



REGIONE CALABRIA  
GIUNTA REGIONALE

Deliberazione n. 126 della seduta del 28 MAR. 2022.

**Oggetto:** Approvazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – PRTQA – aggiornamento della classificazione in seguito ad un quinquennio di monitoraggio, trasmissione al Consiglio Regionale per gli adempimenti di competenza.

Presidente e/o Assessore/i Proponente/i: \_\_\_\_\_ (timbro e firma) \_\_\_\_\_

Relatore (se diverso dal proponente): \_\_\_\_\_ (timbro e firma) \_\_\_\_\_

Dirigente/i Generale/i: \_\_\_\_\_ (timbro e firma) \_\_\_\_\_

Dirigente di Settore: \_\_\_\_\_ (timbro e firma) \_\_\_\_\_

Alla trattazione dell'argomento in oggetto partecipano:

			Presente	Assente
1	ROBERTO OCCHIUTO	Presidente	X	
2	GIUSEPPINA PRINCI	Vice Presidente	X	
3	GIANLUCA GALLO	Componente	X	
4	FAUSTO ORSOMARSO	Componente	X	
5	TILDE MINASI	Componente	X	
6	ROSARIO VARI'	Componente	X	
7	FILIPPO PIETROPAOLO	Componente	X	
8	MAURO DOLCE	Componente	X	

Assiste il Segretario Generale Reggente della Giunta Regionale.

La delibera si compone di n. 4 pagine compreso il frontespizio e di n. 12 allegati.

Il Dirigente Generale del Dipartimento Bilancio  
conferma la compatibilità finanziaria del presente provvedimento  
con nota n° 141675 del 22 MAR. 2022

## LA GIUNTA REGIONALE

### PREMESSO

che il Consiglio e il Parlamento Europeo con la Direttiva 2008/50 CE relativa alla qualità dell'aria ambiente per un'aria più pulita in Europa, hanno stabilito come obiettivo quello di mantenere e possibilmente migliorare lo stato di qualità dell'aria per salvaguardare le popolazioni, la vegetazione e gli ecosistemi nel loro complesso;

che il Governo italiano con il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, come modificato dal successivo decreto 250/2012, ha dato attuazione alla direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

che con Delibera di Giunta Regionale n. 141 del 21 maggio 2015 è stata adottata la "Proposta di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria comprensiva di rapporto ambientale e Sintesi non tecnica", aggiornato alle disposizioni ex D.lgs. 155/2010, D.lgs. 250/2012 e s.m.i., linee guida e norme tecniche vigenti, il tutto previo condivisione/assenso delle competenti strutture del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) sulla zonizzazione, valutazione, pianificazione degli interventi e stima del contributo da fonti naturali;

**CONSIDERATO** che il medesimo provvedimento ha demandato all'allora competente Dipartimento Ambiente e Territorio la definizione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi del regolamento regionale del 4 agosto 2008 n. 3 e ss.mm.ii.;

**DATO ATTO** che in seguito alla consultazione definitiva del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la Proposta di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria comprensiva di rapporto ambientale e Sintesi non tecnica è stata aggiornata ed integrata con un ulteriore elaborato denominato "Appendice al RA - Elaborazioni a supporto del Piano" ai sensi dell'art. 9 decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;

**TENUTO CONTO** che la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) si è conclusa a seguito del parere motivato formalizzato con decreto del dirigente del Dipartimento Ambiente e Territorio del 24 ottobre 2016 n. 12701 e successiva dichiarazione di sintesi ai sensi dell'art. 17 del D.lgs. 152/2006;

**PRECISATO** che il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, come modificato dal successivo decreto 250/2012, rimette alle Regioni l'obbligo di approvare:

- piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto (art. 9);
- l'aggiornamento della zonizzazione e della classificazione almeno ogni cinque anni di monitoraggio (art. 4);

**SPECIFICATO** che il mancato adeguamento alle disposizioni del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, comporta l'applicazione del potere sostitutivo dello stato ed in caso di apertura di una procedura di infrazione comunitaria la rivalsa delle sanzioni pecuniarie sulle Regioni inadempienti;

**DATO ATTO** che la DGR n. 227/2021 recante oggetto "Approvazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – PRTQA – aggiornamento della classificazione in seguito ad un quinquennio di monitoraggio, trasmissione al Consiglio Regionale per gli adempimenti di competenza" non ha concluso l'iter amministrativo a causa della conclusione della legislatura;

**RITENUTO** necessario, al fine di adempiere agli obblighi di cui al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, occorre procedere all'approvazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria e relativo aggiornamento della Classificazione, essendo concluso il primo quinquennio di monitoraggio attraverso la rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, all'uopo strutturata e descritta nell'appendice al capitolo 6 del Piano;

**DATO ATTO** che la programmazione, il coordinamento ed il controllo in materia di inquinamento atmosferico contenuti nel "Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria" rientrano nella più generale materia di "...indirizzi generali dell'assetto e utilizzazione del territorio" la cui competenza appartiene al Consiglio Regionale ai sensi della legge regionale 19 ottobre 2004, n. 25;

**VISTI** gli allegati di seguito elencati che costituiscono parte integrante della deliberazione

- |   |   |
|---|---|
| 1. Indice dei documenti e degli allegati cartografici | 6. Appendice al cap.6 - progetto della rete di monitoraggio |
| 2. Presentazione PRTQA                                | 7. Rapporto ambientale (VAS)                                |
| 3. PRTQA Calabria                                     | 8. Sintesi non tecnica                                      |
| 4. Appendice al cap.4 - zonizzazione della Calabria   | 9. Appendice al RA – elaborazioni a supporto                |
| 5. Appendice al cap.5 - Classificazione delle zone    | 10. nr. 7 cartografie                                       |
|   | 11. Aggiornamento della Classificazione                     |

#### **PRESO ATTO**

- che il Dirigente generale attesta che l'istruttoria è completa e che sono stati acquisiti tutti gli atti e i documenti previsti dalle disposizioni di legge e di regolamento che disciplinano la materia;

- che il Dirigente generale proponente, ai sensi dell'art. 28, comma 2, lett. a, e dell'art. 30, comma 1, lett. a, della legge regionale 13 maggio 1996 n. 7 attesta la regolarità amministrativa, nonché la legittimità della deliberazione e la sua conformità alle disposizioni di legge e di regolamento comunitarie, nazionali e regionali, ai sensi della normativa vigente e del disciplinare dei lavori di Giunta approvato con D.G.R. n. 336/2016;

- che il Dirigente generale ed il Dirigente di settore del Dipartimento proponente attestano che il presente provvedimento non comporta oneri a carico del bilancio annuale e/o pluriennale regionale;

**SU PROPOSTA** del Presidente della Giunta Regionale, a voti unanimi,

#### **DELIBERA**

Richiamato quanto indicato in premessa che qui s'intende integralmente trascritto per farne parte integrante e sostanziale:

1.- di approvare la proposta di "Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria" e dell'Aggiornamento della Classificazione" costituiti dai seguenti dagli allegati:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Indice dei documenti e degli allegati cartografici | 6. Appendice al cap.6 - progetto della rete di monitoraggio |
| 2. Presentazione PRTQA                                | 7. Rapporto ambientale (VAS)                                |
| 3. PRTQA Calabria                                     | 8. Sintesi non tecnica                                      |
| 4. Appendice al cap.4 - zonizzazione della Calabria   | 9. Appendice al RA – elaborazioni a supporto                |
| 5. Appendice al cap.5 - Classificazione delle zone    | 10. nr. 7 cartografie                                       |
|   | 11. Aggiornamento della Classificazione                     |

2.- di disporre la trasmissione della proposta di “Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria e dell’Aggiornamento della Classificazione” al Consiglio regionale per la successiva approvazione;

3.- di disporre, a cura del Dirigente Generale del Dipartimento proponente la pubblicazione del provvedimento sul BURC ai sensi della legge regionale 6 aprile 2011 n. 11 e nel rispetto del Regolamento UE 2016/679, e la contestuale pubblicazione sul sito istituzionale della Regione, ai sensi del d.lgs. 14 marzo 2013 n. 33 (laddove prevista), della legge regionale 6 aprile 2011 n. 11 e nel rispetto del Regolamento UE 2016/679.

IL SE [REDACTED] EGENTE

(MONTILLA)

IL P [REDACTED]

(CORCHIUTO)



allegato alla deliberazione  
n° 126 del 28 MAR. 2022

## REGIONE CALABRIA

Dipartimento Economia e Finanze

Il Dirigente Generale

Avv. Eugenia Montilla

Segretario Generale reggente

[segretariatogenerale@pec.regione.calabria.it](mailto:segretariatogenerale@pec.regione.calabria.it)

Ing. Gianfranco Comito

Dirigente generale reggente

del dipartimento "Tutela dell'Ambiente"

[dipartimento.ambienteterritorio@pec.regione.calabria.it](mailto:dipartimento.ambienteterritorio@pec.regione.calabria.it)

Settore Segreteria di Giunta

[segreteriagiunta.segretariato@pec.regione.calabria.it](mailto:segreteriagiunta.segretariato@pec.regione.calabria.it)

e p.c.

dott. Roberto Occhiuto

Presidente Giunta Regionale

[presidente@pec.regione.calabria.it](mailto:presidente@pec.regione.calabria.it)

dott. Luciano Vigna

Capo di Gabinetto

[capogabinettopresidenza@pec.regione.calabria.it](mailto:capogabinettopresidenza@pec.regione.calabria.it)

**Oggetto: Parere di compatibilità finanziaria sulla proposta di Deliberazione della Giunta regionale "Approvazione Piano regionale di Tutela della Qualità dell'aria - PRTQA - aggiornamento della classificazione in seguito ad un quinquennio di monitoraggio, trasmissione al Consiglio regionale per gli adempimenti di competenza". Risccontro nota prot. 138798 del 21.03.2022.**

A risccontro della nota prot. 138798 del 21.03.2022, relativa alla proposta deliberativa "Approvazione Piano regionale di Tutela della Qualità dell'aria - PRTQA - aggiornamento della classificazione in seguito ad un quinquennio di monitoraggio, trasmissione al Consiglio regionale per gli adempimenti di competenza", di cui si allega copia digitalmente firmata a comprovare l'avvenuto esame da parte dello scrivente, viste le attestazioni di natura finanziaria contenute nella citata proposta e preso atto che il Dirigente generale ed il Dirigente di Settore del Dipartimento proponente attestano che il provvedimento "non comporta oneri a carico del bilancio annuale e/o pluriennale regionale", si conferma la compatibilità finanziaria del provvedimento.

**Dott. Filippo De Cello**

1 di 1



de cello filippo  
22.03.2022  
14:10:59  
GMT+00:00



# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

[Aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del  
D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

## Indice dei Documenti e degli Allegati Cartografici

**REGIONE CALABRIA**  
Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL

Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria



## **INDICE DEI DOCUMENTI**

**Presentazione** del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

**Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria** [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

**Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria – Appendice al Capitolo 4** [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

**Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria – Appendice al Capitolo 5** [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

**Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria – Appendice al Capitolo 6** [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

**Valutazione Ambientale Strategica** del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria [aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi] – **Rapporto Ambientale, Sintesi non Tecnica, Aggiornamento UO – VIA – VAS – VI – IPCC (Prot. N. 13367 del 03/05/2013)**

## **INDICE CARTOGRAFICO**

### **INDICE DELLE TAVOLE IN FORMATO “A3”**

**TAV. 01 - Inquadramento Geografico Territoriale Ortofotografico Zone PRTQA**

**TAV. 02 - Inquadramento Geografico Territoriale Zone PRTQA con DEM**

**TAV. 03 - Analisi Fonti di Pressione Piano Regionale Tutela Qualità Aria**

**TAV. 04 - Stazioni contemplate nel Piano di Valutazione (PdV)**

**TAV. 05 - Zonizzazione Piano Regionale Tutela Qualità Aria**

**TAV. 06 - Stazioni Rete di Misura - Programma di Valutazione**

**TAV. 07 - Zonizzazione Piano Regionale Tutela Qualità Aria con Rete di Misura**

## **SHAPE-FILE**





# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

[Aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del  
D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]

## Presentazione

**REGIONE CALABRIA**  
Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL

Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria







## INDICE

Premessa .....	3
1 INTRODUZIONE AL PIANO REGIONALE PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	6
1.1 Introduzione e normativa di riferimento .....	6
1.2 Principali innovazioni introdotte dalla normativa comunitaria e nazionale.....	6
1.2.1 Direttiva 2008/50/CE.....	6
1.2.2 Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 .....	6
1.2.2.1 Zonizzazione .....	8
1.2.2.2 Valutazione.....	8
1.2.2.3 Programma di valutazione.....	8
1.2.2.4 Piani e misure degli interventi.....	9
1.2.2.5 Contributo da fonti naturali .....	9
1.2.3 Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250.....	9
1.3 Attuazione della normativa sul territorio della Regione Calabria.....	10
1.3.1 Valutazione e classificazione delle nuove zone.....	13
1.3.2 Classificazione delle zone C e D sulla base di campagne di misura con mezzi mobili .....	13
1.3.3 Descrizione della zona C .....	14
1.3.4 Descrizione della zona D .....	16
1.3.5 Sintesi dei risultati per la zona C .....	17
1.3.6 Sintesi dei risultati per la zona D.....	17
1.4 Campagne di misura per la valutazione e classificazione delle zone C e D relative a benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel.....	17
1.5 Considerazioni sulla valutazione delle zone C e D.....	18
1.6 Il progetto della nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria.....	19
2 INTRODUZIONE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA .....	22
2.1 Procedura di VAS del PRTQA.....	22
2.2 La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) .....	23
2.3 Descrizione del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) della Regione Calabria .....	23
2.4 Le azioni e misure del Piano .....	24
2.5 Analisi del contesto di riferimento .....	25
2.6 Valutazione degli effetti del piano .....	26
2.6.1 Atmosfera .....	26
2.6.2 PM <sub>2.5</sub> .....	26
2.6.3 Metalli pesanti .....	26
2.6.4 Idrosfera.....	26
2.6.5 Geosfera.....	27
2.6.6 Rifiuti.....	27
2.6.7 Biosfera.....	28
2.6.8 Paesaggio e Beni Culturali.....	29
2.7 Evoluzione dell'ambiente in assenza di Piano .....	29
2.8 Il sistema di monitoraggio.....	30
2.9 Conclusioni della VAS.....	31
SINTESI DEI PRINCIPALI ATTI INTERCORSI TRA ARPACAL, REGIONE CALABRIA E MATTM PER LA PIANIFICAZIONE DI TUTELA IN ESAME... ..	32

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: La nuova zonizzazione della Regione .....	12
Figura 2: zonizzazione regionale e sottozone della zona C .....	15
Figura 3: La nuova rete regionale per la qualità dell’aria.....	20

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Direttive comunitarie e nazionali.....	6
Tabella 2: siti di monitoraggio individuati per la zona C. ....	16
Tabella 3: siti di monitoraggio individuati per la zona D.....	16

## Premessa

L'iter procedurale avviato per la redazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) ha avuto origine con il Decreto 21 gennaio 2008 n. 408 del Dirigente Generale del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria. Successivamente è stata ratificata una convenzione, rep. n. 417 del 29/01/2008, secondo i termini previsti dal Decreto 10 ottobre 2002, n. 261, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il Documento Preliminare del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, comprensivo di Rapporto Preliminare Ambientale, è stato approvato con Deliberazione di Giunta Regionale del 13 gennaio 2010 n. 9. Nella stessa è stata avviata e definita la procedura di VAS, individuando, tra gli altri, l'ARPACAL, quale soggetto proponente della medesima procedura, ai sensi del Regolamento Regionale del 04 agosto 2008, n. 3.

Con Decreto n. 3260 del 17 marzo 2010 del Dirigente Generale del Dipartimento Ambiente della Regione Calabria è stato confermato ad ARPACAL l'incarico di redigere il Piano di Tutela di Qualità dell'Aria includendo il Documento Preliminare, la procedura di Valutazione Ambientale Strategica, il Piano stesso ed il relativo aggiornamento. In data 26 marzo 2010 è stata stipulata una nuova Convenzione, Rep. n. 261, per la redazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, includendo il Documento Preliminare, con allegato il Piano Operativo ed il relativo Quadro Economico.

Il Piano così prodotto (DDG n. 1108 del 30 luglio 2010) secondo le indicazioni e finalità della Regione Calabria è stato approvato da ARPACAL e successivamente inviato dalla Regione Calabria al MATTM e ad ISPRA per la relativa valutazione. Ciò ha comportato la conseguente richiesta di integrazione di dati ambientali a supporto di quanto presentato nel Piano anche in funzione del mutato quadro normativo, ovvero l'entrata in vigore del D.Lgs 155 del 13/08/2010 e s.m.i. D.Lgs 250 del 24/12/2012 e s.m.i.

Il presente documento rappresenta l'elaborazione finale di quanto richiesto dai due enti nazionali che hanno, in fine, espresso parere positivo riguardo ai Progetti di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Calabria e di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria (note prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010, prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 e prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014).

Sulla base degli elementi disponibili, la Regione Calabria ha incaricato ARPACAL di realizzare il Progetto di rete presentato, confermando l'incarico con Decreto Dirigenziale n. 11651 del 22/08/2012 e stipulando apposita convenzione a valere sul POR FESR 2007-2013 – Linea di Intervento 3.5.2.1 (Repertorio n. 1308 del 29/08/2012 della Regione Calabria).

Tale convenzione, strettamente connessa all'operazione "Piano Regionale Tutela della Qualità dell'Aria – PRTQA" trasmesso alla Regione il 2 agosto 2010, è conseguente all'approvazione, con DGR n. 9 del 13/01/2010, della proposta di "Zonizzazione – Classificazione – Proposta di adeguamento della Rete Regionale della Qualità dell'Aria a livello di macro posizionamento" presentata da ARPACAL.

In quest'ottica, ARPACAL, con un lavoro concertativo con ISPRA (Convenzione Rep. 710 del 16/01/2009 e Rep. 1010 del 24/04/2012 s.m.i.), ha proceduto all'individuazione delle aree di posizionamento più idonee alle centraline nelle varie zone, giungendo alla configurazione della Rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria prevista dal PRTQA successivamente e

definitivamente approvata con le note del MATTM Prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010, Prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 e Prot. DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014.

Il progetto di allestimento della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria per come autorizzato dal MATTM con **Prot. DVA-2014 - 0020644 del 24/06/2014** è stato concluso in data 11 settembre 2015 e la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria nella sua configurazione di progetto **è pienamente operativa dal 11 settembre 2015.**

Gli elaborati tecnici costituenti il Piano Regionale della Qualità dell'Aria, ovvero:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Indice dei documenti e degli allegati cartografici | 6. Appendice al cap.6 - progetto della rete di monitoraggio |
| 2. Presentazione PRTQA                                | 7. Rapporto ambientale (VAS)                                |
| 3. PRTQA Calabria                                     | 8. Sintesi non tecnica                                      |
| 4. Appendice al cap.4 - zonizzazione della Calabria   | 9. Appendice al RA – elaborazioni a supporto                |
| 5. Appendice al cap.5 - Classificazione delle zone    | 10. nr. 7 cartografie                                       |

sono stati predisposti sulla base di specifici incarichi a soggetti di adeguata competenza e professionalità per come di seguito specificato.

**Gruppo di progettazione per l'aggiornamento pianificatorio del PRTQA ai sensi del D.Lgs. 155/2010 s.m.i. e successivi Decreti Attuativi - Incarico di cui alla Determina ARPACAL n. 1075 del 03/12/2012**

**RUP:** Ing. Domenico Vottari

**Personale tecnico di progetto:** Antonino Votano; Emilio Centorrino; Maria Anna Caravita; Pasquale Crea; Annalisa Morabito; Vincenzo Sorrenti; Fabio Romano

**Personale amministrativo di progetto:** Michele Romeo; Annamaria Grazioso.

**Gruppo di Progetto del Piano di Tutela Qualità dell'Aria redatto ai sensi del DM 261/2002 ed in ottica di recepimento della Direttiva 2008/50/CE - Incarico di cui alla Determina n 781 del 07/06/2010**

**RUP:** Ing. Giacinto Ciappetta

Giacinto Ciappetta; Daniele Drago; Anna Garasto; Serafina Oliverio; Antonino Votano; Domenico Vottari.

**Per le parti specialistiche relative alla zonizzazione e classificazione del territorio regionale, supporto specialistico al disegno della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ci si è avvalsi in Convenzione (Rep. 710 del 16/01/2009 e Rep. 1010 del 24/04/2012 s.m.i.) del seguente personale esperto dell'Istituto Superiore per la prevenzione e Ricerca Ambientale (ISPRA) →**

**Esperti:** Domenico Gaudio; Alessandro Di Menno di Bucchianico; Giorgio Cattani; Maria Carmela Cusano

**Per le parti relative all'acquisizione di dati meteoroclimatici →**

- 1) Centro Funzionale Decentrato Multirischi ARPACAL
- 2) Condizioni iniziali ed al contorno sia meteorologiche che di qualità dell'aria acquisite da modelli che forniscono previsioni per l'intero globo e trasmessi nell'ambito del sistema QualeAria (sviluppato dalla società ARIANET Srl di Milano)



Per la parte relativa ai dati ed informazioni territoriali →

Collaborazione di tutti i Servizi Tematici Aria dei Dipartimenti Provinciali ARPACAL oltre che della già Unità Operativa VIA-VI-VAS-AIA in forza alla Direzione Scientifica ARPACAL

**Per l'elaborato relativo all'appendice al Rapporto Ambientale – elaborazioni a supporto del Piano (in prospettiva 2016 - 2020) →**

Supporto tecnico della società ARIANET Srl di Milano formalmente contrattualizzata nell'ambito dell'Operazione POR FESR 2007-2013 n. 2 Rete Regionale della Qualità dell'Aria - Lotto Funzionale n. 3 Sistema Modellistico Previsionale per la Qualità dell'Aria e successivi atti di affidamento

**Responsabile del Procedimento, Referente Unico per ARPACAL per la gestione e rendicontazione delle operazioni POR FESR 2007-2013 per la Qualità dell'Aria con la Regione Calabria →**

- 1) finalizzate all'aggiornamento del PRTQA (Operazione n. 1);
- 2) finalizzate alla realizzazione della rete regionale di monitoraggio per la qualità dell'aria (RRQA) e del sistema informativo per la Qualità dell'Aria (SIQUA), del sistema modellistico regionale per la qualità dell'aria e dell'allestimento del laboratorio chimico di riferimento regionale per le analisi sugli inquinanti della qualità dell'aria (Operazione n. 2)
- 3) finalizzate a fornire senza soluzione di continuità il supporto gestionale ed amministrativo per le attività in Convenzione con la Regione Calabria per la Qualità dell'Aria

Ing. Domenico Vottari, formalmente individuato con atti di incarico di cui alla Determina n. 79 del 29/02/2012, Determina n. 706 del 29/08/2012 e Delibera 362 del 29/05/2017 (*con firma digitale*)

*Il Responsabile del Procedimento*  
Referente Unico di Convenzione Rep. Reg. Calabria 689/2017  
(Parte B Qualità dell'Aria) con la Regione Calabria  
*Ing. Domenico Vottari*



VOTTARI  
DOMENICO  
13.04.2021  
11:38:29  
UTC

**II DIRETTORE SCIENTIFICO**  
**Dr. Michelangelo Iannone**



MICHELANGELO  
IANNONE  
13.04.2021  
11:41:39 UTC

# 1 INTRODUZIONE AL PIANO REGIONALE PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

## 1.1 Introduzione e normativa di riferimento

Il presente documento è un aggiornamento del precedente Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA), presentato nel 2010, che era stato redatto in ossequio alle disposizioni della Direttiva 2008/50/CE. Quest'ultima versione è stata elaborata in ottica di un aggiornamento legislativo sulla materia della qualità dell'aria che ha visto l'emanazione del D.Lgs. 155/2010, successivamente modificato con il D.Lgs. 250/2012.

Con il D.Lgs. 155/2010 sono state abrogate le seguenti disposizioni normative sia a livello comunitario che nazionale ovvero:

**Tabella 1:** Direttive comunitarie e nazionali

Direttive comunitarie	Direttive nazionali
Direttiva 96/62	D.Lgs. 351/1999
Direttiva 1999/30	D.M. 60/2002
Direttiva 2000/69	D.M. 261/2002
Direttiva 2000/3	D.Lgs. 183/2004
Decisione 97/101	D.Lgs. 152/2007

## 1.2 Principali innovazioni introdotte dalla normativa comunitaria e nazionale.

### 1.2.1 Direttiva 2008/50/CE

I principali elementi di novità introdotti dalla direttiva riguardano:

1. maggiore sensibilità nei riguardi degli impatti di carattere sanitario: attenzione all'esposizione della popolazione al PM<sub>2,5</sub> ed ai seri problemi sanitari ad esso connessi;
2. migliore organicità nell'esposizione dei principi base della valutazione della qualità dell'aria e delle metodologie applicative;
3. maggiore chiarezza complessiva nella definizione del ruolo dei contributi di origine naturale e non antropogenica e nella loro gestione operativa;
4. nuova apertura all'utilizzo di tecniche di modellizzazione e/o metodologie di analisi indicative per la valutazione della qualità dell'aria (introduzione all'uso dei modelli matematici, dei sensori a stato solido, delle misure da satellite...);
5. maggiore attenzione alle differenti scale spaziali e temporali dei fenomeni;
6. maggiore chiarezza e tempestività nelle informazioni al pubblico;
7. maggiore attenzione alla qualità ed all'uniformità di formato del dato (e metadato) ambientale (INSPIRE).

### 1.2.2 Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155

Le finalità del D.Lgs. 155/2010 sono riportate nell'art.1, comma 1, che di seguito vengono schematizzate:

1. Definire obiettivi di qualità dell'aria ambiente volta ad evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
2. valutare la qualità dell'aria sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
3. ottenere informazioni sulla qualità dell'aria come base per contrastare all'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
4. mantenere la qualità dell'aria laddove buona e migliorare negli altri casi;
5. garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria;
6. realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico che prevede:
  - ✓ la conferma di tutti i precedenti valori di concentrazione degli inquinanti
  - ✓ la conferma di regioni/province autonome come autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria
  - ✓ l'istituzione di un coordinamento tra ministero, regioni e altre autorità competenti in materia di aria ambiente al fine di garantire un'attuazione coordinata e omogenea delle norme e prevenire situazioni di inadempienza (art. 20).

Tale normativa risulta di fatto superata da importanti normative ambientali intervenute successivamente alla stipula della stessa, in particolare dai Decreti attuativi e dalle modifiche del D.Lgs. 155/2010 che, entrato in vigore il 13/08/2010 in attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Al fine di valutare e gestire la qualità dell'aria in maniera omogenea, il D.Lgs 155/2010 assicura un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale delineando delle direttive comuni per la classificazione del territorio; pertanto l'art. 1, comma 4, alle lettere c), d) ed e) riporta:

- ✓ *“la zonizzazione dell'intero territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche in conformità alle disposizioni del presente decreto”;*
- ✓ *“la zonizzazione del territorio richiede la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Gli agglomerati sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le altre zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpare tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti”;*
- ✓ *“la valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione. Le misurazioni in siti fissi, le misurazioni indicative e le altre tecniche di valutazione permettono che la qualità dell'aria ambiente sia valutata in conformità alle disposizioni del presente decreto”.*

A livello nazionale sono previsti pertanto fasi successive per la realizzazione dei piani regionali di tutela della qualità dell'aria che prevedono:

1. Zonizzazione
2. Valutazione

3. Pianificazione degli interventi
4. Contributo da fonti Naturali

### 1.2.2.1 Zonizzazione

Il D.Lgs. 155/2010 all'art. 2 definisce **Agglomerato** *“zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche km oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore una densità di popolazione di 3.000 abitanti”* e **Zona** una *“parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi, ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente”*.

La zonizzazione prevede, quindi, l'individuazione degli agglomerati, e successivamente le altre zone sono individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio.

L'approccio alla zonizzazione, che in precedenza prevedeva la valutazione dello stato della qualità dell'aria, la situazione di inquinamento e la sua densità, con il D.Lgs. 155/2010 si basa sulla conoscenza delle cause che generano l'inquinamento.

### 1.2.2.2 Valutazione

La Valutazione della qualità dell'aria ambiente prevede l'utilizzo dei metodi stabiliti dal decreto per misurare, calcolare, stimare o prevedere i livelli degli inquinanti.

L'art. 1, comma 4 alle lettere e) e f) riporta quanto segue:

- ✓ *“la valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione. Le misurazioni in siti fissi, le misurazioni indicative e le altre tecniche di valutazione permettono che la qualità dell'aria ambiente sia valutata in conformità alle disposizioni del presente decreto”*;
- ✓ *“la valutazione della qualità dell'aria ambiente condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione si considera idonea a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato di riferimento qualora la scelta dei siti e delle altre tecniche sia operata in conformità alle disposizioni del presente decreto”*.

Pertanto, a seguito di opportuna zonizzazione e classificazione delle zone, deve essere predisposta un'opportuna Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, che sia idonea a rappresentare l'intero territorio, ed un programma di valutazione. Le stazioni di misurazione previste nel programma di valutazione devono essere gestite dalle Regioni.

### 1.2.2.3 Programma di valutazione

La rete di misura è costituita da stazioni di monitoraggio degli inquinanti atmosferici ai sensi del suddetto decreto, che, a completamento a quanto esposto nel paragrafo precedente, prevede:

- art. 1 comma 4 lettera g: *“ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente è evitato l’uso di stazioni di misurazione non conformi e, nel rispetto dei canoni di efficienza, di efficacia e di economicità, l’inutile eccesso di stazioni di misurazione. Le stazioni di misurazione che non sono inserite nella rete di misura e nel programma di valutazione non sono utilizzate per le finalità del presente decreto”*;
- art. 5 comma 7: *“le stazioni di misurazione previste nel programma di valutazione di cui al comma 6 devono essere gestite dalle regioni e dalle province autonome ovvero, su delega, dalle agenzie regionali per la protezione dell’ambiente.....”*;
- art. 7 comma 2: *“Nelle zone e negli agglomerati in cui le misurazioni in siti fissi sono integrate da tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative, il numero complessivo delle stazioni di misurazione di cui all’allegato V può essere ridotto fino ad un massimo del 50 per cento”*.

#### **1.2.2.4 Piani e misure degli interventi**

Le attività di pianificazione, volte a garantire il raggiungimento dei valori limite o dei valori obiettivo (concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche per evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull’ambiente deve essere idonea a rappresentare la qualità dell’aria all’interno dell’intera zona o agglomerato) sulla qualità dell’aria, dovranno fare riferimento alle “sorgenti di emissione” intervenendo con misure realizzate in modo “mirato”, senza cioè l’obbligo di estendersi all’intero territorio della zona o di limitarsi a quest’ultimo.

Sarà possibile adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori previsti

#### **1.2.2.5 Contributo da fonti naturali**

Il contributo da fonti naturali all’inquinamento è l’emissione di sostanze inquinanti non causata in modo diretto o indiretto da attività umane, come le eruzioni vulcaniche, le attività sismiche, le attività geotermiche, gli incendi spontanei, tempeste di vento, aerosol marini, emissioni biogeniche, trasporto e risospensione in atmosfera di particelle naturali dalle regioni secche.

L’art. 15 prevede che laddove ci sia un evento naturale che contribuisce a determinare il superamento dei valori limite e dei livelli critici di un determinato inquinante e laddove questo sia dimostrato e valutato con adeguata accuratezza, è consentito sottrarre questo contributo e non considerarlo ai fini della conformità con i parametri normativi.

Nell’area del Mediterraneo, il trasporto in atmosfera di particelle naturali da zone aride (Sahara) è uno degli eventi naturali con il maggior impatto sull’inquinamento atmosferico, in particolare sui livelli di PM<sub>10</sub>.

È diventato urgente approfittare dell’opportunità offerta dall’art.15 per sottrarre dai superamenti di PM<sub>10</sub> misurati quelli influenzati in modo significativo dal trasporto di sabbie sahariane.

#### **1.2.3 Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250**

Come già anticipato il D.Lgs. 250/2012 ha integrato il D.Lgs. 155/2010 introducendo delle modifiche per l'esigenza di superare alcune problematiche emerse nel corso della prima applicazione del D.Lgs. 155/2010, in riferimento anche all'esito del confronto tecnico tra il ministero dell'Ambiente e le Amministrazioni competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, tra queste le più significative riguardano:

- ✓ la modalità di rilevazione del mercurio gassoso in atmosfera;
- ✓ le tecniche di campionamento ed analisi sulle deposizioni atmosferiche per i COV e formaldeide;
- ✓ l'utilizzo di campionatori passivi;
- ✓ il ruolo dell'ISPRA, individuato come unico soggetto per la realizzazione dei programmi di intercalibrazione;
- ✓ l'introduzione di un tavolo di coordinamento sulla qualità dell'aria che assume anche competenze legate alle emissioni in atmosfera e non solo alle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente.

### **1.3 Attuazione della normativa sul territorio della Regione Calabria**

Come riportato nel par. 1.2.2.1, il D.Lgs. 155/2010 prevede l'individuazione degli agglomerati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le zone invece sono individuate in base al carico emissivo, alle caratteristiche orografiche, alle caratteristiche meteo-climatiche e al grado di urbanizzazione del territorio, e possono essere costituite anche da aree non contigue purché omogenee, in termini di aspetti predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti (D.Lgs. 155/2010, articolo 1, comma d).

Come già riportato nel "Documento preliminare al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria dell'aria della Regione Calabria - 2009" (approvato con DGR n. 9 del 18 Gennaio 2010), la Regione Calabria, con il supporto tecnico di ARPACAL, ha elaborato una metodologia finalizzata alla ripartizione amministrativa del territorio in base alle cause o fattori determinanti che possono influire sul regime di qualità dell'aria. Questo percorso metodologico ha visto la conclusione definitiva con formale approvazione, da parte del MATTM, del progetto di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Calabria e del progetto di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria (nota MATTM prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013, e prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014).

Il criterio guida per la zonizzazione del territorio, è stato quello di identificare le aree omogenee del territorio regionale che presentino un livello di criticità simile rispetto ai fattori determinanti che influiscono sulla qualità dell'aria.

In particolare sono stati analizzati i seguenti elementi territoriali:

- ✓ Caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal Corine Land Cover);
- ✓ Suddivisione del territorio per fasce altimetriche;
- ✓ Infrastrutture (strade, porti ed aeroporti) e poli industriali;
- ✓ Informazioni statistiche sui comuni della regione (densità di popolazione per comune);
- ✓ Risultati ottenuti dalla disaggregazione provinciale dell'inventario delle emissioni;
- ✓ Dislocazione delle sorgenti di emissione sul territorio.

Per costruire un indice complessivo volto a rilevare il livello di pressione esercitato sulla qualità dell'aria si è tenuto conto di sette determinanti:

- distribuzione della popolazione (densità di popolazione);
- presenza di porti;
- presenza di aeroporti;
- presenza di strade (autostrade, extraurbane);
- caratteristiche del parco veicolare;
- presenza di insediamenti industriali;
- orografia.

Al fine di pesare il contributo di ciascun determinante per ogni comune della Regione sono stati costruiti sette indici singoli.

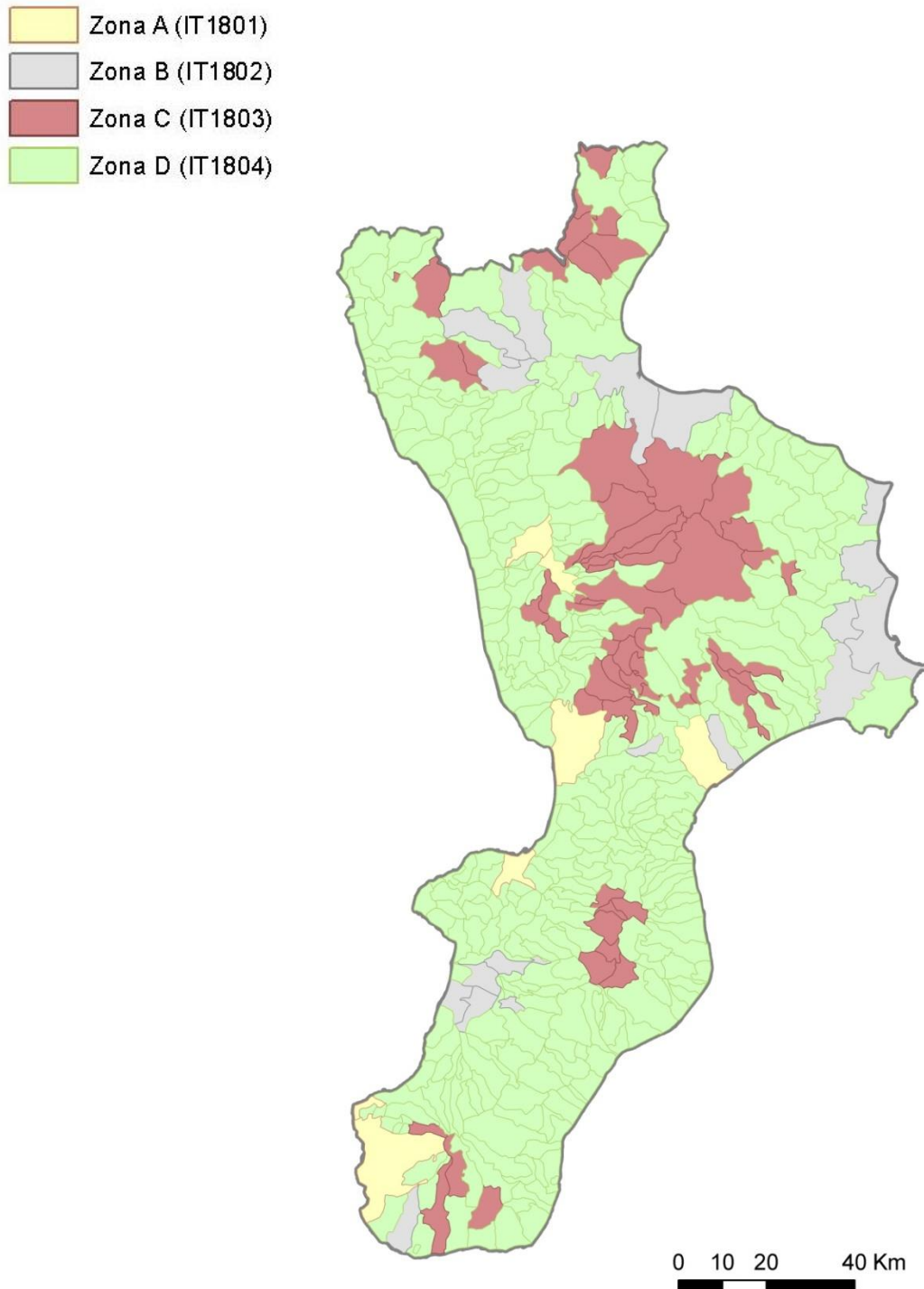
Per garantire la comparabilità dei vari indicatori, e soprattutto per agevolare il successivo calcolo del contributo complessivo, tali indici sono stati normalizzati; la loro somma fornisce l'indice di contributo complessivo dovuto ai vari fattori determinanti presenti nel territorio comunale che possono influenzare la qualità dell'aria, anch'esso successivamente sottoposto a procedura di normalizzazione.

La matrice complessiva, così ottenuta, è stata ulteriormente elaborata e pesata, al fine di far corrispondere ad ogni riga, riferita ad un preciso comune, l'appartenenza ad una delle zone omogenee delle quattro individuate:

- Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- Zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- Zona D (IT1804): collinare e costiera senza specifici fattori di pressione.

La nuova zonizzazione della Calabria, composta da quattro zone prive di continuità territoriale, è riportata nella figura seguente.

**Figura 1:** La nuova zonizzazione della Regione



In particolare, per identificare la zona A (zona urbana che comprende i principali centri cittadini della regione), è stato enfatizzato il contributo relativo all’indice di densità di popolazione, della



presenza di strade e del parco veicolare; per la zona B, invece, è stato accentuato il contributo relativo all'indice della presenza di industrie. Per le zone C e D, i comuni rimanenti sono stati classificati unicamente in base all'altitudine.

Riguardo a Gioia Tauro, Crotona e Rosarno, vista la connotazione territoriale fortemente industriale di tali comuni si è preferito collocarli in zona B.

### 1.3.1 Valutazione e classificazione delle nuove zone

La valutazione della qualità dell'aria regionale, sulla quale definire gli inquinanti da misurare mediante stazioni di monitoraggio, è stata realizzata per le nuove zone A e B sulla base delle serie di dati prodotte dalle centraline della vecchia rete di monitoraggio, mentre per le nuove zone C e D, nel cui territorio ricadeva una sola centralina della rete storica, ci si è basati su misure discontinue realizzate con mezzi mobili eseguite nelle quattro stagioni nel corso degli anni 2011 e 2013.

La zonizzazione e la relativa classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria per le zone A e B è stata realizzata considerando i seguenti inquinanti atmosferici: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, piombo, benzene, monossido di carbonio (CO), ozono (O<sub>3</sub>), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e benzo(a)pirene (BaP).

Nella Zona A (IT1801) la valutazione è stata effettuata, per tutti gli inquinanti, sulla base dei dati registrati dal 2009 al 2011, fatta eccezione per As, Cd, Ni e B(a)p per i quali sono stati utilizzati i dati relativi al 2010 ed al 2011.

Nella Zona B (IT1802) la valutazione è riferita agli anni dal 2006 al 2011 per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, benzene, CO, O<sub>3</sub>; per l'SO<sub>2</sub> la valutazione è basata sul periodo 2010-2011. Riguardo invece agli inquinanti Pb, As, Cd, Ni e B(a)P, in mancanza di serie storiche di dati, si è deciso in via cautelativa di considerarne i livelli al sopra delle rispettive soglie di valutazione superiore (SVS).

Come da parere trasmesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del dicembre 2010, alla luce di quanto emerso dall'elaborato per il Progetto di zonizzazione e Classificazione del territorio calabrese e della proposta di adeguamento della rete, il progetto è risultato conforme al D.Lgs. 155/2010 in relazione ai criteri utilizzati per la classificazione delle zone A e B. Inoltre, è stata richiesta un'apposita integrazione del progetto per quanto attiene alla classificazione delle zone C e D.

### 1.3.2 Classificazione delle zone C e D sulla base di campagne di misura con mezzi mobili

La valutazione della qualità dell'aria nelle zone C e D è stata realizzata, successivamente al parere del MATTM relativamente al progetto di zonizzazione, attraverso campagne di misura con mezzi mobili realizzate nel corso del 2011.

I criteri seguiti sono i seguenti:

- ✓ copertura delle quattro stagioni, per un periodo di campionamento non inferiore alle 8 settimane complessive;
- ✓ campionamento dei seguenti inquinanti: PM<sub>10</sub>, (con valutazione indiretta del PM<sub>2,5</sub>), NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene;

- ✓ considerazione della vicinanza alle sorgenti puntuali significative anche ricadenti nelle zone A e B, al fine di confermare l'eventuale assenza di diffusione/ricaduta degli inquinanti;
- ✓ scelta dei siti tra quelli in cui, sulla base delle informazioni disponibili, si sarebbero potuti registrare i massimi livelli di inquinamento;
- ✓ valutazione di idoneità per la zona D delle aree situate in zone immediatamente costiere.

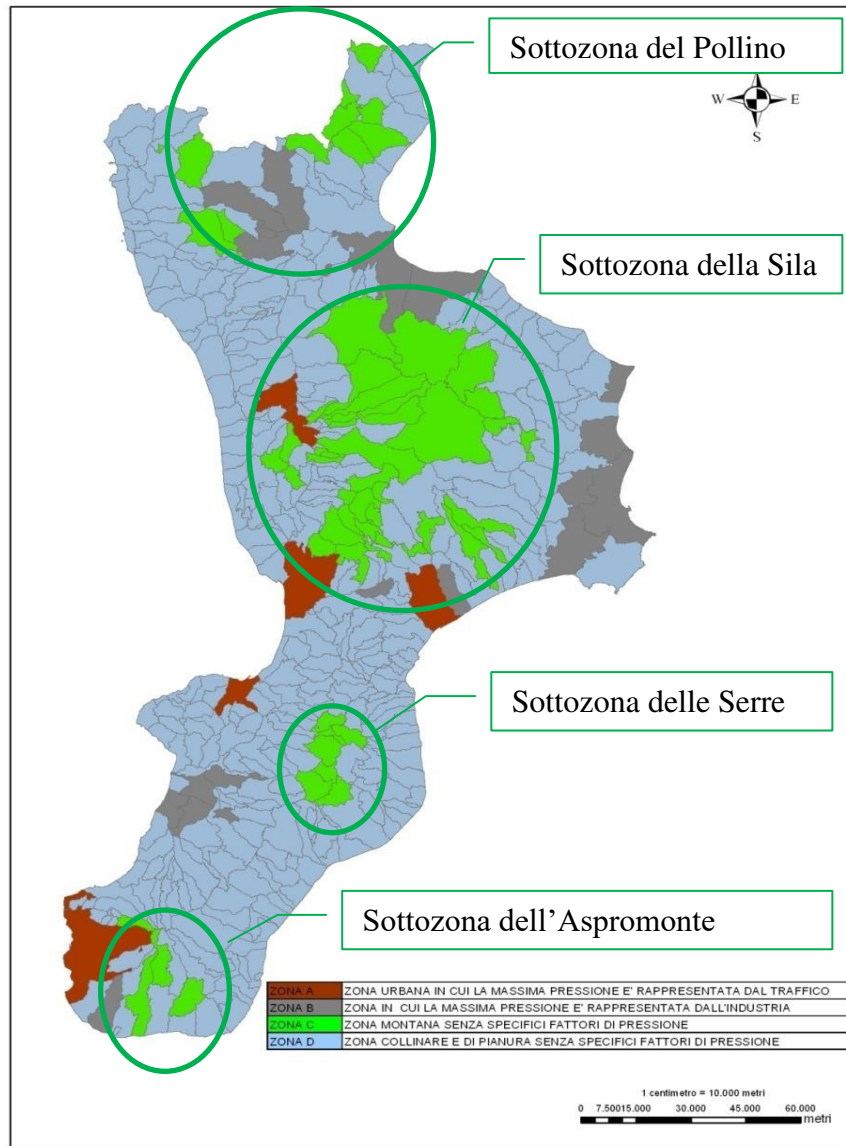
### **1.3.3 Descrizione della zona C**

Con riferimento alla zonizzazione regionale, la zona C riguarda le aree montane (> 700 s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Per la valutazione dello stato dell'aria è stato necessario predisporre delle indagini esplorative all'interno di un territorio carente di dati storici per assenza di stazioni fisse di monitoraggio.

Dall'analisi della cartografia della zonizzazione regionale, è stato possibile suddividere la zona C in quattro specifiche sottozone:

1. Sottozona del Pollino;
2. Sottozona della Sila;
3. Sottozona delle Serre;
4. Sottozona dell'Aspromonte.

**Figura 2:** zonizzazione regionale e sottozona della zona C

Al fine di facilitare la gestione e programmazione delle campagne, sono stati individuati i comuni, suddivisi per provincia, ricadenti nella varie sottozona della zona C.

Inoltre, per garantire la massima rappresentatività spaziale e temporale della zona C, sono state programmate campagne stagionali per ogni sottozona.

Per la scelta di tali siti si è stabilito che almeno una delle campagne dovesse svolgersi nei pressi di un centro abitato.

Il cronoprogramma iniziale delle attività relative all'attuazione delle campagne di misura affidate all'ARPACAL per l'inverno 2010/2011 è stato predisposto considerando che, per una serie di vincoli tecnici (*convenzioni per l'allocazione ed adempimenti di legge per lo spostamento dei mezzi mobili, sostenimento anticipato di importanti costi indiretti per la messa in efficienza dei mezzi da destinare alle campagne ottimizzando la copertura logistica del territorio per far fronte ad attività istituzionali obbligatorie in quanto non tutti i Dipartimenti Provinciali incaricati delle campagne di misura avevano dall'immediato in dotazione un secondo mezzo mobile, etc.*), è stato avviato nella stagione invernale 2010-2011, oramai inoltrata. Inoltre lo stesso cronoprogramma è stato costruito ipotizzando una disponibilità iniziale pari a 3 mezzi mobili e in considerazione dei tempi necessari

per le comunicazioni preventive di rito da effettuare alle Prefetture per lo spostamento degli stessi (15 gg/campagna a partire dal 28 gennaio 2011).

Per le successive stagioni e relative campagne di misura gli stessi Dipartimenti Provinciali per mezzo dei Servizi Tematici Aria hanno direttamente contribuito alla programmazione delle attività, secondo i criteri già stabiliti con formale comunicazione alla Direzione Tecnico Scientifica incaricata del coordinamento operativo.

Nella scelta dei siti del campionamento per la zona C si è tenuto conto delle caratteristiche generali quali il numero di abitanti, l'altezza s.l.m, la distanza dal mare, la distanza dalle principali vie di traffico e la presenza di eventuali sorgenti emissive significative.

Nella seguente tabella sono riportati i sette siti selezionati per le campagne di monitoraggio in zona C.

**Tabella 2:** siti di monitoraggio individuati per la zona C.

ZONA	SOTTOZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)
C	1 (Pollino)	Cosenza	Acri, Mormanno
C	2 (Sila)	Catanzaro	Sersale, Platania
C	3 (Serre)	Vibo Valentia	Serra San Bruno
C	4 (Aspromonte)	Reggio Calabria	San Lorenzo, Roccaforte del Greco

#### 1.3.4 Descrizione della zona D

Con riferimento alla zonizzazione regionale, la zona D riguarda le aree di pianura e collinari (altezza  $\leq 700$  s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Considerando una distribuzione della zona D per lo più omogenea nelle cinque province calabresi, al fine di facilitare la pianificazione e la gestione delle campagne, si è ritenuto opportuno che ogni Dipartimento Provinciale dell'ARPACAL prevedesse, in linea generale, monitoraggi stagionali in siti posti in aree fortemente collinari ed in aree a carattere più pianeggiante ma non ad immediato ridosso della fascia costiera.

La zona D racchiude la maggior parte dei comuni calabresi (quasi sempre piccoli), caratterizzati da un posizionamento geografico abbastanza variabile, tra le due fasce costiere, ionica (ad est) e tirrenica (ad ovest), e le zone più interne e collinari.

Nella seguente tabella si riportano i dieci siti selezionati per le campagne di misura in zona D.

**Tabella 3:** siti di monitoraggio individuati per la zona D.

ZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)
D	Catanzaro	Martirano, Botricello
D	Cosenza	Paola, Roggiano Gravina
D	Reggio Calabria	Serrata, San Ferdinando
D	Crotone	Cotronei, Rocca di Neto
D	Vibo Valentia	San Costantino, Mileto

### 1.3.5 Sintesi dei risultati per la zona C

Al fine di caratterizzarne la qualità ambientale con riferimento alla matrice aria ed in assenza di significative serie di dati storici, nella zona C, nel corso del 2011, sono state realizzate 7 campagne di misura stagionali con mezzi mobili.

Tutte le campagne hanno garantito una copertura temporale delle misure superiore al minimo richiesto dal D.Lgs. 155/2010 per le misure indicative (a seconda dei siti dal 15% al 60% dei giorni del 2011) e una distribuzione uniforme nell'arco dell'anno, tranne nel caso di Serra San Bruno dove, per motivi tecnici, non è stato possibile coprire le quattro stagioni come programmato. Pertanto i dati raccolti a Serra san Bruno non sono stati considerati nella valutazione della zona.

Dall'elaborazione dei dati raccolti, in tutti i siti, e per tutti gli inquinanti considerati (a eccezione dell'ozono), sono stati rispettati i Valori Limite per la protezione della salute umana, mentre le Soglie di Valutazione Inferiore di  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  (stimato) e  $NO_2$  sono state oltrepassate in diversi siti. In un caso è stata oltrepassata la Soglia di Valutazione Inferiore del benzene e la Soglia di Valutazione Superiore giornaliera per il  $PM_{10}$ . D'altro lato, i valori di concentrazione in aria dell'ozono hanno superato in 4 siti su 6 l'Obiettivo a Lungo Termine per la protezione della salute umana e in 3 siti su 6 il Valore Obiettivo calcolato però, chiaramente, esclusivamente per l'anno 2011.

### 1.3.6 Sintesi dei risultati per la zona D

Al fine di caratterizzarne la qualità dell'aria ed in assenza di significative serie di dati storici, nella zona D, nel corso del 2011, sono state realizzate 10 campagne di misura stagionali con mezzi mobili.

Tutte le campagne hanno garantito una copertura temporale delle misure superiore al minimo richiesto dal D.Lgs. 155/2010 per le misure indicative (a seconda dei siti dal 17% a oltre il 40% dei giorni del 2011) e una distribuzione uniforme nell'arco dell'anno, tranne nei casi di San Costantino e Mileto dove, per motivi tecnici, non è stato possibile coprire le quattro stagioni come programmato. Pertanto i dati raccolti in questi due siti non sono stati considerati nella valutazione della zona.

Dall'elaborazione dei dati raccolti, in tutti i siti, e per tutti gli inquinanti considerati (a eccezione dell'ozono), sono stati rispettati i Valori Limite per la protezione della salute umana, mentre le Soglie di Valutazione Inferiore di  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  (stimato) e  $NO_2$  sono state oltrepassate in diversi siti. In due casi è stata oltrepassata la Soglia di Valutazione Superiore giornaliera per il  $PM_{10}$ , in un caso i valori di  $PM_{10}$  portano a considerare possibile il superamento della Soglia di Valutazione Superiore del  $PM_{2.5}$ . D'altronde, i valori di concentrazione in aria dell'ozono hanno superato in quasi tutti i siti l'Obiettivo a Lungo Termine per la protezione della salute umana, in 3 siti il Valore Obiettivo calcolato, anche qui, sul solo 2011 e, in due casi, di la Soglia di Informazione.

## 1.4 Campagne di misura per la valutazione e classificazione delle zone C e D relative a benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel

Per quanto concerne la valutazione di metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio e nichel) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA, ovvero benzo(a)pirene) è stato realizzato un campionamento

con campionatori automatici a basso volume su membrane filtranti in quarzo da 47 mm di diametro del particolato PM<sub>10</sub> su cui eseguire le successive determinazioni di laboratorio, nel corso di campagne di misura discontinue con mezzi mobili ARPACAL.

Nella **zona D** in provincia di Crotone (collina e pianura senza specifici fattori di pressione) sono state realizzate, nel corso del 2011, otto campagne - ciascuna di due settimane - dedicate al campionamento e all'analisi di benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel in due siti della provincia di Crotone per quattro stagioni: **Crotonei** e **Rocca di Neto**.

Nella **zona C** (montana senza specifici fattori di pressione) per motivi logistici legati alla disponibilità strumentale e di mezzi mobili, è stato possibile, nel 2011, organizzare e condurre una sola campagna stagionale *ad hoc* per i microinquinanti della durata di un mese nel sito di **Serra San Bruno**, in provincia di Vibo Valentia.

Le misure di concentrazione sui filtri raccolti sono state realizzate presso il Laboratorio Chimico dell'ARPACAL a Catanzaro secondo le procedure di trattamento del campione e di analisi indicate dalle relative norme UNI:

- Per il benzo(a)pirene, norma UNI EN 15549/2008
- Per piombo, arsenico, cadmio e nichel, norma UNI EN 14902/2005

Dal confronto dei dati raccolti con i rispettivi limiti normativi, i livelli dei microinquinanti risultano al di sotto delle rispettive soglie di valutazione inferiore in entrambe le zone.

## 1.5 Considerazioni sulla valutazione delle zone C e D

I risultati presentati per le zone C e D devono considerarsi una valutazione preliminare. Essi tuttavia confermano, con misure puntuali, quanto stimato attraverso la pregressa valutazione integrata delle informazioni disponibili relative alle caratteristiche meteo climatiche, agli inventari delle emissioni disaggregate su scala provinciale e all'uso del territorio che hanno portato a definire le zone nel modo in cui sono state presentate nel Progetto di zonizzazione.

Consapevole dei limiti intrinseci, in termini di rappresentatività temporale, delle campagne realizzate, sulla base dell'elaborazione dei risultati ottenuti, e qui presentati, l'ARPACAL ha realizzato nel 2013 in 10 siti una replica ragionata delle misure, tra le due zone C e D, per gli inquinanti convenzionali e il particolato ed in 5 siti (2 in zona montana e 3 in zona collinare e costiera) per benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel.

Le campagne sono state condotte in intervalli rappresentativi delle quattro stagioni nell'anno 2013, con una copertura temporale minima di 15 giorni consecutivi per stagione e hanno permesso l'acquisizione di un importante set di dati nelle zone C e D per le quali non erano disponibili serie storiche coerenti.

Sulla base dei risultati ottenuti è stata definita una classificazione delle zone C e D per materiale particolato, benzene, ossidi e ozono che vede, per entrambe, il superamento di alcune soglie di valutazione da cui discende il nuovo progetto di rete.

A tal fine le campagne di misura realizzate nel 2013 nelle zone C e D assumono il duplice scopo di confermare i risultati acquisiti e di tenere sotto controllo con misure indicative l'ampia porzione di territorio regionale che ricade nelle zone in oggetto.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con parere del giugno 2014, alla luce dell'esame svolto in merito alla documentazione integrativa al precedente Progetto di zonizzazione e Classificazione del territorio calabrese e del Progetto definitivo e completo di adeguamento della rete, coerentemente con la classificazione delle zone, approvava quanto trasmesso dalla Regione Calabria.

## **1.6 Il progetto della nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria**

La definizione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria per un'area vasta, e con caratteristiche orografiche ed emissive disomogenee, è fondamentalmente un'astrazione che si riduce, in ultima analisi, all'unione formale di un determinato numero di reti locali (principalmente urbane o industriali) concepite per la valutazione di specifiche aree omogenee.

Le sostanze inquinanti possono mostrare una grandissima variabilità spaziale e temporale in base alla loro vita media. Specie con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo mostrano una uniformità sufficiente da poter valutare la loro distribuzione spaziale attraverso pochi siti di campionamento strategicamente collocati su scala regionale o mesoscala, ma quando il tempo di vita medio è più breve (come nel caso dei principali inquinanti antropogenici) la variabilità spaziale e temporale diventa molto rilevante. In aree urbane con una superficie nell'ordine delle centinaia di km<sup>2</sup>, è generalmente considerata necessaria una rete di una decina di stazioni di monitoraggio per caratterizzare in modo adeguato le distribuzioni e gli andamenti spaziali e temporali dei principali componenti atmosferici in tracce.

Le misure prodotte dalle centraline di monitoraggio sono, indipendentemente dalle indicazioni normative, il migliore e più accurato strumento di analisi della qualità dell'aria anche in considerazione della valutazione dei limiti di concentrazione per la protezione della salute umana. Se ben realizzate, ed eventualmente supportate da valide tecniche di stima obiettiva, esse permettono di stabilire, con trascurabile incertezza, se in una determinata zona la qualità dell'aria è buona o se, al contrario, essa può sottoporre a rischi i cittadini, la vegetazione o i materiali di cui è costruita l'opera dell'uomo.

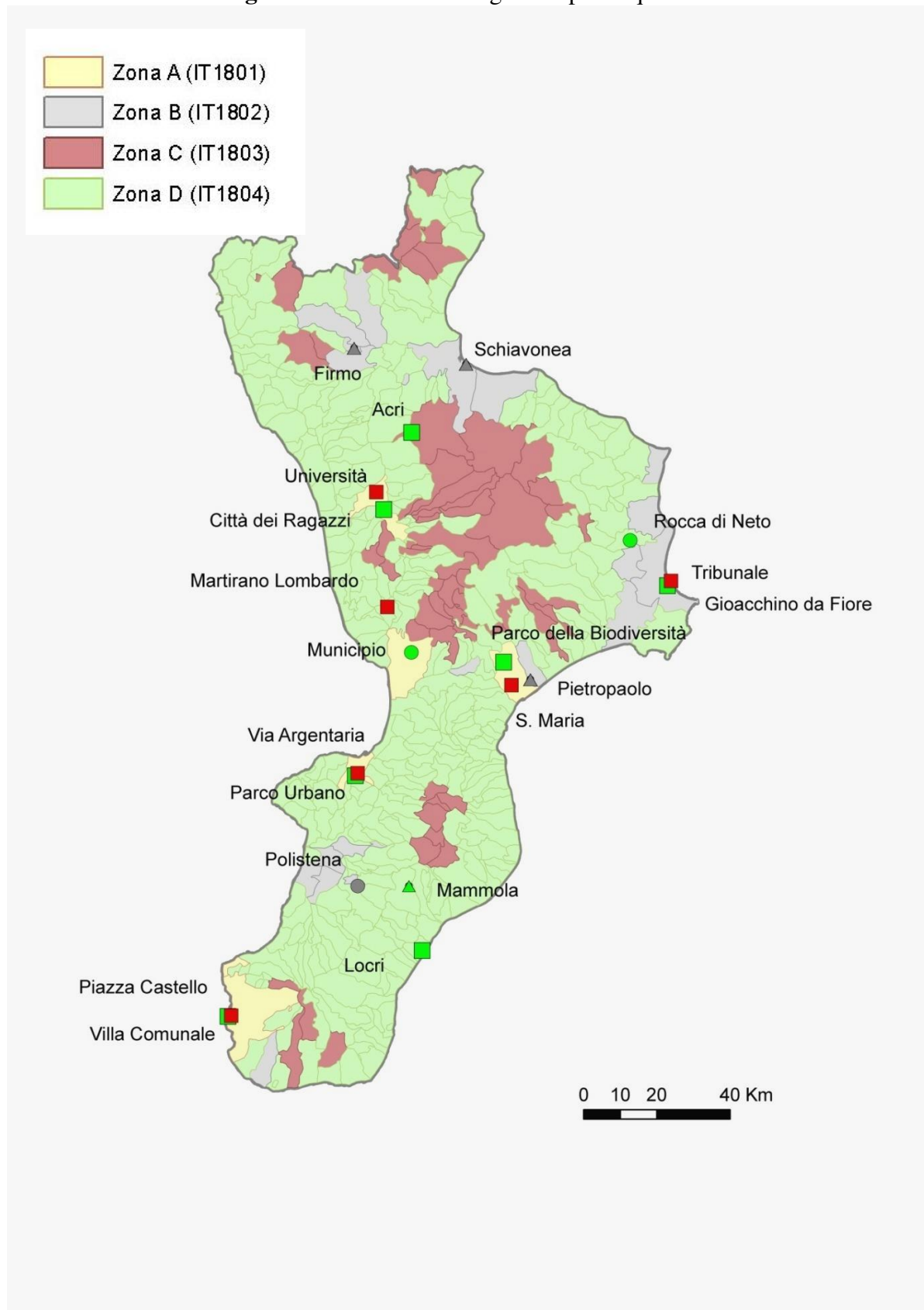
In base alle conoscenze attuali, e per le incertezze associate, non è realistico pensare di sostituire *in toto* le misure puntuali con valutazioni modellistiche, a meno di non volersi accollare il costo, spesso non trascurabile, di sottostimare i principali inquinanti, considerandoli nei limiti dove essi in realtà superano le soglie stabilite, ovvero di sovrastimarli e considerare superati i limiti dove in realtà non lo sono, trovandosi costretti ad intraprendere inutili, nel caso, azioni per il miglioramento della qualità dell'aria.

Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze: assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive; garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove; adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010; rispettare le più generali richieste di riduzione dei costi.

Il numero di stazioni nelle quattro zone è stato definito con l'intento di creare una rete in grado di fornire una informazione rappresentativa del territorio. Poiché, come si è detto, le aree che compongono le zone individuate non sono quasi mai contigue, tale numero sarà in alcuni casi più

maggiore di quello previsto dalla normativa vigente, concepita sull'idea di base che le zone siano aree con caratteristiche di qualità dell'aria omogenee.

**Figura 3:** La nuova rete regionale per la qualità dell'aria





In questo senso per la zona A è stata proposta una rete non basata sulla popolazione complessiva dei 7 comuni che la compongono, ma sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone". Si è ritenuto tuttavia che il numero minimo di stazioni così calcolato in base alle indicazioni della direttiva comunitaria (una stazione per sottozona) non garantisca un'adeguata rappresentatività spaziale e temporale dei dati che andranno ad essere misurati e si è predisposto di collocare o di mantenere in servizio almeno 2 stazioni per sottozona in modo da avere almeno una stazione indirizzata al traffico e una di fondo. Questa scelta permetterà di avere una migliore rappresentatività spaziale, di ottenere almeno un dato orario o giornaliero nei casi di blocco (per malfunzionamento o manutenzione periodica) di un analizzatore, ma soprattutto, attraverso il confronto tra i dati ottenuti, consentirà un costante controllo di qualità sulla rete e l'individuazione di fenomeni anomali ed eventi eccezionali d'inquinamento.

Per la zona B si è proceduto in maniera simile, individuando 5 sottozone e considerando che la città di Crotona, sia pur classificata in zona industriale in ragione dei fattori di pressione prevalenti, è un capoluogo di provincia con più di 60.000 abitanti e merita almeno una stazione di fondo urbano.

La rete, così costituita, deve intendersi preliminare e suscettibile di revisione nei prossimi anni a valle dell'analisi dei dati di qualità dell'aria che fornirà.

Nella zona C, classificata come "montana, senza specifici fattori di pressione", dove non esistevano stazioni di monitoraggio, è stata predisposta l'installazione di una stazione di fondo urbano; nella zona D, classificata come "collinare e costiera, senza specifici fattori di pressione", sono state predisposte quattro stazioni di monitoraggio, tra cui il mantenimento in funzione e l'installazione di nuove, tra queste la nuova stazione di fondo regionale a Mammola (RC).

Il numero adeguato di mezzi necessari e la scelta dei siti specifici sono stati definiti da ARPACAL con il supporto di ISPRA sulla base delle caratteristiche del territorio, sorgenti puntuali, stime di massima ricaduta e condizioni meteo-climatiche prevalenti.

**La rete di rilevamento è stata pensata anche nell'ottica della protezione della vegetazione oltre che per la protezione della salute umana. Nelle more della convalidazione delle linee guida di settore, le stazioni di Background delle zone C e D (Acri, Rocca di Neto, Locri e Mammola), sono già predisposte per la valutazione degli inquinanti previsti dalla normativa (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>).**

## 2 INTRODUZIONE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

### 2.1 Procedura di VAS del PRTQA

Ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 152/2006, così come modificato e integrato con D.Lgs. 128/10, ai commi 1 e 2, la valutazione ambientale strategica riguarda i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale. Pertanto, è prevista una valutazione per tutti i piani e i programmi che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del suindicato decreto.

In funzione di quanto esposto, l'ARPACAL in data 14/12/2009 trasmette alla Regione Calabria il Documento preliminare del PRTQA comprensivo di allegati e il Rapporto Ambientale per l'avvio della procedura di VAS - documento di scoping. Il documento preliminare è stato redatto integrando le disposizioni della Direttiva 2008/50/CE definendo la zonizzazione del territorio, la classificazione delle zone (sulla base dei primi dati disponibili) e la prima definizione della rete di monitoraggio in zone A e B, prevedendo la realizzazione di campagne di monitoraggio con laboratori mobili e/o campionatori passivi in zone C e D.

La Giunta Regionale con Delibera n. 9 del 13/01/2010:

- approva il Documento Preliminare del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, comprensivo di Rapporto Preliminare Ambientale;
- avvia e definisce la procedura di VAS;
- conferisce al Dipartimento Regionale Politiche dell'Ambiente la trasmissione il Documento preliminare al MATTM e di proseguire con la stesura del Piano.

Successivamente viene pubblicata sul sito della Regione, ed è tuttora presente, la documentazione per "Avvio consultazione preliminare ai fini della procedura VAS (art. 23 c. 1 e 2 del Regolamento Regionale n. 3 del 4 agosto 2008)."

Con atto repertoriato al n. 261 del 26/03/2010 tra ARPACAL e Regione Calabria e successive proroghe e/o integrazioni veniva aggiornata la precedente convenzione (rep. ARPACAL n. 417 del 26/3/2008). L'accordo ha per oggetto la redazione del PRTQA ed il suo aggiornamento ai sensi del DM n. 261/02 ed in ottemperanza della Direttiva n. 2008/50/CE.

**Il 14 maggio 2010, con nota prot. n. 9013, la Regione Calabria trasmetteva le osservazioni proposte in qualità di Autorità Competente, relative al PRTQA, ai fini della stesura definitiva del Piano, del relativo Rapporto Ambientale definitivo (RA) e della Sintesi non Tecnica.**

Con DDG n. 1108 del 30/7/2010, ARPACAL approva il proprio PTQA comprensivo di zonizzazione trasmesso alla Regione con nota prot. 12430 del 02/08/2010.

Nei termini previsti dalla legge, recependo tutte le osservazioni pervenute dai soggetti competenti in materia ambientale, con nota prot. n. 15030 del 30/09/2010, l'ARPACAL trasmetteva alla Regione Calabria: il Rapporto Ambientale; il Piano di Monitoraggio; il Sistema di monitoraggio; la Sintesi non tecnica (aggiornati con le osservazioni dell'autorità competente).

Ad ogni buon fine si rinvia la documentazione già presentata nel 2010. Per la stessa documentazione si è richiesto un controllo di secondo livello all'Unità Operativa VIA-VAS-VI-IPPC di ARPACAL, nel frattempo istituita, che ha validato il relativo Piano di Monitoraggio della VAS verificando la completezza degli elementi e dei contenuti di tutta la documentazione prodotta (nota U.O. ARPACAL n.13367 del 03/05/2013).

## **2.2 La Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è un processo di valutazione che ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, contribuendo all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e dell'approvazione di piani e programmi, assicurando, quindi, che detti piani e programmi siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

La VAS è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte programmatiche e pianificatorie, finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo e considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali all'interno dei modelli di "sviluppo sostenibile", a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

Quindi, non è solo elemento valutativo ma "permea" il piano e ne diventa elemento costruttivo, gestionale e di monitoraggio.

La VAS, dal punto di vista documentale, si sostanzia nell'elaborazione del Rapporto Ambientale in cui, in estrema sintesi, devono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

## **2.3 Descrizione del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) della Regione Calabria**

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della direttiva 2008/50/CE, recepita dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, al fine di:

- rappresentare una strategia integrata per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qual volta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali emissioni di idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici volatili;
- conseguire un miglioramento in riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

Il Piano rappresenta l'avvio di un processo di aggiornamento continuo che, attraverso il miglioramento delle conoscenze sullo stato della qualità dell'aria e sui processi connessi, consenta un meccanismo di feed-back rispetto all'obiettivo generale di protezione della salute dei cittadini e dell'equilibrio degli ecosistemi.

A seguito dell'analisi delle criticità ambientali caratterizzanti il territorio della regione e della normativa di settore, sono stati individuati gli obiettivi generali ed alcuni obiettivi specifici del PRTQA, da cui hanno preso forma le misure di Piano.

## 2.4 Le azioni e misure del Piano

**Le azioni del Piano** sono riconducibili a specifici macro-settori, ossia:

- trasporti (mobilità);
- energia (risparmio energetico);
- attività conoscitive dello stato di qualità dell'aria.
- Informazione e comunicazione;

**Le misure del Piano** individuate riguardano l'intero territorio regionale al fine di garantire il mantenimento della qualità dell'aria.

Si riportano le misure individuate:

- Installazione di n. 55 Filtri Antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico.
- Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 43 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III.
- Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 22 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale.
- Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata.
- Realizzazione n.3 impianti, che utilizzano colture energetiche no food per la produzione di biocarburanti e biocombustibili.
- Realizzazione di 8.775 Mq di pannelli solare termico.
- Realizzazione di 23.454 Mq di pannelli solari fotovoltaici.
- Realizzazione n.5 impianti mini hydro per la produzione di energia.
- Realizzazione n.3 impianti eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati.
- Realizzazione n.2 impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati.
- Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.
- Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.
- Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale.
- Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente.
- Verifica della strategia e degli obiettivi, verifica dell'adeguatezza e della coerenza del PRTQA al contesto programmatico, pianificatorio e fisico di riferimento e agli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Nel documento di piano è presente una ricognizione della programmazione a livello regionale di tutte le politiche e/o azioni che possono essere comprese negli obiettivi dello stesso PRTQA.

Oltre ad un'attenta analisi dei piani in vigore, ritenuti più pertinenti al PRTQA, quali il piano energetico, il piano di gestione dei rifiuti, il piano dei trasporti e il POR 2007 – 2013, nel rapporto ambientale è stata analizzata la strategia regionale attuata sulle tematiche dei trasporti, del risparmio energetico, delle attività produttive, finalizzate ad una maggiore sostenibilità ambientale, e in particolare nel caso specifico al miglioramento della qualità dell'aria in ossequio alle diverse indicazioni dell'UE, dei protocolli internazionali e delle le politiche europee e nazionali.

Il POR 2007-2013 ha previsto, nei vari Assi, numerose linee di intervento con l'obiettivo di garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo attraverso l'utilizzazione di adeguati strumenti normativi, di programmazione e pianificazione, di monitoraggio e controllo, di informazione e partecipazione costituendo uno dei principali strumenti per realizzarle.

Da un confronto emerge la coerenza programmatica del PRTQA con gli altri strumenti di pianificazione regionale presi in esame da cui si evince che le misure non sono in contrasto fra loro e che, anzi, fra gruppi di esse - ovvero raggruppando fra loro le azioni riconducibili a specifici settori - vi è un'elevata correlazione di coerenza.

Inoltre, si può dedurre che anche i desiderati effetti positivi sull'ambiente di tali azioni si sommeranno ed è pertanto possibile ipotizzare che, in generale, l'attuazione del Piano possa apportare diversi effetti cumulativi positivi sull'ambiente.

Il risultato del processo di valutazione evidenzia tutti i possibili punti di interazione (positivi, negativi, incerti) tra le azioni di Piano e gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale.

Il PRTQA, in quanto attuazione di direttive nazionali e comunitarie, una volta recepito dalla Regione Calabria interviene, anche, per il soddisfacimento delle condizionalità *ex ante* di settore per lo sfruttamento delle risorse messe a disposizione dalla Programmazione dei fondi comunitari del periodo 2014 – 2020.

Questa programmazione interviene fortemente in favore della riduzione delle emissioni in atmosfera in sinergia con la strategia "Europa 2020" che prevede, come uno dei capisaldi, entro il 2020, la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, il 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili e l'aumento del 20% dell'efficienza energetica (obiettivo ricordato come 20-20-20);

L'ARPACAL è intervenuta al tavolo di partenariato per la scrittura del Documento di Orientamento Strategico alla base della programmazione delle risorse comunitarie nel nuovo periodo di utilizzo 2014-2020, dando un fattivo contributo affinché la Regione Calabria possa utilizzare al meglio le risorse messe a disposizione. Questo consentirà, anche, di realizzare le azioni e le misure di piano previste dal PRTQA.

In particolare si sono avanzate proposte nei seguenti Obiettivi Tematici coerenti:

Obiettivo Tematico n. 1	Ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione (rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione).
Obiettivo Tematico n. 3	Competitività dei sistemi produttivi (promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, il settore agricolo e il settore della pesca e dell'acquacoltura).
Obiettivo Tematico n.4:	energia sostenibile e qualità della vita (sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori)
Obiettivo Tematico n. 6	Tutela dell'ambiente e valorizzazione delle risorse culturali e ambientali (tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse).

## 2.5 Analisi del contesto di riferimento

L'analisi del contesto mira alla valutazione dello stato dell'ambiente nell'ottica di indicare le criticità a cui il Piano potrebbe dare soluzioni migliorative attraverso le proprie misure progettuali e getta le basi per il monitoraggio da effettuarsi nella fase attuativa dello strumento.

Nei paragrafi successivi è sviluppata l'analisi del contesto ambientale attraverso:

- individuazione dei macro-descrittori per ciascuna componente;
- indicazioni per il PRTQA che derivano dagli elementi di criticità ed opportunità emersi.

## **2.6 Valutazione degli effetti del piano**

Si è proceduto quindi alla valutazione dei possibili effetti sull'ambiente delle singole azioni di Piano, tenendo in considerazione che il PRTQA è per propria natura uno strumento volto al miglioramento di specifici aspetti ambientali e pertanto evidenziando le criticità di sistema che il Piano non può risolvere (per motivazioni endogene o esogene) e/o gli aspetti che si ritiene opportuno che lo strumento affronti o approfondisca. Le conseguenti proposte per la mitigazione dei possibili impatti sono state pertanto individuate nell'ottica di rendere più efficaci le misure di Piano ed al fine di affrontare specifiche criticità emerse nella fase di analisi del contesto di riferimento.

### **2.6.1 Atmosfera**

Gli inquinanti oggetto del Piano non sono strettamente correlati agli effetti climatici o alla variazione dell'ozono dell'alta atmosfera, bensì sono responsabili di modificazioni del microclima, delle piogge acide, della dispersione in atmosfera di quantità di composti dannosi alla salute umana, alla vegetazione ed alla formazione di ozono troposferico.

Gli impatti rilevabili, poco significativi, possono essere minimizzati attraverso la promozione di azioni quali la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, interventi nel TPL e l'attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli. Seguono alcune osservazioni su specifiche criticità settoriali non affrontate sistematicamente nel PRTQA della Regione Calabria.

### **2.6.2 PM<sub>2,5</sub>**

È opportuno dare inizio quanto prima al monitoraggio sistematico di questo inquinante non solo nelle aree appartenenti alla Zona A (aree urbane in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico) ma anche su aree non densamente antropizzate (Zona C e Zona D), attraverso specifiche stazioni di fondo che valutino la non trascurabile componente secondaria del PM<sub>2,5</sub>, di fondamentale importanza per poter avere una visione sufficientemente dettagliata del territorio regionale.

### **2.6.3 Metalli pesanti**

In considerazione della sussistenza di maggiori criticità relative ai metalli nelle vicinanze delle aree industriali (Zona B) verosimilmente connesse con le attività produttive, si ritiene opportuno effettuare delle ulteriori campagne di misura, volte ad individuare e circoscrivere le eventuali aree a rischio di superamento.

### **2.6.4 Idrosfera**

L'inquinamento atmosferico si riflette sulla contaminazione del ciclo dell'acqua e lo stato del suolo a partire dalle acque di pioggia. Infatti, le precipitazioni che giungono al suolo sono spesso già

inquinata dalle sostanze nocive che l'uomo immette nell'atmosfera, in particolare, arricchite di acidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$  ed  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), che creano gravi conseguenze alla vegetazione, alle caratteristiche dei suoli, nonché ai manufatti quali edifici e monumenti.

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla matrice acqua permette di individuare nelle piogge acide un indicatore di grande interesse. Infatti, il monitoraggio delle deposizioni e la valutazione del loro grado di acidificazione permette di misurare le variazioni di inquinanti atmosferici quali il biossido di zolfo e l'ossido di azoto. Bisogna però ricordare che la distribuzione spaziale delle piogge acide è influenzata dalle condizioni climatiche in quanto le nubi, arricchite dagli inquinanti immessi in atmosfera, possono essere spinte dal vento a molti chilometri di distanza ed interessare anche aree in cui l'inquinamento atmosferico è limitato.

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PRTQA quali ad esempio, promozione energia rinnovabile (eolico, solare, biomasse, idroelettrica, geotermica), sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono, in termini quali – quantitativi, interferire negativamente con le risorse idriche superficiali/sotteraneamente la diminuzione delle precipitazioni acide, che dovrebbe conseguire alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici, determina impatti positivi.

### 2.6.5 Geosfera

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PRTQA, sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono interferire negativamente con il tema in analisi, relativamente agli aspetti dei rischi idrogeologici e al degrado di suolo. La significatività degli impatti derivanti da tali interazioni è tuttavia relativa alle dimensioni degli interventi e alla loro localizzazione.

Relativamente ai fenomeni di dispersione atmosferica e deposito al suolo degli inquinanti, i rischi maggiori sono nelle aree ove l'inquinamento è più elevato oppure sono presenti importanti siti industriali che possono immettere nell'ambiente, oltre a inquinanti gassosi ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$  e  $\text{NO}_x$ ), quantità non trascurabili di metalli pesanti, composti organici volatili clorurati, ecc...., che ricadendo sul suolo arrecano danni persistenti e tendono, inoltre, a trasferirsi nelle falde profonde degli acquiferi oppure a dilavare nei corpi idrici superficiali alterandone la qualità.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, comporta un impatto complessivamente positivo sul suolo, sia attraverso una diminuzione delle precipitazioni acide che attraverso un decremento dei fenomeni di dispersione e deposizione degli inquinanti.

L'attuazione di misure quali la realizzazione e gestione delle infrastrutture e degli impianti previsti dal PRTQA e dagli altri Piani di settore ad esso integrati può comportare un impatto ambientale negativo sul tema in questione, relativamente ai "rifiuti prodotti" derivanti dalle stesse attività, i quali possono rappresentare tipologie di difficile smaltimento.

Ai fini della mitigazione degli impatti di tali azioni si ritiene fondamentale la previsione di una gestione oculata e sostenibile dello smaltimento/riciclaggio dei materiali dismessi e dei rifiuti derivanti da infrastrutture e impianti.

### 2.6.6 Rifiuti

Premesso che i nuovi impianti producono o dovrebbero emettere nell'ambiente meno sostanze nocive rispetto a quelli in attività negli anni passati, quando si ha a che fare con fattori di rischio

noti è opportuno applicare sempre il criterio di cautela monitorando le emissioni, verificando le tecnologie utilizzate dai vari impianti. Il Decreto Legislativo n. 133 del 11 maggio 2005 "Attuazione della direttiva 200/76/CE, in materia di incenerimento di rifiuti" disciplina gli impianti di incenerimento e di coincenerimento di rifiuti e stabilisce le misure e le procedure finalizzate a prevenire e ridurre per quanto possibile gli effetti negativi dell'incenerimento e del coincenerimento dei rifiuti sull'ambiente, in particolare l'inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché i rischi per la salute umana che ne derivano.

Dal punto di vista dell'emissione in atmosfera di gas responsabili dei cambiamenti climatici, le discariche per rifiuti non pericolosi e quelle per rifiuti pericolosi risultano nocive se il rifiuto non viene preventivamente trattato e/o differenziato, causando emissioni ad alto contenuto di metano e di anidride carbonica.

Infine, si ritiene evidente che il sostegno alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica e energia termica da biomasse agroforestali, residui zootecnici e agroindustriali, con conseguente recupero dei residui derivanti dall'attività agroalimentare, abbia un potenziale impatto positivo sia sull'obiettivo specifico di recupero dei rifiuti che sulla riduzione delle emissioni inquinanti.

### **2.6.7 Biosfera**

I depositi acidi si formano principalmente durante la combustione di combustibile fossile con la ricaduta di agenti acidificanti su piante, acque superficiali e terreni, conseguenze di questo fenomeno sono:

- la disponibilità delle sostanze nutrienti e delle sostanze metallorganiche tende a diminuire;
- quando l'acidità è alta più metalli si dissolvono in acqua.

L'ozono è prodotto ovunque nell'atmosfera da reazioni chimiche sotto l'influenza dei raggi UV provenienti dal sole.

Concentrazioni elevate dell'ozono troposferico, influenzano negativamente la vita delle piante, interagendo con i processi metabolici delle foglie delle piante con un precoce deterioramento delle piante. L'inquinamento atmosferico fornisce moltissimi altri composti organici volatili (COV) e NO<sub>2</sub> che attivano, sempre in presenza dell'irraggiamento solare, le reazioni per la formazione di ozono che si produce in quantità superiore rispetto a quello che si produrrebbe per solo effetto degli apporti naturali.

Pur non essendo state previste specifiche misure del piano, relativamente alla protezione della vegetazione e della biodiversità, le misure comunque rivestono carattere generale e sono estese all'intero territorio regionale con una ricaduta positiva anche sulla biosfera.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, potrebbe determinare anche un impatto complessivamente positivo sulla biodiversità sia attraverso il miglioramento della qualità dell'aria sia attraverso una riduzione del fenomeno delle precipitazioni acide. Tale impatto, seppur positivo, è scarsamente significativo.

In ogni caso, misure opportune dovranno essere individuate ed adottate per eliminare e minimizzare gli impatti locali, per il tramite delle procedure autorizzative di livello progettuale. Nella realizzazione dei singoli interventi sarà necessario prestare grande attenzione alle modalità realizzative e alla loro localizzazione.



## 2.6.8 Paesaggio e Beni Culturali

La realizzazione degli interventi infrastrutturali ed impiantistici può interferire, localmente, con elementi di pregio dal punto di vista paesaggistico e culturale, determinando impatti negativi. L'adozione, per il tramite delle procedure autorizzative dei singoli progetti, di misure funzionali ad un corretto inserimento paesaggistico ed ambientale delle opere può tuttavia minimizzare gli impatti locali. Deboli impatti positivi potrebbero rilevarsi a seguito dell'attuazione delle azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, che a loro volta possono indirettamente determinare un decremento dei fenomeni di precipitazione acida, che degradano il patrimonio culturale.

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

La valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Dall'analisi della recente direttiva sulla VAS (2001/42/CE) emerge che tutti i piani da sottoporre a VAS richiedono la valutazione d'incidenza riferibile all'art. 6 della direttiva "Habitat".

Nel caso in esame, essendo questo un Piano con finalità esclusive di carattere ambientale lo screening porta ad affermare che:

1. il Piano di tutela della qualità dell'aria ha obiettivi e propone misure potenzialmente orientate al miglioramento dello stato dell'ambiente;
2. il Piano prevede indicatori e strumenti di monitoraggio tali da permettere delle ulteriori possibilità di controllo e di intervento sullo stato degli ecosistemi.

Per i suddetti motivi non si ritiene necessario passare ad una fase ulteriore della Valutazione di Incidenza Ambientale.

Il Piano di tutela della qualità dell'aria della Regione Calabria appare sostanzialmente coerente con gli obiettivi programmatici inerenti la sostenibilità e la difesa ambientale (politiche, programmi e piani di settore).

Il Piano non ha, in generale, incidenze negative significative dirette sugli habitat e sulle specie animali e vegetali presenti nei siti di Natura 2000 regionali.

## 2.7 Evoluzione dell'ambiente in assenza di Piano

È stata effettuata una stima dell'evoluzione dello stato ambientale, calcolando le emissioni previste all'orizzonte 2010-2020, utilizzando un set coerente di dati, ottenuti mediante scalatura dello scenario di riferimento nazionale delle emissioni (approccio top-down), ossia dello scenario che si avrebbe a seguito dell'applicazione della legislazione vigente (scenario baseline o CLE, ossia Current LEgislation).

Il confronto tra lo scenario tendenziale e lo scenario con misure PRTQA mostra una diminuzione delle emissioni per tutti gli inquinanti. Le riduzioni più significative si hanno nel settore definito power plants e nel settore civile. Nel primo settore lo scenario con misure ipotizza una sostituzione totale dell'olio combustibile con fonti di energia rinnovabili, nel secondo settore si rileva una diminuzione seppure più lieve, dovuta a una lenta ma graduale sostituzione delle vecchie stufe a legna con nuove a bassa emissione.

I trasporti stradali presentano anche loro un trend in diminuzione anche se esiguo, questo è dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri e il loro impatto è significativo nei centri urbani dove avverranno gli interventi.

Il PRTQA è stato ritenuto positivo al miglioramento del contesto ambientale, inoltre sono state indicate delle mitigazioni/compensazioni per quelle misure valutate a potenziale effetto negativo e/o incerto sull'ambiente.

I potenziali impatti positivi del Piano sono correlati, in particolare, all'incentivazione delle seguenti tipologie di progetti: realizzazione di impianti per l'utilizzo di risorse endogene per la produzione di energia, biocarburanti e biocombustibili, utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, completamento e potenziamento dei sistemi di monitoraggio e di conoscenza dello stato dell'ambiente.

## **2.8 Il sistema di monitoraggio**

Il monitoraggio ha lo scopo di controllare periodicamente gli impatti previsti in fase di valutazione, l'efficacia delle misure per la sostenibilità attuate e l'eventuale insorgere di impatti negativi imprevisti, al fine di attuare tempestivamente eventuali misure correttive. Si articola sulla base degli indicatori proposti nel corso della valutazione, costituendo l'anello di congiunzione tra la fase di analisi e quella gestionale del Piano, così da poter confrontare lo stato di fatto iniziale con gli effetti derivanti dall'attuazione del Piano.

Al fine di consentire un efficace e continuo monitoraggio delle azioni e previsioni contenute nel Piano, saranno presi annualmente quale riferimento i valori rilevati dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, il cui progetto è proposto nel PRTQA.

Le misure di Piano che hanno specifica attinenza con il monitoraggio sono le seguenti:

- misura 12: Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.
- misura 13: Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale;
- misura 14: Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente.

Il PRTQA prevede un piano di monitoraggio che ha lo scopo di fornire le informazioni per valutare la funzionalità ed efficacia del Piano e, pertanto, prevede l'analisi dell'attuazione delle misure del Piano e la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

A tale scopo la struttura regionale competente, il Dipartimento Politiche dell'Ambiente, in collaborazione con le amministrazioni locali e con il supporto di ARPACAL, predispone annualmente un rapporto di monitoraggio contenente per ogni azione/misura del Piano, informazioni circa:

- lo stato di attuazione della misura;
- eventuali ostacoli amministrativi, finanziari o tecnici emersi;
- misure correttive intraprese o da intraprendere;
- l'elaborazione di indicatori di riferimento.

Il rapporto, inoltre, deve contenere una valutazione dello stato della qualità dell'aria sulla base delle misure della rete regionale di controllo ed una sintesi delle principali problematiche emerse.

Nell'ambito della VAS il monitoraggio è strettamente correlato al "monitoraggio del piano", si ritiene quindi sufficiente aggiornare nei report di monitoraggio, laddove possibile, i dati disponibili relativi ad aspetti e temi ambientali con cui il Piano interagisce e integrare gli indicatori di misura.

## 2.9 Conclusioni della VAS

Il Piano oggetto di valutazione non presenta complessivamente impatti ambientali negativi significativi, piuttosto l'attuazione delle previsioni in esso comprese dovrebbe contribuire anche al perseguimento dell'obiettivo generale di riduzione delle emissioni in atmosfera.

La zonizzazione della Regione individuata dal Piano, prevede due zone, senza continuità territoriale, caratterizzate dalla presenza di significative pressioni sulla matrice ambientale aria: la zona A, (in cui la massima pressione è esercitata dal traffico), e la zona B (in cui la massima pressione è esercitata dall'industria).

Dall'analisi del contesto di influenza territoriale emerge che in queste zone ricadono anche aree sensibili: SIN, aree appartenenti alla Rete Natura 2000.

Inoltre occorre precisare che le misure previste dal PRTQA sulla mobilità, dall'analisi dello scenario emissivo proposto, portano ad un trend delle emissioni relativo al trasporto stradale in diminuzione stimato sull'intero territorio regionale.

Particolare rilievo viene dato all'informazione e sensibilizzazione della popolazione: il successo delle azioni del Piano sarà maggiore se la popolazione verrà coinvolta e resa partecipe dei problemi dell'inquinamento, consapevole della necessità di attuare cambiamenti comportamentali e abitudinari in tema di mobilità, consumo energetico e sul rispetto delle risorse disponibili.

Il Rapporto Ambientale rappresenta il riferimento fondamentale sulla base del quale, attraverso il percorso valutativo svolto dall'Autorità Proponente (ARPACAL) assieme all'Autorità Competente (Dipartimento Politiche dell'Ambiente) e di tutti i soggetti che hanno presentato osservazioni e contributi durante la fase di consultazione, si è giunti alla stesura della versione definitiva del PRTQA, con approfondimenti aggiuntivi rispetto al "Documento Preliminare al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria" (approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n° 9 del 13 gennaio 2010).

## **SINTESI DEI PRINCIPALI ATTI INTERCORSI TRA ARPACAL, REGIONE CALABRIA E MATTM PER LA PIANIFICAZIONE DI TUTELA IN ESAME.**

Il Progetto "Redazione del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria" registrato con CUP J52J09000180006 in data 03/08/2010 dalla Regione Calabria Dipartimento Politiche dell'Ambiente, deve in realtà correttamente intendersi associato alle seguenti n. 2 convenzioni, entrambe a valere nel periodo di eleggibilità del POR FESR 2007-2013 Linea 3.5.2.1:

1. **Convenzione Rep. Regione Calabria N. 142 del 29/01/2008** (Rep. ARPACAL n. 417 del 26 marzo 2008), avente ad oggetto:

- *ricognizione dei dati di base esistenti presso gli enti presenti sul territorio propedeutici alla formulazione del piano con particolare riguardo agli elementi di sintesi sullo stato della qualità dell'aria;*
- *progettazione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria ed eventuali altre indagini conoscitive, ad integrazione di quanto reperito al punto precedente secondo quanto indicato dal D.Lgs. 351/99 e dal Decreto Ministeriale n° 261 del 01/10/2002;*
- *zonizzazione del territorio della Regione Calabria,*
- *redazione del progetto esecutivo del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Calabria da realizzare secondo i termini previsti dal D.M. 1 ottobre 2002 n. 261.*

Tale convenzione prevedeva un finanziamento di € 190.000,00 per come in atti formalizzato ma con trasferimenti mai effettuati.

2. **Convenzione Rep. Regione Calabria N. 261 del 26/03/2010**, con il seguente oggetto:

- *l'accordo ha per oggetto la redazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria e suo aggiornamento;*
- *tale Piano, finalizzato all'elaborazione di strategie idonee che possano supportare ed assistere la Regione Calabria nelle varie fasi di implementazione delle Direttive Europee sulla qualità dell'aria rappresenta uno strumento di controllo e gestione della qualità dell'aria;*
- *il Piano dovrà essere elaborato in conformità ai dettami legislativi del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 1 ottobre 2002, n. 261 "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351", ed in particolare in ottemperanza alla Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 21 maggio 2008, n. 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.*

Tale convenzione prevede un finanziamento di € 270.000,00 in atti formalizzato e con trasferimenti alla data odierna parzialmente erogati.

La redazione del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria è un'azione progettuale **prevista dal POR FESR 2007-2013 Linea 3.5.2.1**, per come tra l'altro espressamente riportato a pag. 234 del Documento di Programmazione Regionale Unitaria 2007-2013, Programma Operativo Regione

Calabria FESR 2007-2013, approvato con decisione della Commissione Europea C(2007) 6322 del 07/12/2007.

Esiste un'intima connessione tra le due Convenzioni rappresentate al punto precedente.

La Convenzione Rep. 261 del 26 marzo 2010, nella sezione **PREMESSO**, infatti espressamente riporta:

- **Che** in data 29.01.2008 la Regione Calabria ha stipulato con l'ARPACAL una Convenzione avente ad oggetto la ricognizione dei dati di base esistenti, la progettazione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria, la zonizzazione del territorio, la redazione del progetto esecutivo e del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Calabria da realizzare secondo i termini previsti dal D.M. 1 ottobre 2002 n. 261;
- **Che** in esito a detta convenzione sono state espletate una serie di attività ed avviato un serrato confronto con il Ministero dell'Ambiente e l'ISPRA, addivenendo ad una precisa definizione del lavoro da svolgere (anche in funzione del prossimo recepimento della nuova direttiva sulla qualità dell'aria 2008/50/CE), dei contenuti del Documento di Piano, delle fasi e dei tempi, nonché delle risorse necessarie per le diverse azioni di pianificazione regionale nell'ambito del più generale obiettivo di tutela della qualità dell'aria;
- **Che** la citata Convenzione, con durata di mesi 12 (dodici), è scaduta il 29.01.2009;
- **Che** è interesse delle Parti sottoscrivere una nuova Convenzione per portare a compimento il progetto di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria - già in fase avanzata - che include il Documento Preliminare, la VAS, il Piano stesso e il relativo aggiornamento;
- **Che** nel Programma Operativo Regione Calabria FESR 2007-2013, la Linea di Intervento 3.5.2.1 “ *Azioni per completare e potenziare i sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell'ambiente*” sostiene, in continuità con quanto realizzato nel periodo di programmazione 2000-2006, la realizzazione dell'implementazione e potenziamento delle reti di monitoraggio delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo) e dei sistemi di controllo correlati, con la previsione della realizzazione del Piano Regionale sulla qualità dell'aria.

La Convenzione Rep. 261/2010, oltre ad esplicitare il riferimento alla Programmazione POR FESR 2007-2013 ed in particolare al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria ivi espressamente previsto, **certifica** nella sostanza che ARPACAL, operando su delega della Regione Calabria (Decreto del Dirigente Generale n. 3260 del 17 marzo 2010), dovrà operare per il “compimento del progetto di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – già in fase avanzata - che include il Documento Preliminare, la VAS, il Piano stesso e il relativo aggiornamento.

A conferma di quanto appena espresso, ed ad indicazione di sicuro ritardo, per cause amministrative, conseguentemente alla stipula della Convenzione Rep. 261 del 26 marzo 2010, si osserva che nella stessa, permanendo ai sensi dell'art. 7 “Obblighi dell'ARPACAL”, è previsto l'adempimento:

“... a consegnare il Documento Preliminare al Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria provvisto di rapporto preliminare ai fini VAS – **entro il 14/12/2009**”,

si ha la certezza che ARPACAL aveva operato e stava operando in data ben antecedente a quella di effettiva stipula della Convenzione avvenuta amministrativamente solo in data 26 marzo 2010.

Ulteriore certezza, valida come sicura clausola di salvaguardia delle attività svolte in precedenza da ARPACAL per il Piano di Tutela di che trattasi, è costituita dall'avvenuto puntuale adempimento dell'obbligo citato di cui all'Art. 7, **positivamente confluito nella Delibera di G.R. n. 9 del 13 gennaio 2010** "Approvazione Documento Preliminare e dell'avvio e definizione della procedura di VAS". L'approvazione di tale D.G.R. n. 9 del 13 gennaio 2010 certifica quindi inequivocabilmente che in realtà la Convenzione, seppur stipulata in data 26 marzo 2010, fa salve le attività svolte da ARPACAL per il raggiungimento degli scopi previsti nella stessa.

La Convenzione Rep. 261/2010 prevedeva obblighi di ARPACAL sulla base di normativa previgente (in particolare Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente") seppur in ottica di nuova Direttiva Europea 2008/50/CE. Tale normativa risulta di fatto superata da importanti normative ambientali intervenute successivamente alla stipula della stessa, in particolare dai Decreti attuativi e dalle modifiche del D.Lgs. 155/2010 che, entrato in vigore il 13/08/2010 in attuazione della Direttiva 2008/50/CE. A fronte di un rinnovato quadro normativo la Convenzione non è stata adeguata finanziariamente seppur ARPACAL, con continuità di impegno in atti tracciato, ed a parità di importo originariamente convenzionato, ha avuto la necessità di operare spese finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di cui all'operazione POR FESR 2007-2013 "Redazione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria" **nell'esclusivo interesse della Regione Calabria** ma con integrazione economica a carico del proprio Bilancio.

L'art. 8 della Convenzione Rep. 261 del 26 marzo 2010 espressamente prevede: "**La presente Convenzione potrà essere modificata ed integrata in qualsiasi momento su intesa delle Parti, che dovrà risultare da atto scritto**".

ARPACAL, con proprie note – si segnala in particolare la Nota Prot. 10149 del 13/08/2012 acquisita al Prot. SIAR 281149 del 21/08/2012 –, ha sempre motivato e comunicato, ottenendone formale autorizzazione dalla Regione Calabria (in primis a mezzo Nota Prot. 13382 del 06/11/2012), sulle necessità di effettuazione di "rimodulazioni operative" al P.O. ed al Q.E. della Convenzione stessa, senza variazione della spesa complessiva e pur nell'ambito delle macro attività prioritarie concordate, attinenti comunque agli obiettivi della pianificazione affidatale dalla Regione Calabria. Tali modifiche sono quindi state richieste in fattispecie di quanto permesso dall'Art. 8 della Convenzione.

ARPACAL, seppur in sequenza, abbia stipulato con il Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria:

- la **Convenzione Rep. 142 del 29.01.2008**, senza ottenerne il trasferimento finanziario previsto,
- la **successiva Convenzione Rep. 261 del 26.03.2010**, con finanziamento a valere sul POR FESR 2007-2013,

ha nei fatti operato in continuità dell'evoluzione normativa, nell'interesse esclusivo della Regione Calabria ed a parità di importo originario convenzionato, per ottemperare al Decreto di recepimento della Direttiva 2008/50/CE recepito in Italia dal D.Lgs. n 155 del 13/08/2010 e s.m.i. nonché ai

successivi decreti attuativi, ciò fino all'ottenimento di tutti i pareri del MATTM liberatori nei confronti della Regione stessa ai sensi della normativa vigente e comunque secondo il quadro normativo modificatosi dopo la stipula della Convenzione Rep. 261/2010 avvenuta in data 26 marzo 2010.

Come detto, le numerose attività di ARPACAL sul Piano di Tutela della Qualità dell'Aria, in Convenzione con la Regione Calabria, sono giuridicamente e sostanzialmente iniziate, prima della ratifica della Convenzione Rep. 261/2010 e già in vigore della prima Convenzione Rep. Regione Calabria N. 142 del 29/01/2008.; all'art. 2 (Oggetto), è riportato che la stessa ha per oggetto:

- *omissis* ...;
- **progettazione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria ed eventuali altre indagini conoscitive, ad integrazione di quanto reperito al punto precedente secondo quanto indicato dal D.Lgs. 351/99 e dal DM n° 261 del 01/10/2002;**
- *omissis* ...

Come riportato, gli obblighi di ARPACAL prevedevano sin dall'inizio attività prevalentemente di progettazione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria e di altre eventuali altri indagini conoscitive.

Le “campagne di misura” e “le indagini ambientali conoscitive” presenti già come attività del Piano sopra elencate all'atto della stipula delle Convenzioni citate, **sono state enormemente avvalorate** e rese complesse dallo scenario successivo che, sulla base del parere del Ministero Politiche dell'Ambiente (MATTM) trasmesso alla Regione Calabria con Prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010, ha di fatto confermato e imposto alla stessa Regione Calabria (atti Prot. SIAR 13058 del 03/07/2011 a firma D.G. Ambiente Ing. Bruno Gualtieri e Prot.143638 del 23/04/2012) e di conseguenza all'ARPACAL, di attivarsi per far fronte ad un impegnativo programma di monitoraggio ambientale mediante campagne di misura nelle cosiddette zone di piano C e D (zone senza specifici fattori di pressione), **con costi in convenzione inizialmente non previsti in relazione allo sforzo tecnico, logistico e per la durata temporale da ricoprire.**

Tali campagne, in origine esclusivamente da progettare negli obblighi dell'ARPACAL, sono state inoltre amplificate dal MATTM **alla luce della nuova normativa nel frattempo intervenuta (D.Lgs. 155/2010 entrato in vigore il 13/08/2010 - quindi dopo la stipula della Convenzione Rep. 261/2010),** al fine di caratterizzare a livello ambientale la matrice aria nelle zone del territorio calabrese che, seppur considerate a bassa pressione ambientale, registravano una totale assenza di dati di misura sugli inquinanti dell'aria nonché di qualsiasi eventuale elaborazione attuabile secondo una modellistica previsionale scientificamente attendibile.

ARPACAL, preliminarmente nel corso del 2010 **ed intensamente nel corso degli anni 2011-2012-2013,** ha condotto **in modalità straordinaria,** al fine di caratterizzare “strutturalmente” l'ambiente nelle zone C e D per la qualità dell'aria e per le quali non si possedeva alcun dato, oltreché su espressa richiesta del MATTM alla Regione Calabria , **numerose campagne di monitoraggio della qualità dell'aria,** da collocarsi obbligatoriamente all'interno del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria in corso di redazione e di continuo aggiornamento in maniera coerente con le variazioni normative intervenute e con esiti da considerare come parte integrale e fondamentale **in quanto conformi alla nuova normativa nel frattempo intervenuta** (la numerosità delle campagne e gli

esiti delle stesse sono certificati in ben n. 3 rapporti integrativi intermedi Prot. 11982 del 28/09/2012, Prot. 5291 del 20/02/2013, Prot. 20101 del 16/05/2014, tutti trasmessi formalmente alla Regione Calabria, nelle more della consegna definitiva dell’aggiornamento pianificatorio allineato a tutta la normativa e decreti attuativi intervenuti e non già considerati dalla Convenzione Rep. 261/2010 ma coerenti con essa).

A compimento del presente lavoro pianificatorio si precisa quindi, in definitiva, che ARPACAL ha prodotto una progettazione di tutela **coerente** in quanto per la stessa la Regione Calabria ha già a disposizione parere favorevole definitivo del MATTM (**Prot. DVA-2014-0020644 del 24/06/2014, acquisito al SIAR 0215895 del 03/07/2014**); la stessa Regione Calabria, committente del presente lavoro, dovrà così procedere con l’approvazione definitiva della Pianificazione di Tutela per la Qualità dell’Aria in maniera aggiornata e rispondente a tutta la normativa nel frattempo intervenuta.

I principali documenti che si ritiene utile citare, tra tutti i numerosi disponibili ed intercorsi tra l’ARPACAL e la Regione Calabria, sono i seguenti:

Progr.	Descrizione
1	Convenzione Rep. Regione Calabria N. 142 del 29/01/2008 D.G.R. n. 9 del 13/01/2010 “Piano di Tutela della Qualità dell’Aria della Regione Calabria”
2	Nota ARPACAL di trasmissione Documento Preliminare di Piano Prot. 21022 del 14/12/2009 e per l’avvio della Procedura di VAS
3	Primo parere vincolante del MATTM nei confronti della Regione Calabria <b>Prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010</b> acquisito al Prot. SIAR Dip. Politiche dell’Ambiente 21816 del 16/12/2010 trasmessa ad ARPACAL con successivo Prot. 555 dell’11 gennaio 2011
4	Nota di trasmissione al MATTM della Regione Calabria Prot. SIAR 13058 del 03/07/2011 inerente l’esecuzione delle campagne di misura nelle zone C e D
5	Nota di trasmissione della Regione Calabria ad ARPACAL Prot. SIAR 143638 del 23/04/2012 inerente l’urgenza del completamento dell’esecuzione delle campagne di misura nelle zone C e D
6	Nota ARPACAL di trasmissione del PRTQA Prot. 12430 del 02/08/2010 ai sensi del D.M. 1 ottobre 2002 n. 261
7	Secondo parere del MATTM su approvazione zonizzazione e classificazione ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (dopo esecuzione misure nelle zone C e D) <b>Prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013</b> acquisito al SIAR Regione Calabria Prot. 0242444 del 22/07/2013
8	Rapporto integrativo di progetto Prot. 12012 del 28/09/2012
9	Rapporto integrativo di progetto Prot. 5291 del 20/02/2013
10	Rapporto integrativo di progetto Prot. 20101 del 16/05/2014
11	Parere definitivo MATTM su Programma di Valutazione e Progetto di Rete ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e successivi Decreti attuativi <b>PROT. DVA-2014-0020644 del 24/06/2014</b> , acquisito al SIAR 0215895 del 03/07/2014





# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

[Aggiornamento Pianificatorio redatto ai sensi del  
D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e Decreti Attuativi]  
*(Integrato in seguito alle osservazioni pervenute nel processo di VAS)*

**REGIONE CALABRIA**  
**Dipartimento Politiche dell'Ambiente**

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL  
Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria



**REGIONE CALABRIA**

Dipartimento Ambiente e Territorio

**Autorità Competente**

**ARPACAL**

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente nella Regione Calabria

**Autorità Proponente**

**Ringraziamenti**

MATTM: Paola Schiavi; Maria Gesuina Dirodi; Germana Gugliotta; Fabio Romeo.

ISPRA: Domenico Gaudio; Alessandro Di Menno di Bucchianico; Giorgio Cattani;

Maria Carmela Cusano.

---



## INDICE

1	CAPITOLO.....	1
1.1	Inquadramento generale	3
1.2	Obiettivi del Piano	4
1.2.1	Descrizione degli obiettivi del Piano	5
1.2.2	Inventario regionale delle emissioni	7
1.3	Caratteristiche generali del territorio	8
1.3.1	Dati generali e orografia	8
1.3.2	Superficie territoriale per zona altimetrica	9
1.3.3	Numero di comuni per fascia altimetrica	10
1.3.4	Le province calabresi per superficie	11
1.3.5	Popolazione residente per zona altimetrica	11
1.3.6	Bilancio demografico regionale anno 2008	12
1.3.7	Uso del suolo	14
1.3.8	Superficie sottoposta ad urbanizzazione ed infrastrutture	16
1.3.9	Colture significative	16
1.3.10	Aree naturali protette	19
1.3.11	Fattori di incidenza: Gli incendi boschivi	21
1.3.12	Geomorfologia	29
1.3.13	Assetto strutturale della regione	31
1.3.14	Antropizzazione - attività umana ed utilizzazione del suolo	32
1.3.15	Sistema Produttivo	36
1.3.16	Attività Extra-Agricole	36
1.3.17	Attività Agricole	37
1.3.18	Turismo	38
1.3.19	Politiche di energia alternativa	39
1.3.20	Trasporti e Infrastrutture	41
1.3.20.1	Rete Stradale.....	41
1.3.20.2	Rete Ferroviaria .....	41
1.3.20.3	Porti .....	42
1.3.20.4	Aeroporti .....	43
1.3.20.5	Trasporto Merci e Logistica .....	43
1.3.20.6	Trasporto Pubblico .....	44
1.4	Quadro normativo	46
1.4.1	Inquadramento generale	46
1.4.2	Normativa internazionale	46
1.4.2.1	Il Protocollo di Kyoto.....	46
1.4.3	Normativa Comunitaria	47
1.4.4	Normativa Nazionale	49
1.4.5	Normativa Regionale	56
1.5	Amministrazioni competenti	58
1.6	Informazioni per il pubblico e gli organismi interessati	58
2	CAPITOLO.....	60
2.1	Elementi di sintesi sull'inquinamento atmosferico	62
2.2	Elenco delle principali fonti di emissione responsabili dell'inquinamento	64
2.3	Andamento generale delle emissioni regionali nel periodo 1990- 2005	71
2.3.1	Emissioni di CO	71
2.3.2	Emissioni di COV	72
2.3.3	Emissioni di NH <sub>3</sub>	73
2.3.4	Emissioni di NO <sub>x</sub>	74

2.3.5	Emissioni di PM <sub>10</sub>	75
2.3.6	Emissioni di PM <sub>2,5</sub>	76
2.3.7	Emissioni di SO <sub>x</sub>	77
2.4	Fenomeni a mesoscala	79
2.4.1	Il problema dell'eutrofizzazione	80
2.4.2	Il problema dell'acidificazione	80
2.4.3	La formazione dell'ozono troposferico	80
2.4.4	La formazione di materiale particolato secondario	81
2.5	Informazioni sull'inquinamento proveniente da altre aree esterne	81
2.5.1	Informazioni sull'inquinamento generato da eventi naturali	83
3	CAPITOLO.....	84
3	Analisi dei dati meteorologici .....	86
3.1	Rete di monitoraggio idrometeorologico	86
3.2	Banca Dati	88
3.2.1	Analisi statistica dei dati provenienti dalla rete di rilevamento	89
3.3	Caratterizzazione climatica	90
3.3.1	Analisi dei dati climatici	91
3.3.2	Precipitazione	92
3.3.3	Temperatura	96
3.4	Caratterizzazione del territorio secondo Koppen	102
4	CAPITOLO.....	104
4	Identificazione delle zone .....	106
4.1	Criteri e metodologia per l'identificazione delle zone	106
4.2	Zonizzazione	106
5	CAPITOLO.....	112
5	Classificazione delle zone.....	114
5.1	Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010	114
5.2	Stazioni fisse	115
5.1	Biossido di zolfo	122
5.2	Biossido di azoto	122
5.3	Particolato PM <sub>10</sub> / PM <sub>2,5</sub>	123
5.4	Benzene	125
5.5	Monossido di carbonio	126
5.6	Ozono	126
6	CAPITOLO.....	128
6	Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria .....	130
6.1	Criteri per la determinazione dei punti di campionamento	130
6.2	Ubicazione su macroscale dei punti di campionamento	132
6.3	Rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la regione Calabria	133
7	CAPITOLO.....	140
7	Quadro normativo di base.....	142
7.1	Premessa	142
7.2	Normativa della comunità europea	142
7.3	Normativa nazionale	143
7.4	Norme riguardanti le emissioni in atmosfera	144
7.5	Altre norme che incidono sulla qualità dell'aria	145
7.6	Il rapporto con la programmazione regionale	146
7.6.1	Piano Regionale dei Rifiuti	146
7.6.2	PEAR	147
7.6.2.1	Il sistema energetico regionale .....	149
7.6.2.2	Il bilancio energetico regionale .....	150

7.6.2.3	Il bilancio delle emissioni.....	150
7.6.2.4	Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia .....	152
7.6.2.5	La fonte idroelettrica .....	154
7.6.2.6	La fonte eolica .....	155
7.6.2.7	La fonte solare termica .....	156
7.6.2.8	La fonte solare fotovoltaica .....	157
7.6.2.9	L'uso energetico della biomassa .....	158
7.6.2.10	Le potenzialità di riduzione dei consumi finali di energia .....	160
7.6.3	Piano Regionale dei Trasporti	165
7.6.4	Programma Operativo Regionale	169
8	CAPITOLO.....	173
8	Le azioni di piano .....	175
8.1	Gli obiettivi	175
8.2	Interventi previsti dal Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria	177
8.2.1	Installazione di Filtri Antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico	178
8.2.2	Trasporto Pubblico Locale (TPL)	179
8.2.3	Rinnovo parco rotabile	180
8.2.4	Interventi previsti nell'ambito di "altri" piani o programmi	180
8.2.5	Interventi nel settore Mobilità Regionale	181
8.2.5.1	Sistema di collegamento metropolitano tra Cosenza – Rende e Università della Calabria .....	184
8.2.5.2	Sistema di collegamento metropolitano tra Catanzaro – Germaneto e Università .....	185
8.2.5.3	Spostamento deposito autobus e autostazione.....	186
8.2.6	Interventi nel settore Riscaldamento	186
8.2.7	Interventi nel settore delle Attività Produttive	190
8.2.8	Sistemi alternativi di mobilità urbana e extraurbani	192
8.2.9	Campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli	192
8.2.10	Interventi per il miglioramento della conoscenza e dell'informazione al pubblico	195
8.2.11	Accordi Volontari	197
8.3	Strategie per la partecipazione del pubblico al PRTQA	198
8.4	Monitoraggio del Piano e verifica del Piano	199
8.4.1	Monitoraggio del Piano	200
8.4.2	Verifica del Piano	200
8.5	Revisione del piano	201
9	CAPITOLO.....	203
9	Analisi delle tendenze.....	205
9.1	Scenario Tendenziale	205
9.2	Metodologia utilizzata	206
9.3	Definizione dei dati di INPUT	206
9.3.1	Definizione dello Scenario Energetico	206
9.3.2	Definizione dello Scenario Energetico	206
9.3.3	Definizione della strategia di controllo	207
9.3.4	Definizione dello scenario emissivo della Regione Calabria	207
9.3.5	Armonizzazione	208
9.4	Scenario CLE della Regione Calabria: analisi dei risultati	209
9.5	Valutazione delle misure	210
9.6	Scenario QA della Regione Calabria : analisi dei risultati	214

9.7	Il Modello Integrato Nazionale (MINNI). Uno strumento per simulare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni ed i costi associati.	218
10	CAPITOLO.....	221
10.1	Provvedimenti e progetti programmati	223
11	CAPITOLO.....	227
	Elenco dei documenti utilizzati a supporto del documento di piano .....	229
	GLOSSARIO .....	235

APPENDICE AL CAPITOLO 4

APPENDICE AL CAPITOLO 5

APPENDICE AL CAPITOLO 6

ALLEGATO CARTOGRAFICO



## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1: Variazione % emissioni regionali 1990-2005.....	8
Figura 1-2: Carta derivata del tessuto urbano nella Regione.....	13
Figura 1-3: Uso del suolo in Calabria.....	14
Figura 1-4: Il Corine Land Cover per la Regione Calabria .....	15
Figura 1-5: Superficie sottoposta ad urbanizzazione.....	16
Figura 1-6: Colture significative per provincia .....	18
Figura 1-7: Carta delle Aree Protette.....	21
Figura 1-8: Andamento incendi boschivi .....	22
Figura 1-9: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Catanzaro, anni 2000-2002.....	23
Figura 1-10: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Cosenza, anni 2000-2002.....	24
Figura 1-11: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Crotone, anni 2000-2002 .....	25
Figura 1-12: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Reggio Cal., anni 2000-2002 .....	26
Figura 1-13: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Vibo Val., anni 2000-2002 .....	27
Figura 1-14: Numero annuo di incendi e superficie totale annua percorsa dal fuoco ..	27
Figura 1-15: Carta Rischio Potenziale Incendio Boschivo della Regione Calabria .....	28
Figura 1-16:Principali strutture tettoniche della Regione da Bottari et. al. (1981-82) ridisegnata.....	31
Figura 1-17:Censimento di suolo per aree urbanizzate .....	34
Figura 1-18:Carta geologica per la Regione Calabria .....	35
Figura 1-19: Carta delle infrastrutture per la Regione Calabria .....	44
Figura 1-20:Dettaglio delle principali reti stradali per la Regione Calabria .....	45
Figura 2-1:Distribuzione percentuale di ogni inquinante nei macrosettori .....	65
Figura 2-2: Macrosettore 01 “Combustione - Energia e industria di trasformazione” ..	66
Figura 2-3: Macrosettore 02 “Impianti di combustione non industriale” .....	66
Figura 2-4: Macrosettore 03 “Impianti di combustione industriale e processi con combustione” .....	67
Figura 2-5: Macrosettore 04 “Processi produttivi” .....	67
Figura 2-6: Macrosettore 05 “Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico” .....	68
Figura 2-7: Macrosettore 06 “Uso di solventi” .....	68
Figura 2-8: Macrosettore 07 “Trasporti stradali” .....	69
Figura 2-9: Macrosettore 08 “Altre Sorgenti Mobili” .....	69
Figura 2-10: Macrosettore 09 “Trattamento e Smaltimento Rifiuti” .....	70
Figura 2-11: Macrosettore 10 “Agricoltura” .....	70
Figura 2-12: Macrosettore 11 “Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti”.....	71
Figura 2-13: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di CO nella serie storica 1990 2005 .....	72
Figura 2-14: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di COV nella serie storica 1990 - 2005 .....	73
Figura 2-15:Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di NH <sub>3</sub> nella serie storica 1990 - 2005.....	74
Figura 2-16: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di NO <sub>x</sub> nella serie storica 1990 - 2005 .....	75
Figura 2-17: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di PM <sub>10</sub> nella serie storica 1990 2005 .....	76

Figura 2-18: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di PM <sub>2,5</sub> nella serie storica 1990 - 2005 .....	77
Figura 2-19: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di SO <sub>x</sub> nella serie storica 1990 - 2005 .....	78
Figura 2-20: Variazione % emissioni regionali 1990 - 2005.....	78
Figura 2-21: Deposizioni di ossidi di zolfo in Italia da sorgenti transfrontaliere (a sinistra) e frazione del transfrontaliero sul totale (a destra) .....	82
Figura 2-22: Deposizioni di ossidi di azoto in Italia da sorgenti transfrontaliere (a sinistra) e frazione del transfrontaliero sul totale (a destra) .....	82
Figura 2-23: Riduzione nelle concentrazioni di PM <sub>2,5</sub> in Italia dovute ad una riduzione del 15% delle emissioni da sorgenti transfrontaliere .....	82
Figura 3-1: Anemometri .....	87
Figura 3-2: Radiometri .....	87
Figura 3-3: Pluviometri.....	87
Figura 3-4: Nivometri .....	87
Figura 3-5: Igrometri .....	88
Figura 3-6: Idrometri .....	88
Figura 3-7: Mappa Sottozone .....	91
Figura 3-8: Precipitazioni medie mensili dicembre.....	92
Figura 3-9: Precipitazioni medie mensili.....	92
Figura 3-10: Precipitazioni medie mensili febbraio .....	92
Figura 3-11: Precipitazioni medie mensili marzo.....	93
Figura 3-12: Precipitazioni medie mensili aprile.....	93
Figura 3-13: Precipitazioni medie mensili.....	93
Figura 3-14: Precipitazioni medie mensili giugno.....	94
Figura 3-15: Precipitazioni medie mensili luglio .....	94
Figura 3-16: Precipitazioni medie mensili agosto .....	94
Figura 3-17: Precipitazioni medie mensili settembre .....	95
Figura 3-18: Precipitazioni medie mensili ottobre .....	95
Figura 3-19: Media di precipitazione media mensile .....	96
Figura 3-20: Temperature medie mensili .....	97
Figura 3-21: Temperature medie mensili .....	97
Figura 3-22: Temperature medie mensili .....	97
Figura 3-23: Temperature medie mensili .....	98
Figura 3-24: Temperature medie mensili .....	98
Figura 3-25: Temperature medie mensili .....	98
Figura 3-26: Temperature medie mensili .....	99
Figura 3-27: Temperature medie mensili .....	99
Figura 3-28: Temperature medie mensili .....	99
Figura 3-29: Temperature medie mensili .....	100
Figura 3-30: Temperature medie mensili .....	100
Figura 3-31: Temperature medie mensili .....	100
Figura 3-32: Medie delle temperature medie mensili.....	101
Figura 4-1: Uso del suolo della Regione Calabria (Corine Land Cover) .....	108
Figura 4-2: La nuova zonizzazione della Regione Calabria.....	110
Figura 4-3: Percentuale della popolazione residente nelle zone individuate.....	111
Figura 5-1: Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio .....	117
Figura 5-2: Sottozone C del territorio regionale.....	118
Figura 5-3: Campagne di misura stagionali con mezzi mobili 2013 .....	121
Figura 6-1: La nuova rete regionale per la qualità dell'aria .....	132

Figura 9-1: Confronto tra emissioni in kt dell'inventario ISPRA e Applicazione di GAINS .....	208
Figura 9-2: Scenario emissivo per gli SO <sub>x</sub> della Regione Calabria (kt) .....	214
Figura 9-3: Scenario emissivo per gli NO <sub>x</sub> della Regione Calabria (kt) .....	215
Figura 9-4: Scenario emissivo per gli PM <sub>10</sub> della Regione Calabria (kt) .....	216
Figura 9-5: Scenario emissivo per gli COV della Regione Calabria (kt) .....	217

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1: Superficie territoriale per zona altimetrica in ettari.....	10
Tabella 1-2: Superficie territoriale per zona altimetrica in ettari.....	10
Tabella 1-3: Numero di comuni per zona altimetrica e provincia - Censimento 2001 (valori assoluti e percentuali).....	11
Tabella 1-4: Le province calabresi per superficie.....	11
Tabella 1-5: Popolazione residente per zona altimetrica del comune e provincia – censimento 2001 (valori assoluti).....	11
Tabella 1-6: Popolazione residente per zona altimetrica del comune e provincia – censimento 2001 (valori percentuali) .....	12
Tabella 1-7: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE Land Cover .....	14
Tabella 1-8: Superficie sottoposta ad urbanizzazione .....	16
Tabella 1-9: Superficie, in ettari, occupata dalle Coltive significative per provincia ..	17
Tabella 1-10: Superficie regionale terrestre protetta .....	20
Tabella 1-11: Superficie regionale a mare protetta.....	20
Tabella 1-12: Incendi boschivi .....	22
Tabella 1-13: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Catanzaro, anni 2000-2002 .....	23
Tabella 1-14: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Cosenza, anni 2000-2002.....	24
Tabella 1-15: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Crotone, anni 2000-2002 .....	25
Tabella 1-16: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Reggio Cal., anni 2000-2002 .....	26
Tabella 1-17: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Vibo Val., anni 2000-2002 .....	27
Tabella 1-18: Censimento di suolo per aree urbanizzate.....	34
Tabella 1-19: Limiti normativi. ....	53
Tabella 2-1: Emissioni totali regionali, in tonnellate per macrosettore e loro percentuale sul totale regionale - anno 2005 .....	64
Tabella 2-2: Emissioni di monossido di carbonio in Regione Calabria .....	71
Tabella 2-3: Emissioni di composti organici volatili in Regione Calabria.....	72
Tabella 2-4: Emissioni di ammoniaca in Regione Calabria .....	73
Tabella 2-5: Emissioni di ossidi di azoto Calabria .....	74
Tabella 2-6: Emissioni di polveri inferiore ai 10 µ Calabria.....	75
Tabella 2-7: Emissioni di polveri inferiore ai 2,5 µ Calabria.....	76
Tabella 2-8: Emissioni di ossidi di zolfo Calabria.....	77
Tabella 3-3-1: Valori medi di precipitazioni medie mensili [mm].....	95
Tabella 3-3-2: Valori medi di temperature medie mensili [°C].....	101
Tabella 4-1: : Informazioni sui comuni ricadenti nelle varie zone. ....	111
Tabella 5-1: Elenco delle stazioni considerate per la classificazione delle zone.....	115
Tabella 5-2: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona C. ....	120
Tabella 5-3: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona D.....	120
Tabella 5-4: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo .....	122
Tabella 5-5: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto .....	123
Tabella 5-6: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il particolato PM <sub>10</sub> /PM <sub>2.5</sub> .....	123
Tabella 5-7: Rapporti PM <sub>2.5</sub> /PM <sub>10</sub> dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI).....	124
Tabella 5-8: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)Pirene.....	125
Tabella 5-9: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il benzene .....	125

Tabella 5-10: Valori limite previsti dal D.Lgs.155/2010 per il Monossido di Carbonio .....	126
Tabella 5-11: Valori-obiettivo per l'O <sub>3</sub> previsti dal D.Lgs. 155/2010 .....	127
Tabella 5-12: Superamenti del valore obiettivo per l'ozono .....	127
Tabella 6-1: stazioni di misura per le fonti puntuali.....	133
Tabella 6-2: Specifiche della nuova rete regionale per la qualità dell'aria. ....	134
Tabella 7-1: Elenco degli impianti presenti in Calabria .....	146
Tabella 7-2: Emissioni di CO <sub>2</sub> nel periodo 1990-1999 .....	151
Tabella 7-3: Stima dei consumi complessivi di energia della Regione al 2013 .....	152
Tabella 7-4: Stima delle emissioni evitate di CO <sub>2</sub> .....	169
Tabella 8-1: % parco autobus urbani incentivabile .....	178
Tabella 8-2: Parco autobus urbano incentivabile.....	178
Tabella 8-3: Risorse POR Calabria FSE 2007-2013 .....	182
Tabella 8-4: Metropolitana leggera Cosenza-Rende: scenari di progetto.....	185
Tabella 8-5: Componenti dei flussi interessati dal nuovo assetto del sistema metropolitano di Catanzaro.....	186
Tabella:8-6: POR Calabria FESR 2007-2013-Asse Energia: azioni per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili .....	189
Tabella 9-1: Schema funzionale del modello GAINS-Italy.....	205
Tabella 9-2: Andamento delle emissioni in kt di SO <sub>x</sub> nello scenario CLE .....	209
Tabella 9-3: Andamento delle emissioni in kt di NO <sub>x</sub> nello scenario CLE.....	209
Tabella 9-4: Andamento delle emissioni in kt di PM <sub>10</sub> nello scenario CLE .....	210
Tabella 9-5: Andamento delle emissioni in kt di COV nello scenario CLE .....	210
Tabella 9-6: Misure di Piano relative al settore civile considerate nello scenario di riferimento della Regione Calabria.....	212
Tabella 9-7: Misure di Piano relative alla mobilità considerate nello scenario di riferimento della Regione Calabria.....	213
Tabella 9-8: SO <sub>x</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria.....	214
Tabella 9-9: NO <sub>x</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria.....	215
Tabella 9-10: PM <sub>10</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria .....	216
Tabella 9-11: COV differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria .....	217



# **1 CAPITOLO**

Inquadramento generale





## 1.1 Inquadramento generale

La tutela della qualità dell'aria costituisce un elemento irrinunciabile e inderogabile nelle politiche della Regione Calabria, considerate le importanti implicazioni sulla salute dei cittadini e sull'ambiente.

Il Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria è stato redatto integrando le disposizioni del D.Lgs. 155/2010 ai dettami legislativi emanati con DM 1 ottobre 2002, n. 261 contenente il "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351" (Gazzetta Ufficiale n. 272 del 20 novembre 2002). Lo sviluppo della Regione Calabria negli ultimi anni ha comportato un aumento della produzione di emissioni inquinanti in atmosfera, dovute alle specifiche attività produttive, ai trasporti, alla produzione di energia termica ed elettrica, al trattamento e smaltimento dei rifiuti ed alle altre attività di servizio.

Per quanto attiene al ruolo del traffico, si è verificata nell'ultimo decennio una netta inversione di tendenza: da un inquinamento dell'atmosfera, originato soprattutto dalle attività industriali, si è passati ad un inquinamento originato in larga prevalenza dai veicoli a motore a causa di una crescita inarrestabile del parco circolante e della congestione del traffico.

Le competenze in materia di inquinamento atmosferico e di controllo della qualità dell'aria sono distribuite a diversi livelli: protocolli ed accordi internazionali, normativa comunitaria, nazionale e regionale. In quest'ambito, Regione ed Enti Locali, in particolare Province e Comuni, svolgono un ruolo di primaria importanza.

Il D.Lgs. 155/2010 sancisce la necessità di ridurre l'inquinamento a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare riferimento alle popolazioni sensibili e per l'ambiente nel suo complesso, di migliorare le attività di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria, compresa la deposizione degli inquinanti, e di informare il pubblico. Ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente, è opportuno evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente che tengano conto delle pertinenti norme, orientamenti e programmi dell'Organizzazione mondiale della sanità.

È appropriato seguire un'impostazione nella valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di criteri comuni di valutazione. Nel determinare la qualità dell'aria ambiente è necessario tener conto della dimensione delle popolazioni e degli ecosistemi esposti all'inquinamento atmosferico. È pertanto opportuno classificare il territorio di ciascuno Stato membro in base a zone o agglomerati che rispecchino la densità della popolazione.

Tale valutazione è presentata unitamente all'identificazione e classificazione delle zone del territorio regionale che presentano un livello di criticità diversificata rispetto ai fattori determinanti che influiscono sulla qualità dell'aria, in particolare sono stati analizzati seguenti elementi territoriali:

- Caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal Corine Land Cover);
- Suddivisione del territorio per fasce altimetriche, infrastrutture(strade, porti ed aeroporti) e poli industriali;
- informazioni statistiche sui comuni della regione (densità di popolazione per comune);
- Risultati ottenuti dalla disaggregazione provinciale dell'inventario delle emissioni che va dal 1990 al 2005.

L'elaborazione del PTQA da parte della Regione Calabria ha dunque l'obiettivo di mettere a disposizione delle Province, dei Comuni, di tutti gli altri enti pubblici e privati e dei singoli cittadini un quadro aggiornato e completo della situazione attuale. Con questo strumento, la Regione Calabria fissa inoltre le linee che intende percorrere per raggiungere elevati livelli di protezione ambientale nelle diverse zone individuate.

La Regione Calabria è consapevole inoltre che risultati efficaci ed in tempi brevi, non sono conseguibili solo attraverso l'inasprimento di norme e provvedimenti, ma coinvolgendo i cittadini, gli enti pubblici e privati attraverso adeguate prescrizioni ed una seria formazione ed informazione.

Sono stati considerati sia i problemi d'inquinamento strettamente locali, sia quelli di rilevanza globale, ponendo in primo piano i problemi legati ai fenomeni nazionali e internazionali d'inquinamento, quali le emissioni di gas serra e di gas che danneggiano la fascia di ozono stratosferico, le piogge acide, il trasporto transfrontaliero di sostanze inquinanti e lo smog fotochimico.

Nella redazione del presente Piano si è privilegiato lo stretto coordinamento con le altre strutture regionali, particolarmente con quelle che si occupano della redazione dei Piani collegati (Piano energetico regionale, Piano regionale di gestione dei rifiuti, Piano regionale dei trasporti), prendendo in considerazione i Protocolli internazionali, le direttive europee, la normativa nazionale e regionale di interesse con la collaborazione delle strutture provinciali, l'ARPACAL e le associazioni delle aziende che operano nei settori ritenuti di maggior interesse per il loro apporto rilevante all'inquinamento atmosferico. L'adozione del Piano consentirà un forte avanzamento nella direzione del raggiungimento degli obiettivi strategici, comunitari e internazionali, riguardanti la qualità dell'aria nella sua accezione più ampia.

## **1.2 Obiettivi del Piano**

Il PRTQA è organizzato secondo il seguente schema:

- Zonizzazione del territorio;
- Classificazione delle zone valutando gli eventuali superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore;
- Gestione in termini di pianificazione della qualità dell'aria attraverso la strutturazione della rete di rilevamento Regionale;
- Interventi previsti dal Piano.

In coerenza con le strategie dell'UE e nazionali, consapevoli che molti degli inquinanti tradizionali e dei gas climalteranti hanno sorgenti comuni e che le loro emissioni interagiscono nell'atmosfera causando una varietà di impatti ambientali su scala diversa (locale, regionale e globale), il documento ha la finalità di perseguire una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (Kyoto). In tal modo si potrà arrivare ad un generalizzato rispetto dei valori limiti di qualità dell'aria ambiente, in particolare, nelle aree urbane dove è presente la maggior percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento a rischio. In ogni caso, si dovrà tendere a ridurre comunque i livelli di inquinamento su tutto il territorio, consapevoli che anche nelle situazioni di rispetto dei valori limite vi sono evidenze che indicano comunque la presenza di rischi per la salute umana e l'ambiente.

Gli obiettivi per raggiungere tale finalità sono il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria per i vari inquinanti, ovvero raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino impatti o rischi inaccettabili per la salute e l'ambiente secondo il principio di precauzione e prevenzione del danno.

Il Piano persegue i seguenti obiettivi generali:

1. integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio )
2. migliorare e tenere aggiornato il quadro conoscitivo, in particolare quello relativo allo stato della qualità dell'aria attraverso la ridefinizione e l'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e la predisposizione dell'inventario delle emissioni su scala comunale;
3. fornire le informazioni al pubblico sulla qualità dell'aria predisponendo l'accesso e la diffusione al fine di permetterne una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia; attivare iniziative su buone pratiche (stili di vita) compatibili con le finalità generali del piano, in particolare sul risparmio energetico al fine di ottenere un doppio beneficio ambientale (riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e dei gas climalteranti regolati dal Protocollo di Kyoto);
4. la tutela e la riduzione delle emissioni in atmosfera.

### **1.2.1 Descrizione degli obiettivi del Piano**

**L'obiettivo 1** è finalizzato ad integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio, ecc.). Il presente documento possiede una natura complessa derivata anche dalla varietà e dalla articolazione dei fenomeni che governano la matrice ambientale aria e che, quindi, richiede un sistema di azioni integrate e intersettoriali. Il principio di integrazione è da ritenersi la parola chiave che, se applicata secondo tutte le sue declinazioni (integrazione interna, cioè tra le politiche ambientali; integrazione esterna, cioè portare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche non ambientali; integrazione tra azioni dei vari attori coinvolti;

integrazione tra obiettivi, cioè il risanamento/mantenimento della qualità dell'aria ambiente e il perseguimento degli obiettivi di Kyoto; integrazione tra risorse reperibili anche e soprattutto in altri settori e politiche; integrazione tra strumenti operativi di valutazione, di previsione, di monitoraggio e di verifica; integrazione tra sostanze inquinanti, cioè intervenire prioritariamente sulle sorgenti che emettono più sostanze inquinanti può portare al raggiungimento delle finalità generali del piano, in una visione unitaria di approccio e in un'ottica di ottimizzazione dei costi e dei benefici.

**L'obiettivo 2** mira a provvedere all'aumento del lacunoso quadro conoscitivo, in particolare quello relativo allo stato della qualità dell'aria attraverso la ridefinizione e l'implementazione della rete di monitoraggio con la realizzazione di un Sistema di Rilevamento completo, affidabile e rappresentativo, e quello relativo ai contributi emissivi delle varie categorie di sorgenti (predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala Regionale), in collegamento e coerenza con il quadro regionale delle emissioni di gas climalteranti. L'aggiornamento del documento a valle del raggiungimento di questo obiettivo risultano essere indispensabili per la scelta delle azioni più efficaci e per la verifica, tramite il monitoraggio, dei risultati ottenuti.

**L'obiettivo 3** è finalizzato a fornire le informazioni al pubblico sulla qualità dell'aria predisponendo l'accesso e la diffusione al fine di permetterne una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia. Già l'U.E. con la direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale indicava che il rafforzamento e la diffusione dell'informazione contribuiscono a sensibilizzare maggiormente la popolazione alle questioni ambientali. In particolare, l'informazione sullo stato degli elementi ambientali quali l'aria ambiente deve essere diffusa in modo semplice, chiaro e trasparente. Anche le informazioni sull'evoluzione delle politiche e dei piani e programmi devono essere rese disponibili. Il percorso di elaborazione del piano ha previsto l'applicazione di queste indicazioni. La consapevolezza ormai diffusa che i nostri modelli di comportamento influenzano sensibilmente l'ambiente nel suo complesso ed in particolare modo la qualità dell'aria, rende necessario intraprendere un percorso informativo ed educativo che coinvolge tutti i livelli della società in cui viviamo.

La stessa Commissione Europea ha lanciato una campagna di sensibilizzazione sui cambiamenti climatici, al fine di rafforzare l'impegno legislativo, che mira a rendere i cittadini consapevoli delle proprie responsabilità e fornisce consigli pratici per modificare le abitudini quotidiane (in particolare per comportamenti virtuosi di risparmio energetico) ed adottare un comportamento adeguato per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e delle connesse sostanze inquinanti. La campagna fa ricorso a tutti i media (web, televisione, stampa, ecc.) e tende ad integrarsi con i percorsi educativi classici fornendo strumenti didattici eludici.

**L'obiettivo 4** è volto al perseguimento di una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni in atmosfera.

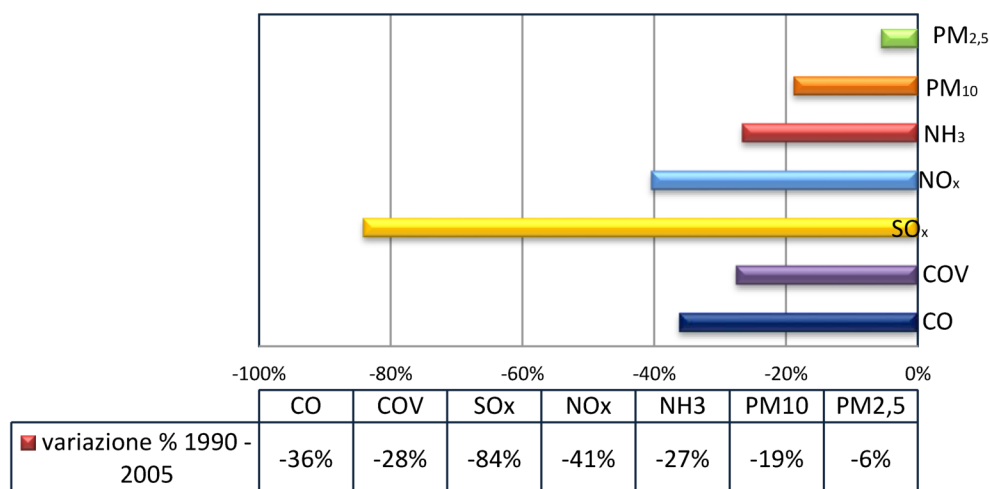
### **1.2.2 Inventario regionale delle emissioni**

Una prima stesura dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in aria ambiente per l'anno 2005, utilizzato per la redazione di questo Piano, è stato realizzato da ISPRA, con il supporto dell'ARPACAL. Per ogni inquinante, viene presentata una serie storica di emissione su scala regionale relativamente agli anni 1990, 1995, 2000 e 2005 e poi l'inventario provinciale con il dettaglio dell'attività per il 2005.

L'inventario provinciale con il dettaglio per l'anno 2005 può essere definito come una raccolta coerente di dati sulla quantità di emissioni di sostanze inquinanti immesse in atmosfera da attività antropiche e naturali, ottenute sia da misure dirette, ovvero effettuate per alcuni impianti industriali, di solito individuati come sorgenti puntuali, (attraverso l'analisi delle schede impianto, che sono state inviate agli stabilimenti produttivi presenti in Regione Calabria, ecc.) sia da stime per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.) e sorgenti lineari (autostrade, porti, aeroporti, strade di grande comunicazione, ecc.), a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori d'emissione. Attraverso questa prima analisi è stato possibile individuare le tipologie di sorgenti emissive presenti sul territorio calabrese, i principali inquinanti emessi, le loro quantità e loro distribuzione spaziale. In tal modo si possono individuare a livello di disaggregazione spaziale regionale e provinciale le tipologie di sorgenti maggiormente responsabili dell'inquinamento e quindi indirizzare verso tali sorgenti, con criteri oggettivi, le azioni, specifiche di riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti. L'inventario, inoltre, è uno strumento fondamentale per valutare e confrontare ex ante, in termini di efficacia e di costi, gli scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure da adottarsi per l'eventuale risanamento.

Nella figura 1-1 sono riportate le variazioni percentuali delle emissioni regionali di tutti gli inquinanti considerati nel periodo sopraindicato.

Figura 1-1: Variazione % emissioni regionali 1990-2005



### 1.3 Caratteristiche generali del territorio

#### 1.3.1 Dati generali e orografia

L'assetto orografico della regione condiziona il clima in modo da generare un effetto sulle masse di aria umida che giungono in prevalenza da NW o SE. La particolare configurazione delle catene montuose, allungate grossomodo parallelamente all'asse longitudinale della regione che degradano velocemente da quote medie di 1000 – 1500 m fino al livello del mare, determina la rapida ascensione dell'aria umida che precipita poi sotto forma di pioggia. I versanti sopravvento, al contempo, aiutano il formarsi delle precipitazioni e rappresentano una barriera per le zone sottovento mitigando l'effetto delle perturbazioni.

Le catene montuose che regolano maggiormente la distribuzione spaziale delle piogge, possono essere annoverate in due gruppi giacenti a Nord e a Sud della regione. A Nord si trova il massiccio del Pollino che si congiunge, ad Ovest, con la catena costiera che si estende lungo la costa tirrenica fino alla stretta di Catanzaro. Nell'insieme detto complesso rappresenta una barriera posta a baluardo delle perturbazioni atlantiche che giungono da NW. Un altro complesso montuoso, importante regolatore climatico, è il massiccio della Sila, posto nel settore centro settentrionale della regione, che si erge con quote in media superiori a quelle della catena costiera. A Sud l'orografia è costituita invece dalla catena montuosa delle Serre che si estende partendo dalla Stretta di Catanzaro in direzione NE-SW fino a congiungersi con il massiccio dell'Aspromonte posto all'estremo meridionale della Calabria. Tale sistema influenza l'andamento delle precipitazioni, in maniera più complessa di quanto indicato per la zona Nord, poiché il rilievo montuoso delle Serre risente non solo delle perturbazioni provenienti dal Tirreno, ma anche da quelle provenienti dallo Jonio. La natura delle perturbazioni che giungono da SE è più

complessa di quelle provenienti da NW in quanto queste sono generalmente causate da depressioni originate sul mar Jonio che richiamano masse d'aria dal Nord Africa. I vortici di masse di aria calda umida, possono provocare crisi meteorologiche le quali degenerando possono determinare vere e proprie alluvioni.

Le conseguenze di tali fenomeni possono risentirsi, anche se in forma meno violenta, a Nord della regione nel tratto di costa confinante con il Massiccio del Pollino. In generale a fini morfoclimatici, la Calabria può essere divisa in due zone climatiche. quella Tirrenica che mostra una piovosità abbastanza elevata caratterizzata da un numero frequente di giorni piovosi e quella Jonica, più arida, con scarsi eventi di pioggia che possono però essere contraddistinti da notevole intensità.

### 1.3.2 Superficie territoriale per zona altimetrica

Il sistema circoscrizionale statistico (1958) suddivide il territorio nazionale in fasce altimetriche (montagna, collina, pianura)<sup>1</sup> determinate sulla base di valori soglia. Esigenze di natura tecnico - amministrativa, hanno spinto ad adottare il criterio della inscindibilità del territorio comunale. Da ciò segue che nonostante alcuni comuni si estendano su più di una fascia altimetrica l'intero territorio comunale viene attribuito all'una o all'altra zona altimetrica, a seconda delle caratteristiche fisiche e dell'utilizzazione agraria del territorio. Il metodo di acquisizione dei dati, adottato dall'ISTAT, prevede che la superficie territoriale misurata comprende, oltre ai suoli, i corpi idrici interni e le strade, con esclusione delle acque costiere. Le variazioni, tra un anno e l'altro, nei dati delle superfici sono da attribuirsi al ricalcolo effettuato dalle Agenzie del Territorio, all'informatizzazione del Catasto Terreni, a fenomeni di bradisismo, erosione, passaggio di una parte del territorio di un Comune, facente parte di una certa zona altimetrica, ad altro comune confinante facente parte di un'altra zona altimetrica, a seguito di specifiche disposizioni di legge.

La tabella 1-1 e la tabella 1-2 evidenziano come in Calabria, la maggior parte del territorio venga classificato come "collina" (741.858 ettari). Seguono, nell'ordine le

---

<sup>1</sup>**Zona altimetrica:** ripartizione del territorio nazionale in zone omogenee derivanti dall'aggregazione comuni contigui costruite di norma sulla base di valori soglia altimetrici. Si distinguono zone altimetriche di montagna, di collina e di pianura.

**Zona altimetrica di collina:** il territorio caratterizzato dalla presenza di diffuse masse rilevate aventi altitudini, di regola, inferiori a 600 metri nell'Italia settentrionale e 700 metri nell'Italia centro-meridionale ed insulare. Eventuali aree di limitata estensione aventi differenti caratteristiche, intercluse, si considerano comprese nella zona di collina.

**Zona altimetrica di montagna:** il territorio caratterizzato dalla presenza di notevoli masse rilevate aventi altitudini, di norma, non inferiori a 600 metri nell'Italia settentrionale e 700 metri nell'Italia centro-meridionale e insulare. Gli anzidetti livelli altitudinali sono suscettibili di spostamento in relazione ai limiti inferiori delle zone fitogeografiche dell'Alpinetum, del Picetum e del Fagetum, nonché in relazione ai limiti superiori delle aree di coltura in massa della vite nell'Italia settentrionale e dell'olivo nella Italia centro-meridionale e insulare. Le aree intercluse fra le masse rilevate, costituite da valli, altipiani ed analoghe configurazioni del suolo, s'intendono comprese nella zona di montagna.

**Zona altimetrica di pianura:** il territorio basso e pianeggiante caratterizzato dall'assenza di masse rilevate. Si considerano nella zona di pianura anche le propaggini di territorio che nei punti più discosti dal mare si elevino ad altitudine, di regola, non superiore ai 300 metri, purché presentino nell'insieme e senza soluzione di continuità, inclinazione trascurabile rispetto al corpo della zona di pianura. Si escludono dalla pianura i fondovalle aperti ad essa oltre l'apice delle conoidi fluviali ancorché appiattite e si escludono, altresì, le strisce litoranee pianeggianti di modesta estensione. Eventuali rilievi montagnosi o collinari, interclusi nella superficie pianeggiante e di estensione trascurabile, si considerano compresi nella zona di pianura. (Fonte glossario ISTAT)

aree classificate di montagna (630.823 ettari) e di pianura (135.374 ettari). I dati sono poi rapportati al mezzogiorno ed all’Italia.

Tabella 1-1: Superficie territoriale per zona altimetrica in ettari

	<b>Montagna</b>		<b>Totale</b>
	<b>Interna</b>	<b>Litoranea</b>	
Calabria	421.822	209.001	630.823
Mezzogiorno	3.111.512	391.396	3.502.908
Italia	10.141.272	469.738	10.611.010
	<b>13.674.606</b>	<b>1.070.135</b>	<b>14.744.741</b>

Fonte: ISTAT, elaborazione ARPACAL

Tabella 1-2: Superficie territoriale per zona altimetrica in ettari

	<b>Collina</b>		<b>Pianura</b>		<b>Totale superficie</b>
	<b>Interna</b>	<b>Litoranea</b>	<b>Totale</b>	<b>Totale</b>	
Calabria	319.376	422.482	741.858	135.374	1.508.055
Mezzogiorno	4.112.220	2.432.664	6.544.884	2.254.706	12.302.498
Italia	10.141.272	469.738	10.611.010	6.980.693	30.133.601
	<b>14.572.868</b>	<b>3.324.884</b>	<b>17.897.752</b>	<b>9.370.773</b>	<b>43.944.154</b>

Fonte: ISTAT, elaborazione ARPACAL

### 1.3.3 Numero di comuni per fascia altimetrica

Data la morfologia del territorio calabrese (in prevalenza montano/collinare) e date le necessità storiche di difesa dalle incursioni nemiche, nel corso dei secoli l’area che ha subito una maggiore antropizzazione è stata quella montano/collinare. Infatti, la maggior parte dei comuni (234), sono situati in zone collinari, in zone montane (153) e solo un numero ristretto in pianura (22). Nel caso della provincia di Vibo Valentia si riscontra un’assenza totale dei comuni in pianura, come riportato nella tabella seguente. In linea di massima questa tendenza si riscontra in tutte le province, infatti, nella provincia di Cosenza vi sono 80 comuni siti in montagna, 68 in collina e 7 in pianura, nella provincia di Crotona i comuni siti in montagna sono 7, quelli in collina 14 ed in pianura 6, nella provincia di Catanzaro vi sono 23 comuni siti in montagna, 56 in collina e 1 in pianura, nella provincia di Vibo Valentia invece vi sono 8 comuni siti in montagna e 42 in collina, infine in provincia di Reggio di Calabria troviamo 35 comuni siti in montagna, 54 in collina ed 8 in pianura.



Tabella 1-3: Numero di comuni per zona altimetrica e provincia - Censimento 2001 (valori assoluti e percentuali)

PROVINCE	COMUNI				COMUNI ( COMPOSIZIONE % )			
	Montagna	Collina	Pianura	Totale	Montagna	Collina	Pianura	Totale
Cosenza	80	68	7	155	51,6	43,9	4,5	100
Crotone	7	14	6	27	25,9	51,9	22,2	100
Catanzaro	23	56	1	80	28,8	70	1,3	100
Vibo Valentia	8	42	0	50	16	84	0	100
Reggio di Calabria	35	54	8	97	36,1	55,7	8,2	100
<b>Totale</b>	<b>153</b>	<b>234</b>	<b>22</b>	<b>409</b>	<b>37,4</b>	<b>57,2</b>	<b>5,4</b>	<b>100</b>

Fonte ISTAT, elaborazione ARPACAL

### 1.3.4 Le province calabresi per superficie

La classifica delle province della Calabria ordinata per superficie territoriale. La misura è espressa in km quadrati (1 km<sup>2</sup> = 100 ettari). I dati sono aggiornati al 1 gennaio 2008 (ISTAT).

Tabella 1-4: Le province calabresi per superficie

PROVINCIA	Popolazione Residente	Superficie km <sup>2</sup>	Densità abitanti/km <sup>2</sup>	Numero Comuni
1. Cosenza	732.072	6.649,96	110	155
2. Reggio Calabria	567.374	3.183,19	178	97
3. Catanzaro	367.655	2.391,35	154	80
4. Crotone	172.849	1.716,58	101	27
5. Vibo Valentia	167.757	1.139,47	147	50
Totale	2.007.707	15.080,55	133	409

### 1.3.5 Popolazione residente per zona altimetrica

Tabella 1-5: Popolazione residente per zona altimetrica del comune e provincia – censimento 2001 (valori assoluti)

PROVINCE	POPOLAZIONE RESIDENTE			
	Montagna	Collina	Pianura	Totale
Cosenza	277.969	405.720	50.108	733.797
Crotone	28.226	44.926	99.970	173.122
Catanzaro	49.235	249.842	70.501	369.578
Vibo Valentia	16.590	154.156	0	170.746
Reggio di Calabria	99.227	398.452	66.544	564.223
<b>Totale</b>	<b>471.247</b>	<b>1.253.096</b>	<b>287.123</b>	<b>2.011.466</b>

Fonte ISTAT, elaborazione ARPACAL

Tabella 1-6: Popolazione residente per zona altimetrica del comune e provincia – censimento 2001 (valori percentuali)

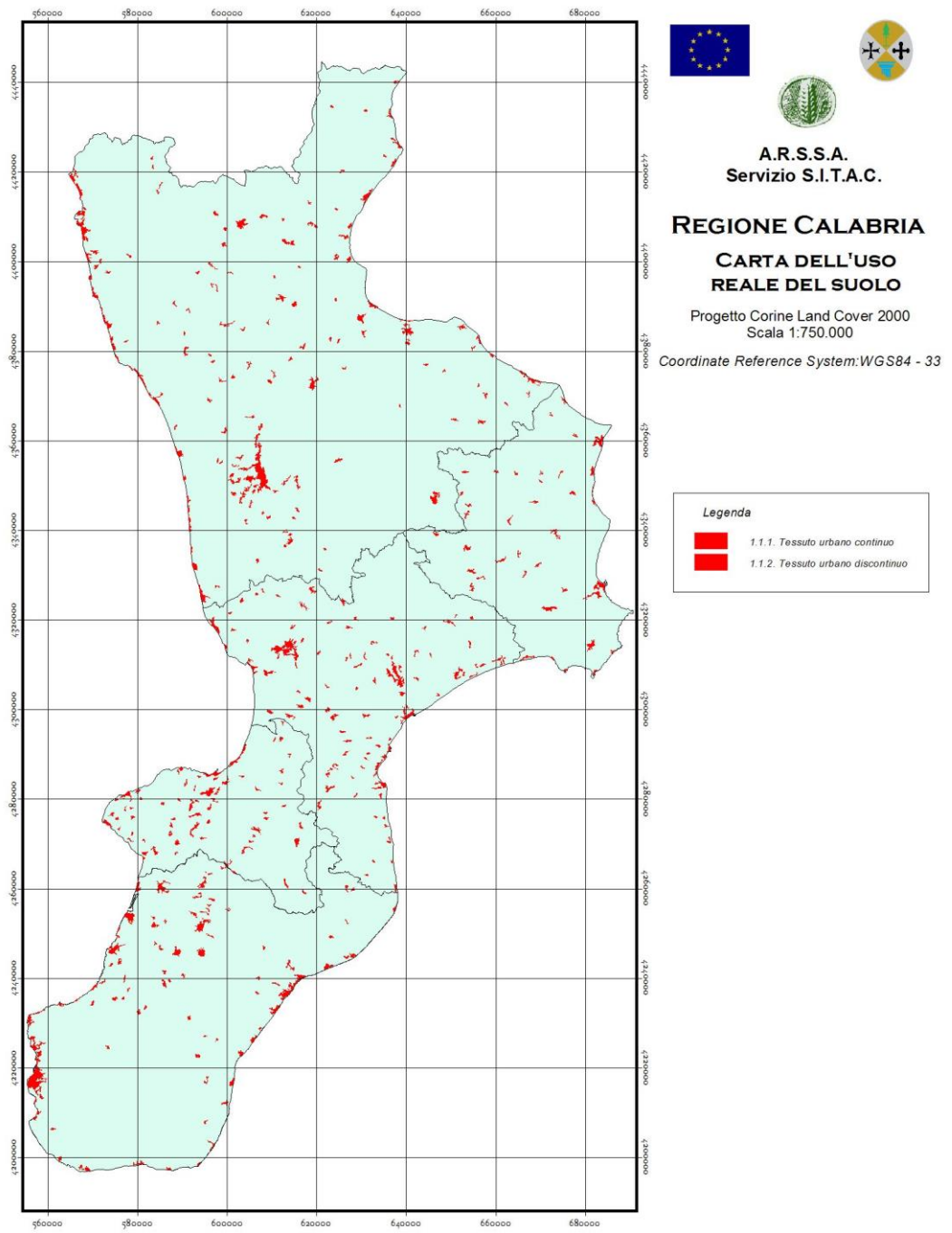
PERCENTUALE DI POPOLAZIONE RESIDENTE				
PROVINCE	Montagna	Collina	Pianura	Totale
Cosenza	37,9	55,3	6,8	100
Crotone	16,3	26,0	57,7	100
Catanzaro	13,3	67,6	19,1	100
Vibo Valentia	9,7	90,3	0,0	100
Reggio di Calabria	17,6	70,6	11,8	100
<b>Totale</b>	<b>23,4</b>	<b>62,3</b>	<b>14,3</b>	<b>100</b>

Fonte ISTAT, elaborazione ARPACAL

### 1.3.6 Bilancio demografico regionale anno 2008

Al 1 gennaio 2008 la popolazione complessiva regionale risulta pari a 2.007.707 unità. La popolazione residente in Calabria rappresenta il 3,4 per cento della popolazione italiana. La distribuzione provinciale assegna ai comuni della provincia di Cosenza 732.072 abitanti (circa il 36,5 per cento del totale), a quelli di Reggio Calabria 567.374 abitanti (circa il 28,2 per cento), a Catanzaro 367.655 abitanti (circa il 18,4 per cento), a Crotone 172.849 residenti (circa l'8,6 per cento) e a Vibo Valentia 167.757 (circa l'8,4 per cento). Poco più della metà della popolazione calabrese (1.009.133, pari al 50,2 per cento) vive in comuni di piccola e medio-piccola ampiezza, ossia fino a 10.000 abitanti, mentre la restante parte si concentra nei comuni di media dimensione (da 10.000 a 50.000 abitanti). Fra i comuni non capoluogo spiccano Lamezia Terme (CZ) con i suoi 70.366 abitanti e tre comuni della provincia di Cosenza, Corigliano Calabro (38.766), Rossano (36.361) e Rende (35.221).

Figura 1-2: Carta derivata del tessuto urbano nella Regione



**I&CLC2000**  
**(Land use/land cover databases)**  
The project is developed by APAT with the scientific support of a group of researcher from Italian Universities

**Processing maps**  
**A.R.S.S.A.**  
Sistema Informativo  
Territoriale Agricolo della Calabria

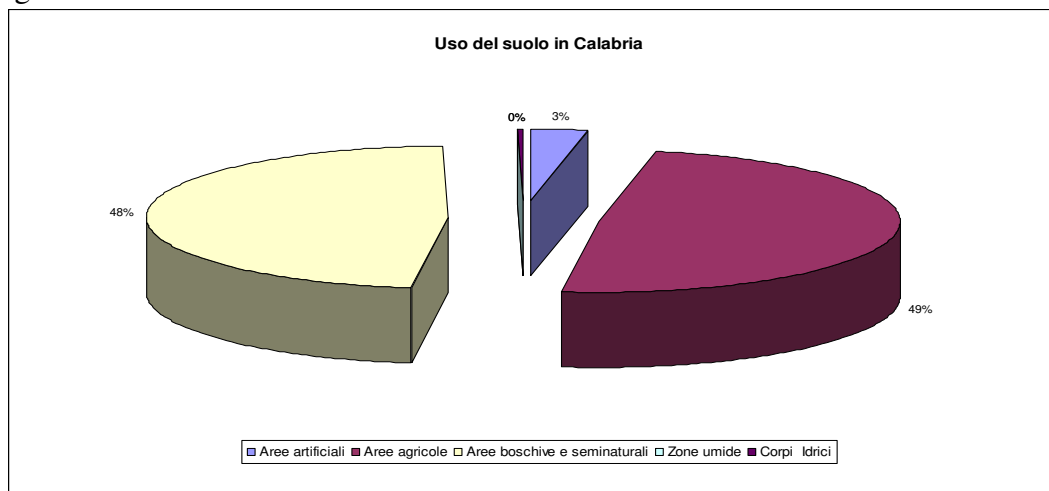
### 1.3.7 Uso del suolo

L'Uso del suolo, come indicatore, esprime l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio; esso descrive la variazione dei diversi tipi di aree individuate come omogenee al loro interno: agricole, urbane, industriali, ricreative, naturalistiche, corpi idrici, infrastrutture, ecc. L'intervento dell'uomo può alterare l'assetto del territorio in vario modo, attraverso la costruzione di edifici ed infrastrutture di trasporto, mediante l'attività di estrazione di materiali (apertura di cave e miniere) e con attività agricola. L'uomo rischia così di coinvolgere, nel processo di antropizzazione, zone meno modificate e pertanto più vicine al loro assetto naturale (forme vegetazionali di vario tipo, spiagge, dune, zone ripariali, zone acquitrinose, corpi d'acqua fluviali e lacustri). Da questo si può facilmente comprendere la complessità di rappresentare in modo esaustivo le categorie di uso del suolo. La realizzazione del progetto comunitario CORINE - Land Cover ha reso disponibile una cartografia numerica di uso del suolo in scala 1:100.000 a livello nazionale, ottenuta dall'elaborazione di immagini telerilevate da satellite. Definita e promossa dall'Unione Europea, tale cartografia ha previsto una classificazione del territorio secondo una nomenclatura di tipo gerarchico a tre livelli, il primo dei quali si articola in 5 classi, il secondo in 15 e il terzo in 44.

Tabella 1-7: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE Land Cover

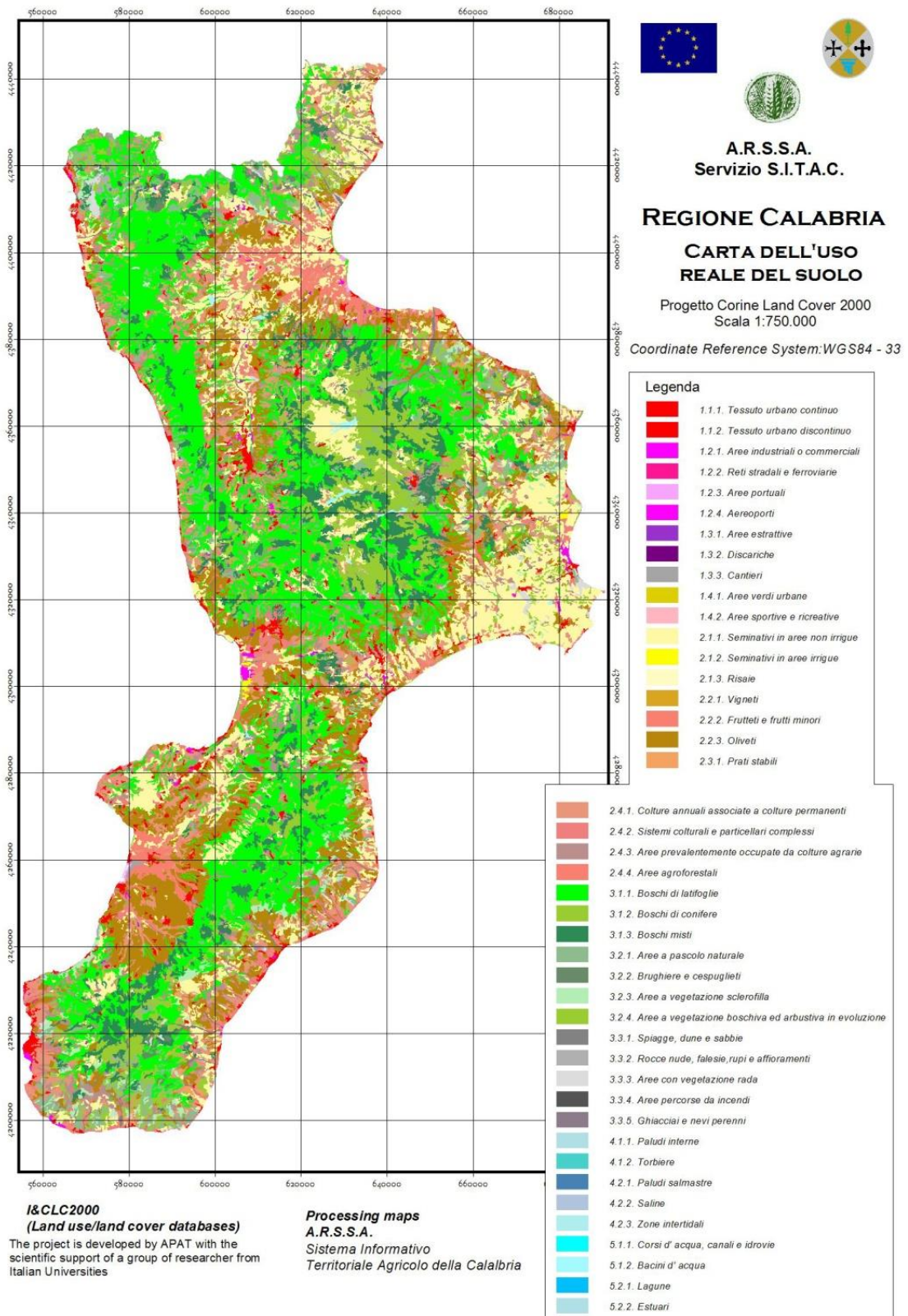
	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali Km <sup>2</sup>	Zone umide	Corpi Idrici	Totale
Calabria	459,00	7.389,30	7.192,60	0,40	43,00	15.084,30
Mezzogiorno	4.504,50	71.272,30	46.513,70	213,00	581,80	123.085,30
Italia	14.246,30	156.406,10	126.773,10	686,30	3.265,10	301.376,90

Figura 1-3: Uso del suolo in Calabria



Fonte: APAT su dati CORINE Land Cover, 2000; elaborazione ARPACAL

Figura 1-4: Il Corine Land Cover per la Regione Calabria



### 1.3.8 Superficie sottoposta ad urbanizzazione ed infrastrutture

Il principale e più evidente tipo di pressione gravante sul territorio può essere considerato l'aumento di aree urbanizzate ed occupate da infrastrutture e reti di comunicazione. Ciò si traduce in un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole, in una frammentazione delle unità colturali ed agricole e nella perdita di valore qualitativo di aree rurali. L'urbanizzazione è intesa come cementificazione dei suoli dovuta all'edificazione del territorio. Le aree maggiormente interessate da tale fenomeno sono quelle di pianura.

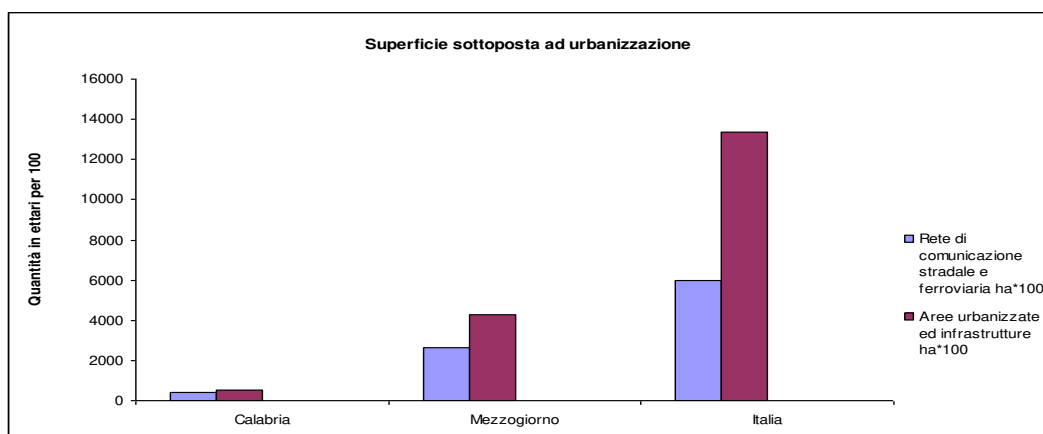
Nei dati ISTAT riportati di seguito, le opere quali porti, idroscali, aeroporti e oleodotti, vengono intese come infrastrutture, mentre strade, autostrade e ferrovie, vengono intese come reti di comunicazione.

Tabella 1-8: Superficie sottoposta ad urbanizzazione

	Rete di comunicazione stradale e ferroviaria ha*100	Aree urbanizzate ed infrastrutture ha*100	Totale	Valori in percentuale rispetto la superficie totale regionale %
Calabria	386	546	932	6.2
Mezzogiorno	2.624	4.251	6.875	5.5
Italia	5.999	13.368	19.366	6.4

Fonte ISTAT, 2000; elaborazione ARPACAL

Figura 1-5: Superficie sottoposta ad urbanizzazione



Fonte ISTAT, anno 2001; elaborazione ARPACAL

### 1.3.9 Colture significative

Le attività agricole sono rappresentate in primo luogo da colture legnose agrarie quali l'olivo, la vite, i frutteti ecc. interessando l'85% delle aziende censite dall'ISTAT comprendendo il 42% della SAU (Superficie Agricola Utilizzata). Tra tutte le colture legnose, l'ulivo rappresenta il settore di produzione più importante

con 137.704 aziende produttrici, per un totale di 165.034 ettari localizzati prevalentemente in aree collinari e montane. Riveste una certa importanza anche l'agrumicoltura e l'ortofrutticoltura. In prevalenza dette produzioni sono presenti nella piana di Lamezia Terme (CZ), di Sibari (CS) e di Gioia Tauro (RC) nonché lungo la fascia costiera Jonica occupando complessivamente circa 70.000 ettari. Dall'analisi dei dati ISTAT relativi al 5° censimento sull'agricoltura del 2000 si registra un aumento dei vitigni destinati alla produzione di vini coperti dai marchi di qualità DOC e DOCG sia nel numero di aziende produttrici del 29.8% sia nella superficie utilizzata del 2.5%. Nel quadro agricolo generale le colture di seminativi risultano essere molto diffuse; esse impegnano il 46,3% delle aziende censite dall'ISTAT. La maggior parte della produzione si concretizza nella cerealicoltura che occupa circa 159.000 ettari di SAU.

Detta coltivazione è principalmente di grano duro, coltivato su un quantitativo di superficie molto ridotto rispetto al totale; la resa produttiva è molto bassa.

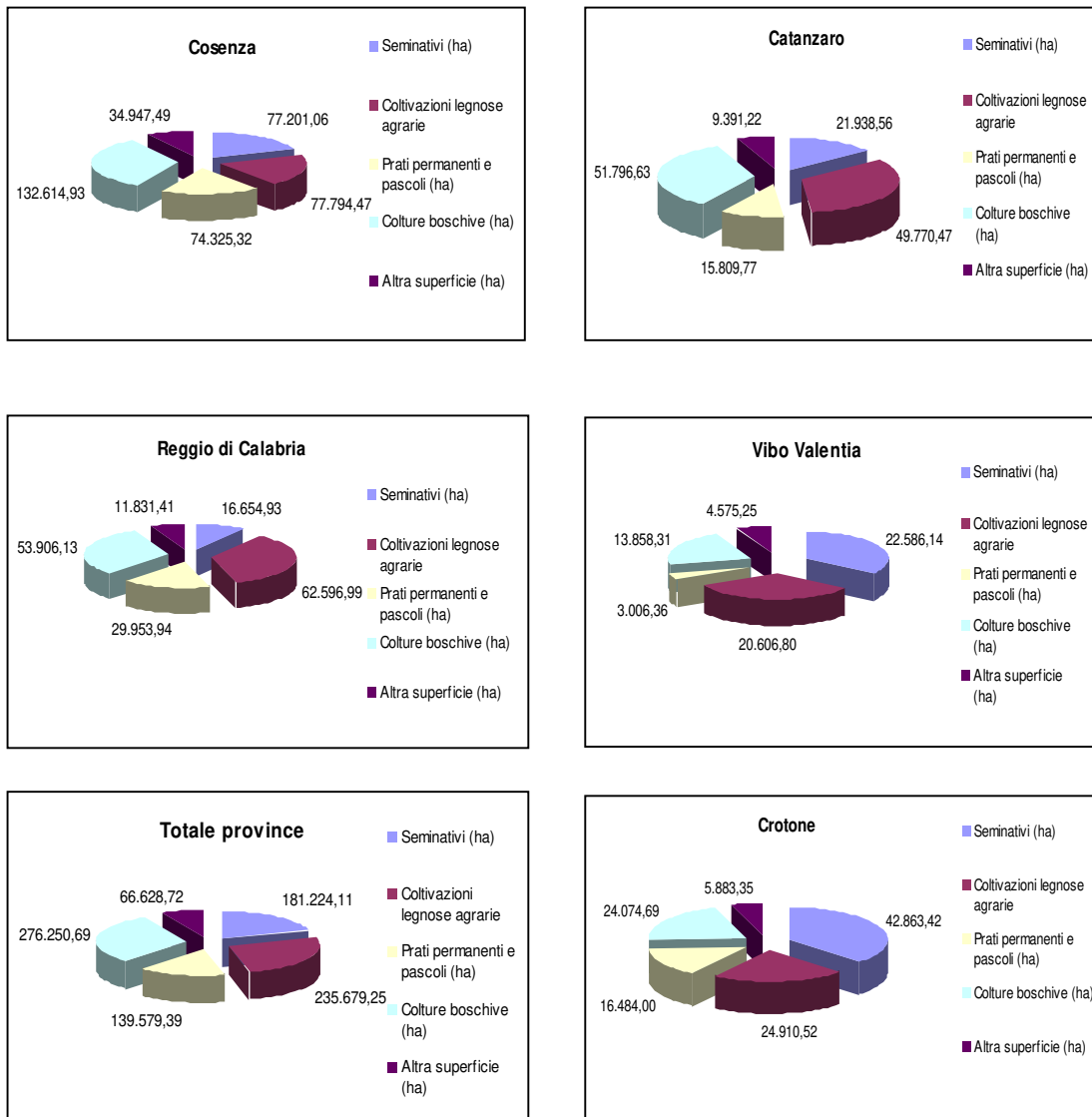
Infine, la produzione di frumento duro regionale è di 18 (q/ha) rispetto ai 25 (q/ha) nazionali.

Tabella 1-9: Superficie, in ettari, occupata dalle Colture significative per provincia

Provincia	Seminativi (ha)	Coltivazioni Legnose agrarie (ha)	Prati Permanenti e Pascoli (ha)	Colture boschive (ha)	Altra superficie (ha)	Superficie totale (ha)
Cosenza	77.201,06	77.794,47	74.325,32	132.614,93	34.947,49	396.883,27
Catanzaro	21.938,56	49.770,47	15.809,77	51.796,63	9.391,22	148.706,65
Reggio	16.654,93	62.596,99	29.953,94	53.906,13	11.831,41	174.943,40
Crotone	42.863,42	24.910,52	16.484,00	24.074,69	5.883,35	114.215,98
Vibo Val.	22.586,14	20.606,80	3.006,36	13.858,31	4.575,25	64.632,86
	181.244,11	235.679,25	139.579,39	276.250,69	66.628,72	899.467,3

Fonte ISTAT - 5° Censimento sull'agricoltura, anno 2000; elaborazione ARPACAL

Figura 1-6: Colture significative per provincia



Fonte ISTAT - 5° Censimento sull'agricoltura, 2000; elaborazione ARPACAL



### 1.3.10 Aree naturali protette

La superficie regionale occupata dalle aree protette istituite, il cui obiettivo prioritario è quello di garantire la conservazione della biodiversità del territorio regionale, è ragguardevole.

L'istituzione di aree protette terrestri, prevista dalla legge quadro 349/91, garantisce e promuove la conservazione dell'ambiente naturale, la ricerca scientifica e l'applicazione di metodi di gestione ambientale sostenibile.

La Regione ha avviato la propria attività istituzionale con l'emanazione della Legge Regionale n. 10/03, in materia di aree protette, avvenuta a distanza di 12 anni dalla L. n. 349/91.

La superficie regionale interessata da aree protette attualmente ammonta al 17,70% della superficie totale, registrando un trend in aumento.

Con il DPR del 14 novembre 2002, in attuazione della legge n. 344/97, è stata definita la perimetrazione del Parco Nazionale della Sila, il ventunesimo in Italia. Il Parco Nazionale della Sila comprende le due aree denominate "Sila Grande" e "Sila Piccola" del Parco Nazionale della Calabria che contestualmente cessa di esistere. L'istituzione del nuovo parco permetterà di tutelare tutta la catena montuosa silana in modo unitario e omogeneo, tale da contenere tutti i valori naturali, ambientali e storico culturali presenti in Sila, attraverso un allargamento dei confini di almeno sette volte, rispetto all'area protetta del passato.

Ha avuto la sua perimetrazione, con Delibera della Giunta Regionale nel dicembre 2003 il Parco Naturale Regionale delle Serre, il primo Parco Naturale Regionale in Calabria, istituito con Legge Regionale del 5 maggio 1990, n. 48.

Il Parco ingloba le due Riserve Naturali dello Stato di Cropani-Micone (237 ha) e Marchesale (1257 ha), nonché l'Oasi Naturalistica dell'Angitola, (875 ha). La cosiddetta Zona A, cioè l'area di riserva integrale, in cui la natura dovrebbe essere tutelata in maniera assoluta ammonta all'1,3% del nuovo Parco.

Insieme alle aree protette terrestri, in Calabria, è presente l'Area Marina Protetta di Isola Capo Rizzuto, istituita con Decreto del 27 dicembre 1991, e che ad oggi, è stata oggetto di successiva ripermetrazione facendo registrare un sensibile aumento di superficie protetta (+1.221 ha).

Tabella 1-10: Superficie regionale terrestre protetta

Tipologia area protetta	2002		2003	
	Superficie	% superficie reg. protetta	Superficie	% superficie regionale protetta
PN	175.743	11,61	247.491	16,41
RNS	16.158	1,04	13.277	0,08
RNR	750	0,04	750	0,04
PNR* <sup>2</sup>	0	0	17.687	1,17
Totale	192.651	12,69	279.205	17,70

Fonte: Elaborazione ARPACAL su dati della Regione Calabria e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – 2003 - Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette - 5° Aggiornamento 2003

Tabella 1-11: Superficie regionale a mare protetta

Tipologia area protetta	Denominazione area protetta	Superficie	
		2000	2002
AMP <sup>3</sup>	Isola Capo Rizzuto	13.500	14.721
Italia		260.991	266.220

Fonte: Elaborazione ARPACAL su dati della Regione Calabria e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – 2003 - Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette - 5° Aggiornamento 2003

<sup>2</sup>\*: il Parco Naturale Regionale delle Serre, sopra calcolato, non è ancora inserito nell'Elenco Ufficiale

Legenda:

PN: Parchi Nazionali;

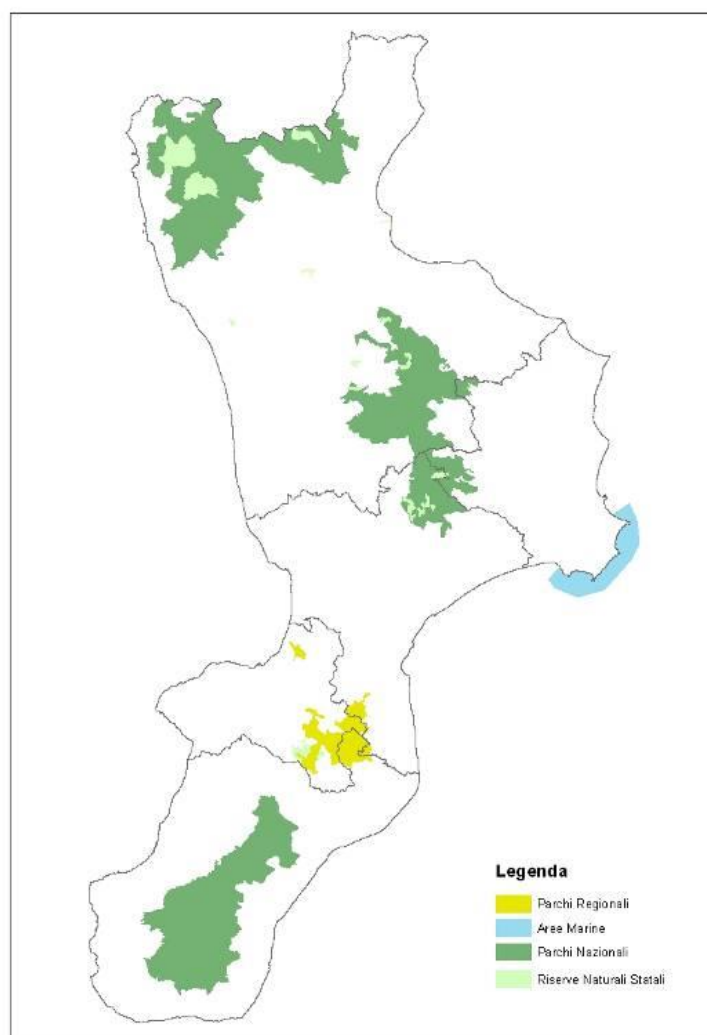
RNS: Riserva Naturale Statale;

RNR: Riserva Naturale Regionale;

PNR: Parco Naturale Regionale

<sup>3</sup>AMP: Area Marina Protetta

Figura 1-7: Carta delle Aree Protette



Elaborazione ARPACAL

### 1.3.11 Fattori di incidenza: Gli incendi boschivi

La mappa dei roghi nell'anno 2006 identifica la Calabria al secondo posto, dopo la Sardegna, con 673 incendi. La situazione è migliore rispetto all'anno precedente, poiché si è registrata una diminuzione del 14% del numero di roghi e del 26% di superficie percorsa dalle fiamme.

Nel corso del 2004, la Calabria è stata la regione italiana maggiormente colpita dagli incendi boschivi facendo registrare 1.289 eventi (-13% rispetto al 2003). Gli ettari andati in fumo, tra superfici boscate e non boscate sono stati 9.816 (-8%).

La ripartizione della cause del 2004 presenta una notevole similitudine con quella dell'anno precedente: nel 2003 il 17,2% degli incendi è stato attribuito a cause colpose, valore che scende al 15,6% nel 2004. Gli atti dolosi, che nel 2003 sono stati il 72,8%, nel 2004 risultano il 74,6%.

Insignificante la percentuale di incendi dovuti a cause naturali o accidentali.

Indagini svolte dal CFS hanno evidenziato una correlazione molto stretta fra la presenza delle aziende zootecniche e l'insorgenza di incendi boschivi: il 23,2% del

totale dei roghi è stato causato dalla bruciatura delle stoppie per il rinnovo dei pascoli.

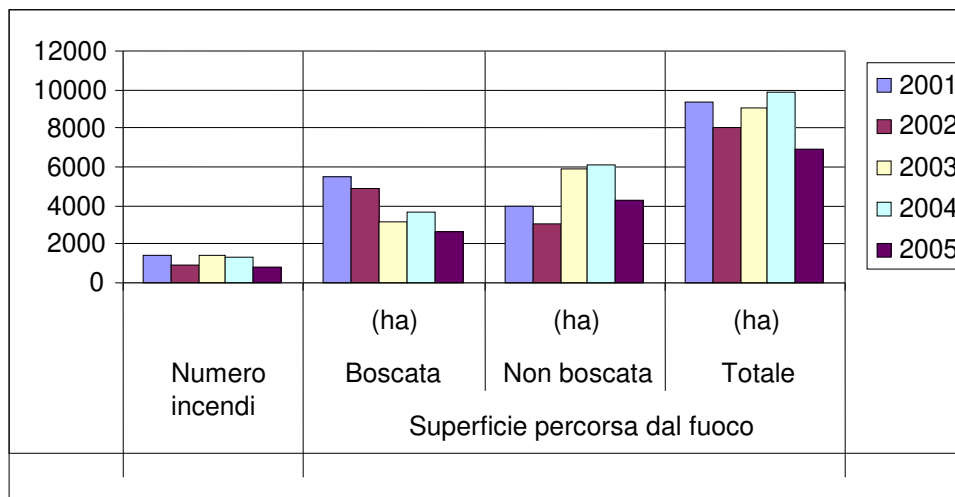
Dall'analisi dei dati, relativi alla superficie percorsa dal fuoco (boscata, non boscata, totale e media) ed al numero totale di incendi, dall'anno 2001 al 2006, si rileva una attenuazione del fenomeno, che resta comunque preoccupante.

Tabella 1-12: Incendi boschivi

Anno	Numero incendi	Superficie percorsa dal fuoco			
		Boscata (ha)	Non boscata (ha)	Totale (ha)	Media (ha/incendio)
2001	1.442	5.458	3.944	9.402	6,5
2002	893	4.929	3.056	7.984	8,9
2003	1.456	3.193	5.856	9.049	6,2
2004	1.289	3.677	6.139	9.816	7,6
2005	818	2.689	4.233	6.922	8,0
2006	673	n.d.	n.d.	5.122	7,6

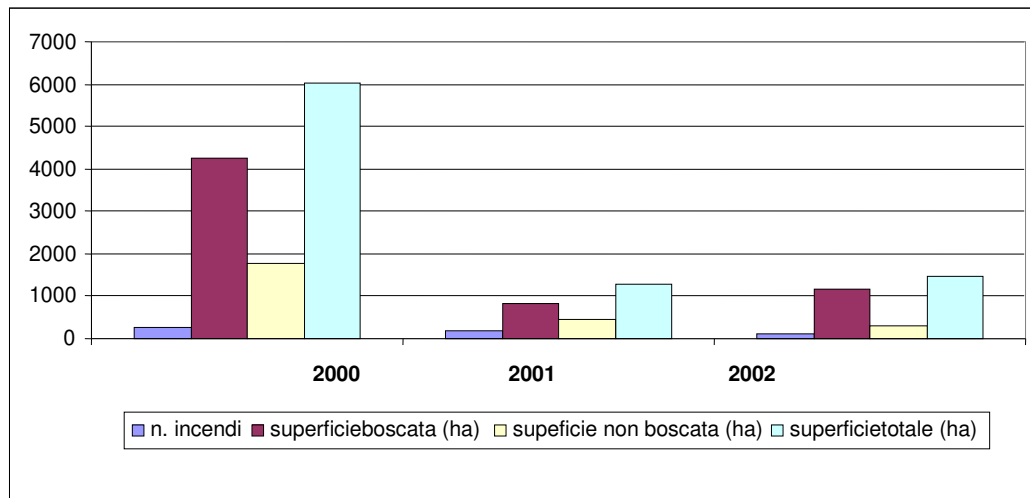
Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-8: Andamento incendi boschivi



Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-9: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Catanzaro, anni 2000-2002



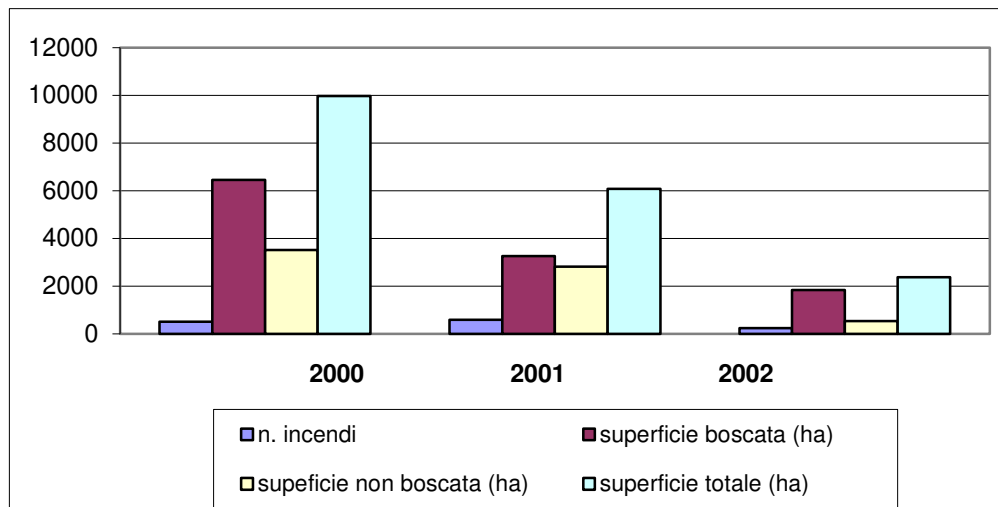
Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Tabella 1-13: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Catanzaro, anni 2000-2002

Anno	n. incendi	superficie boscata (ha)	superficie non boscata (ha)	superficie totale (ha)
2000	257	4235,8	1770,3	6006,1
2001	181	838,2	444,1	1282,3
2002	104	1152,9	312,0	1464,9

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-10: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Cosenza, anni 2000-2002



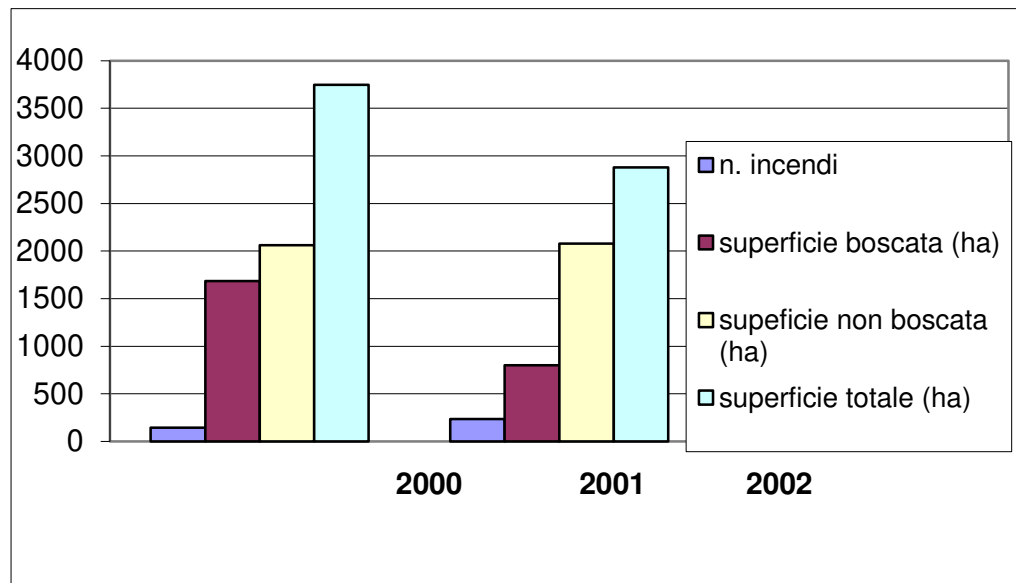
Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Tabella 1-14: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Cosenza, anni 2000-2002

Anno	n. incendi	superficie boscata (ha)	superficie non boscata (ha)	superficie totale (ha)
2000	505	6457,3	3517,7	9974,9
2001	597	3256,4	2821,1	6077,5
2002	244	1839,1	531,3	2370,4

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-11: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Crotone, anni 2000-2002



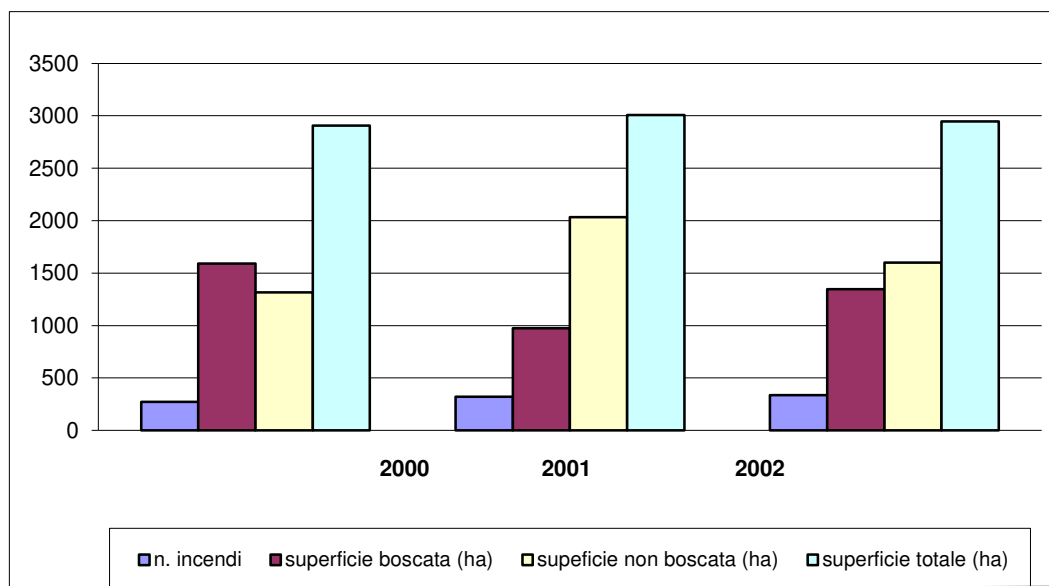
Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Tabella 1-15: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Crotone, anni 2000-2002

Anno	n. incendi	superficie boscata (ha)	superficie non boscata (ha)	superficie totale (ha)
2000	145	1684,7	2061,0	3745,7
2001	234	798,8	2079,1	2877,9
2002	126	256,5	347,5	604,0

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-12: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Reggio Cal., anni 2000-2002



Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

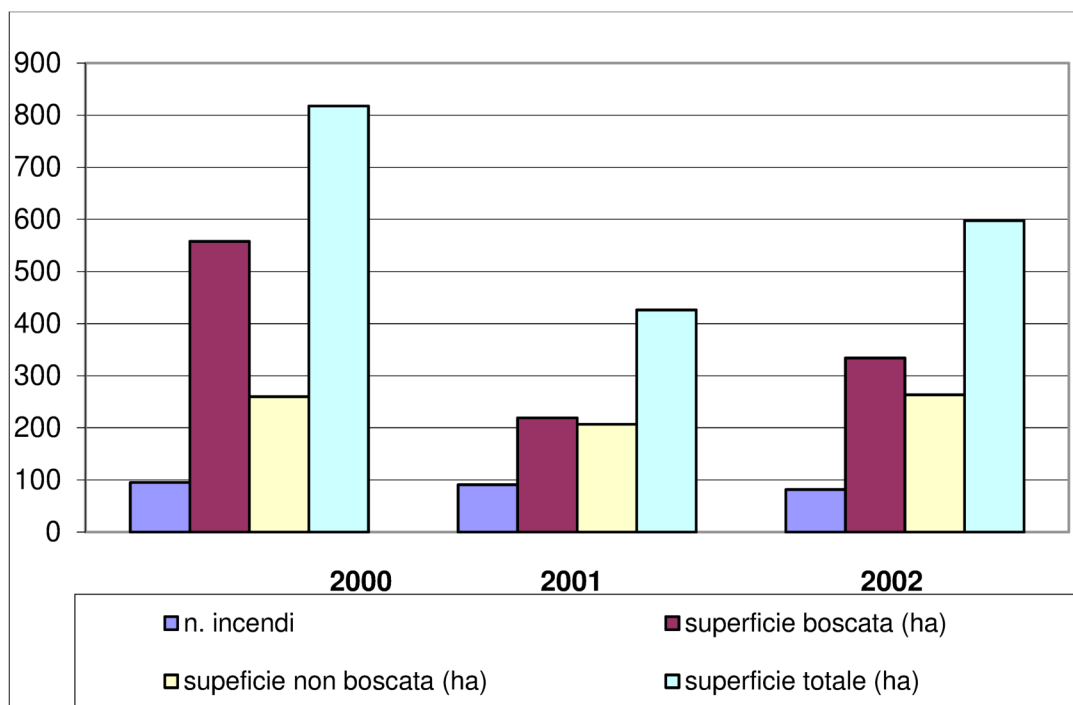
Tabella 1-16: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Reggio Cal., anni 2000-2002

Anno	n. incendi	superficie boscata (ha)	superficie non boscata (ha)	superficie totale (ha)
2000	273	1591,1	1316,0	2907,1
2001	322	974,7	2033,7	3008,4
2002	337	1345,8	1601,6	2947,4

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL



Figura 1-13: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Vibo Val., anni 2000-2002



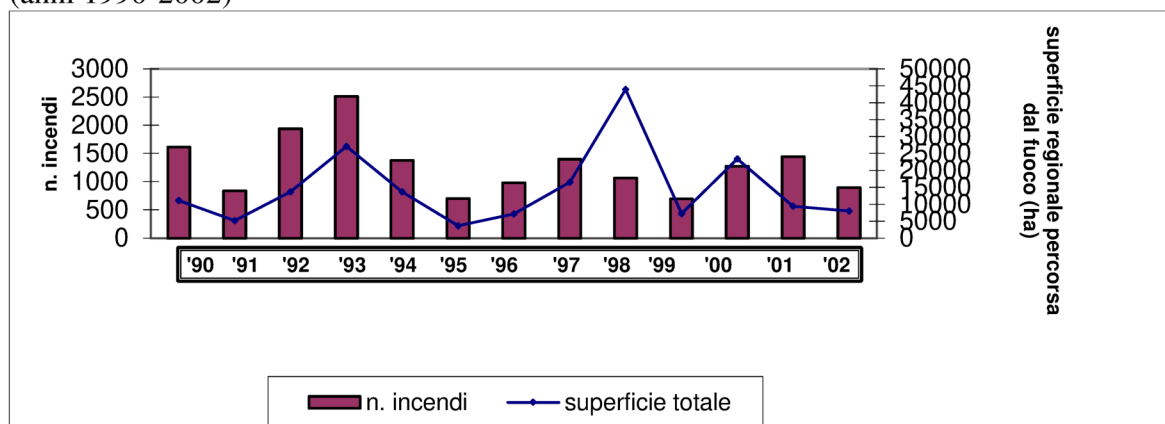
Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Tabella 1-17: Superficie annua percorsa dal fuoco e numero annuo di incendi boschivi nella provincia di Vibo Val., anni 2000-2002

Anno	n. incendi	superficie boscata (ha)	superficie non boscata (ha)	superficie totale (ha)
2000	95	557,9	259,8	817,7
2001	91	219,3	207,0	426,3
2002	82	334,3	263,3	597,6

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

Figura 1-14: Numero annuo di incendi e superficie totale annua percorsa dal fuoco (anni 1990-2002)

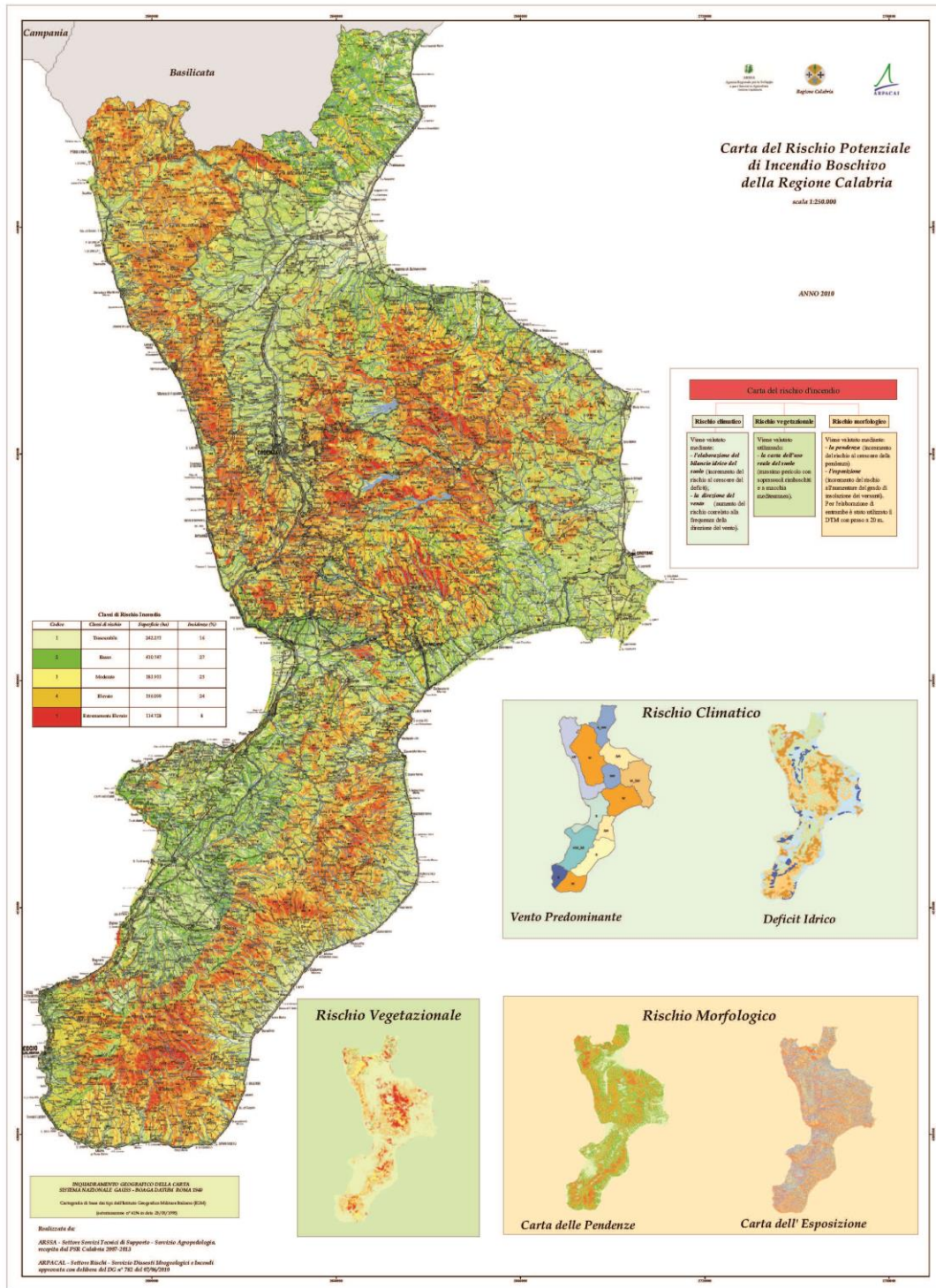


Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Elaborazione ARPACAL

E' in dotazione agli enti competenti, ed inserita tra gli strumenti operativi per la previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi, la Carta del Rischio

Potenziale di Incendio Boschivo della Regione Calabria (anno 2010), in scala 1:250.000, realizzata dal Servizio Agropedologia dell'ARSSA (Agenzia regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura) in collaborazione con l'Arpa Calabria.

Figura 1-15: Carta Rischio Potenziale Incendio Boschivo della Regione Calabria



### 1.3.12 Geomorfologia

L'Appennino Calabrese presenta un assetto, ed una composizione geomorfologica e geolitologica diversa sia rispetto al resto della catena appenninica sia al proprio interno. Si presenta, infatti, costituita da gruppi di rilievi non continui tra loro e non sempre sviluppati secondo la direzione dell'asse orografico (NNE-SSO) della penisola. A nord, si innalza l'altopiano della Sila (1929 m.) che presenta caratteri geomorfologici differenti rispetto all'Aspromonte (1955 m) che si trova nell'estremità meridionale della Calabria. Tra i due gruppi corrono le Serre che si prolungano nell'Aspromonte.

La Catena Costiera si allunga, poi, tra la Sila ed il mar Tirreno. Ad occidente delle Serre, isolato, si erge il monte Poro (707 m) che svetta sul promontorio che va da Pizzo a Nicotera. La comprensione dell'influenza avuta dai caratteri strutturali sulla geomorfologia del territorio ha messo in evidenza come in aree geodinamicamente attive come la Calabria, in cui si riscontrano complesse situazioni tettoniche, esista un forte legame tra geomorfologia e strutture tettoniche che condiziona fortemente l'aspetto e le forme del paesaggio.

La geomorfologia della regione è, infatti, direttamente influenzata oltre che dalle caratteristiche proprie delle litologie affioranti, anche dall'assetto strutturale legato all'intenso sollevamento iniziato nel Pliocene e ancora in atto. Tutto ciò si riflette sulla morfologia del territorio provocando un continuo aumento dell'energia del rilievo con estesi fenomeni d'approfondimento del reticolo idrografico che inducono diffusi processi di erosione. Se escludiamo l'Aspromonte, tutti i rilievi montuosi della Calabria presentano caratteri geomorfologici comuni: arrotondamento delle cime, fianchi ripidi e spesso scoscesi.

Ciò è dovuto in parte all'affioramento dell'impalcatura cristallino-metamorfica della Calabria formato da filladi, micascisti, gneiss e graniti ercinici, tutti fortemente fratturati e talmente alterati da assumere nella superficie la conformazione di masse sabbiose con poca coerenza pronte a disgregarsi ed a franare. Nelle zone sommitali dei rilievi calabresi si rinvengono tracce di antiche superfici di spianamento, imputabili ad un ciclo di erosione ascrivibile al Pliocene, oggi dislocate a varie altezze ad opera della diffusa attività tettonica ancora in atto. A tal proposito i piani dell'Aspromonte rappresentano la massima espressione di questo processo, con superfici di spianamento che si snodano ad una altezza compresa tra i 1000 ed i 1500 m. Tali superfici invece si ritrovano ad altitudini meno elevate nella Catena Costiera mentre sulle Serre si attestano intorno ai 1000-1400 m ed ancora più in basso sul M. Poro (500-650 m.). Merita poi un accenno la morfologia valliva generata dall'azione erosiva delle acque torrentizie.

L'assetto dei corsi d'acqua della regione è caratterizzato nella parte alta da gole strette, brevi ed incise profondamente che si raccordano in pianura con tratti ampi a debole pendenza. Le fiumare rappresentano la principale manifestazione morfologica ed idrologica dell'orografia calabrese con alvei ghiaiosi a forte pendenza, con numerose barre ed isole fluviali allungate nel verso della corrente dalla inconfondibile forma a losanga, con un reticolo a rami anastomizzati (tipo Braided). Le acque si muovono qui con forza viva di trasporto depositando a valle tutto il

materiale eroso a monte, abbandonando i sedimenti trasportati man mano che va scemando la forza viva di trasporto. Verso detti corsi d'acqua principali si incanalano, generalmente con aste torrentizie brevi e ripide, una miriade di fossi e fossatelli che costituiscono la parte principale del reticolo idrografico del territorio. In generale la maggior parte delle incisioni torrentizie presentano aste con tendenza all'approfondimento per erosione lineare; tutto ciò anche in conseguenza del generale sollevamento tettonico subito dalla regione iniziato nel Plio-Pleistocene e tuttora in atto.

Diverso è l'assetto morfologico dell'Aspromonte che scende verso il mare con terrazzi e gradini morfologici, generati dall'intensa attività tettonica subita nel tempo, espressioni di antiche superfici di erosione continentale e marina, smembrate da faglie subverticali, dislocate, oggi, a varie altezze. I terrazzi sono, in realtà, caratteristici di tutta la regione; si rinvengono, infatti, anche lungo i versanti dell'Appennino Calabrese, dal Crotonese alla Catena Costiera.

I terrazzi marini, in particolare, sono riccamente fossiliferi mentre il piede delle falesie è segnato dai "solchi di battente", caratteristica forma dovuta all'azione erosiva dell'onda. E' importante ancora l'aspetto legato alla franosità. Sembra, infatti, che in molte aree, questo fenomeno sia legato all'assetto tettonico del territorio ed alle fasce di deformazione cataclastica associate alle faglie oltre alle caratteristiche litologiche primarie dei terreni. Tali fasce di deformazione cataclastica favoriscono infatti, l'instaurarsi di processi di degradazione fisico-chimica facilitando l'insorgere del fenomeno franoso. Il fitto reticolo di fratture, dovute alle sollecitazioni tettoniche subite dalla regione, rappresenta la via d'infiltrazione preferenziale per gli agenti atmosferici che, penetrando all'interno delle masse rocciose allentate e disgregate esercitano un'azione di disfacimento ed alterazione della roccia, a maggiore profondità, coinvolgendo così un ingente volume di materiale.

Risulta allora evidente che la condizione di elevata dinamicità dei processi di smantellamento dei versanti è connaturata con le condizioni tettoniche della regione. Tuttavia i diversi studi, condotti a scala regionale o su aree campione, dalle Università e dagli Istituti di Ricerca, hanno mostrato che l'andamento dinamico dei processi di erosione e di dissesto non è regolare, ma risente di 4 fattori:

Litologia: comprende la natura dei terreni e delle rocce che costituiscono l'ossatura della regione in particolare le loro caratteristiche fisiche e meccaniche che incidono sulla generale instabilità dei versanti calabresi;

Tettonica: responsabile del sollevamento, tutt'ora in atto, della penisola Calabrese, che induce un'accelerazione della dinamica dei versanti (Dramis & Sorriso-Valvo, 1983; Agnesi, et al., 1983);

Sismicità: l'alto grado di sismicità e l'elevato numero di terremoti che ne derivano hanno caratterizzato la nostra regione sin da tempi storici concorrendo a modellare il paesaggio ed a conferire alla regione l'aspetto geomorfologico attuale generando ad esempio frane di piccola e grande entità (DGPV Deformazioni Gravitative Profonde di Versante) che in alcuni casi hanno sbarrato o deviato corsi d'acqua variando in maniera significativa l'orografia della regione;

Attività Antropica: fattore da considerare a breve termine in connessione con le attività culturali e a lungo termine con attività edili ed infrastrutturali. In generale tale fattore, è quindi da correlare con una cattiva e dissennata gestione del territorio e ad una scarsa pianificazione;

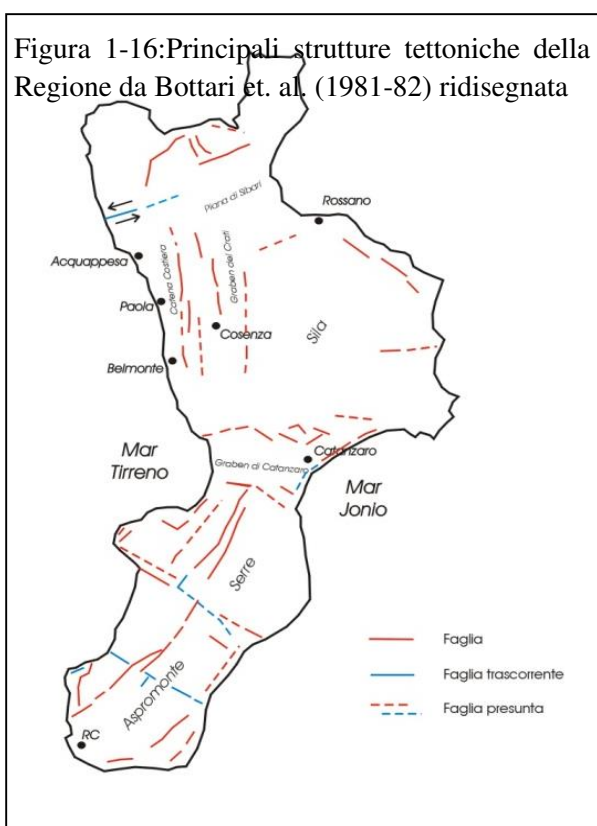
Caratteri Morfoclimatici: il clima, tipicamente mediterraneo, caratterizzato da eventi meteorologici estremi e ricorrenti alterna zone aride a zone di piovosità intensa ed è responsabile dell'innescio di molte frane (Govi et al., 1984; Cascini & Versace, 1988). L'interazione di tutti questi fattori genera una naturale propensione al dissesto.

### 1.3.13 Assetto strutturale della regione

L'assetto geologico strutturale condiziona fortemente i terreni della Calabria interessata da numerose fasi tettoniche. L'arco calabro viene oggi interpretato, dalla comunità scientifica, come un frammento della catena alpina, Europa – vergente, costituito da una serie di falde impilate le une sulle altre, di natura continentale ed oceanica sovrascorse, nell'insieme, sulla catena appenninica (strictusensu) appartenente al sistema Africa vergente; tutto ciò avveniva durante le fasi compressive Mioceniche. Le strutture più appariscenti risultano quindi essere quelle di sovrascorrimento tra le varie unità cristalline calabridi e le rocce sedimentarie del versante Jonico. Seguono, alle fasi compressive, una successione di fasi distensive

(Neogene). La struttura della regione, così definita, appare oggi frazionata da importanti sistemi di faglie legati all'apertura del Tirreno ed ordinate in sistemi longitudinali paralleli alle direttrici strutturali della catena ed in sistemi trasversali che interrompono la continuità della stessa. Questi due diversi sistemi strutturali sono i principali responsabili dell'apertura di importanti bacini sedimentari sia continentali che marini longitudinali (graben del Crati, del Mesima, Crotone - Capo Spartivento e quello di Paola – Gioia) e trasversali (graben di Catanzaro, di Sibari, di Siderno) all'asse della catena. (Ghisetti, 1979). A scala regionale, dando uno sguardo d'insieme alla cartografia, si riconoscono quattro settori morfostrutturali differenti (Sorriso- Valvo&Tansi, 1996):

Settore I: contraddistinto da faglie normal - trascorrenti sinistre, subverticali, aventi direzione media N 120°-130°. Tali strutture bordano i rilievi Mesozoici di natura



carbonatica (sistema Serra Dolcedorme - Serra Manfriana, la Timpa di S.Lorenzo e della Falconara, il M. Sellaro) e sono responsabili del loro sollevamento. Nell'insieme questo settore è caratterizzato da un elemento tettonico regionale la "Linea del Pollino" interrotta da una faglia a rigetto verticale che si estende grossomodo da Francavilla marina sino a Trebisacce. In media in questo settore si è registrato un tasso di sollevamento annuo di circa 1 mm/anno (Westaway, 1993);

Settore II: è il sistema horst-graben Catena Costiera - valle del Crati - Sila, formato da faglie aventi direzione N-S. Tali strutture presentano rigetti verticali caratterizzati da una componente di trascorrenza destra (Tortrici & al., 1995). In questo settore il tasso di sollevamento varia a seconda delle zone. Lungo la catena costiera si registrano valori di 1 mm/anno (Sorriso-Valvo, 1993; Westway, 1993) mentre in Sila si hanno valori di 0,8 mm/anno, nel graben del Crati il sollevamento è stimabile nell'ordine di 0,3 mm/anno e nel Crotonese di 1,1 mm/anno (Sorriso - Valvo, 1993);

Settore III: corrisponde al graben della Stretta di Catanzaro delimitato da faglie normali, aventi direzione media N 110° - 120°, che si sviluppano sul versante settentrionale attraverso la struttura Sambiasi - Pianopoli - Catanzaro che borda il lato Sud del massiccio delle Sila. Il versante meridionale del graben è invece limitato dalla faglia Maida - Girifalco - Squillace;

Settore IV: include il sistema di faglie normali avente direzione media NE - SW responsabili del sollevamento delle Serre e dell'Aspromonte. Il sistema è formato da faglie normali caratterizzate da notevoli rigetti verticali. Nell'insieme queste faglie costituiscono un'ampia fascia di deformazione che si snoda da Monterosso Calabro sino all'abitato di Reggio di Calabria. Per quanto concerne i tassi di sollevamento sono stimati attorno ai 0,5 mm/anno intorno al massiccio di Monte Poro (Sorriso - Valvo, 1993) mentre si attestano intorno a valori medi di 1.0 mm/annui nella zona che va da Serra S. Bruno - la Piana di Gioia - Reggio Cal. (Sorriso - Valvo, 1993).

#### **1.3.14 Antropizzazione - attività umana ed utilizzazione del suolo**

L'uomo è un rilevante agente morfogenetico poiché al contrario di quelli esogeni non esercita un'azione limitata o localizzata in un determinato territorio essendo poco condizionato dagli elementi ambientali poiché ha grande capacità di spostamento e di adattamento. Ciò è valido sia per i suoi rapporti con i fenomeni franosi sia con le alluvioni ed il dissesto in genere anche se si trova nella duplice condizione di agente e vittima dei suoi stessi interventi.

L'intromissione dell'uomo ed il suo impatto sull'ambiente è strettamente legato allo sviluppo tecnologico guidato dalle necessità economiche, sociali e culturali. L'essere umano, infatti, trasforma, corregge e modifica i processi naturali accelerandoli e provocando così la rottura degli equilibri naturali. Le dinamiche geomorfiche condizionate dall'antropizzazione sono di diversa natura a seconda del territorio e del contesto in cui si esplicano. Ad esempio l'occupazione di aree montane, da parte dell'uomo, con attività agricole e pastorali può causare un inasprimento del fenomeno erosivo là dove l'aggressività del clima si accompagna ad un'accentuata acclività dei pendii. In altre parole, l'analisi dell'attività antropica non può prendere

in considerazione soltanto cosa ha fatto l'uomo ma anche in che modo e per quanto tempo (Neboit, 1983). L'intensità dell'impatto antropico dipende da 4 fattori:

**Pastorizia:** implica, in molti casi, la rimozione della copertura vegetale, spietramenti, concimazioni, irrigazioni per far spazio ai pascoli ed agli allevamenti. Lasciando così il terreno esposto all'azione degli agenti esogeni ed aumentando così la propensione del territorio al dissesto;

**Agricoltura:** il fabbisogno crescente di prodotti agricoli spinge alla sostituzione di porzioni sempre più rilevanti di copertura vegetale, al dissodamento e all'aratura dei terreni provocando fenomeni di degradazione meccanica dei versanti, fenomeni di soliflusso, ruscellamento diffuso (favoriti dalla naturale pendenza dei versanti), variazione nella portata dei corsi d'acqua, incremento della sedimentazione fluviale;

**Sfruttamento delle risorse:** inteso come prelievo di inerti in alveo e materiale in genere da cave e miniere (spesso abusivi o poco regolamentati), emungimenti di acqua dal sottosuolo ecc. Tutto ciò induce alla distruzione di ampie fasce di territorio alterando gli equilibri naturali ed aumentando in alcuni casi le cause di instabilità, l'impoverimento degli

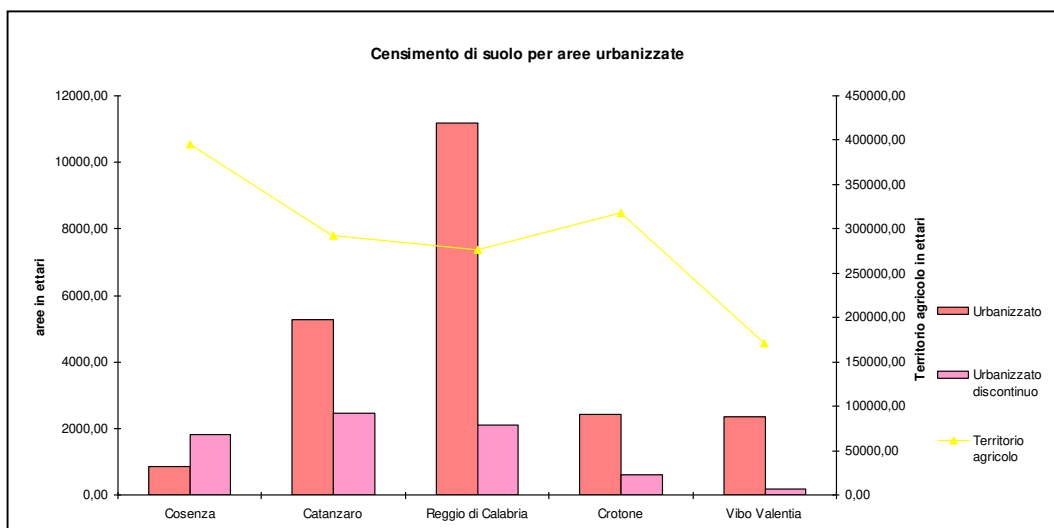
alvei fluviali e delle spiagge incrementando così i fenomeni di erosione fluviale e marina, la riduzione della risorsa idrica unitamente a fenomeni di subsidenza ecc;

**Urbanizzazione ed Infrastrutture:** ampiezza delle aree urbane ed industriali intesa come sottrazione di suolo all'esplicamento delle dinamiche naturali (tombatura degli alvei fluviali, costruzioni in aree in frana o negli alvei fluviali ecc.). In particolare la costruzione di strade, ponti, dighe, edifici, invasi artificiali, sistemazioni idrauliche, discariche, costruzioni portuali e costiere, se mal realizzate, possono essere concause generatrici di straripamenti, instabilità di versanti con conseguente innesco dei fenomeni franosi, riduzione della permeabilità del terreno. C'è da dire però che tutte queste opere, se ben progettate e costruite, tenendo conto delle problematiche geologiche delle aree in cui vengono edificate, possono diventare agenti di mitigazione e riduzione del rischio contenendo le piene, stabilizzando i versanti, aumentando le terre a disposizione.

Tabella 1-18:Censimento di suolo per aree urbanizzate

Province	Aree Urbanizzate continue	Aree Urbanizzate discontinue	Territorio Agricolo
Cosenza	866,60	1.821,46	395.781,47
Catanzaro	5.287,22	2.459,59	292.191,60
Reggio Calabria	11.165,44	2.101,66	276.013,46
Crotone	2.420,55	588,77	317.794,10
Vibo Valentia	2.335,65	171,60	171.468,42
	22.075,46	7.143,08	1.453.249,05

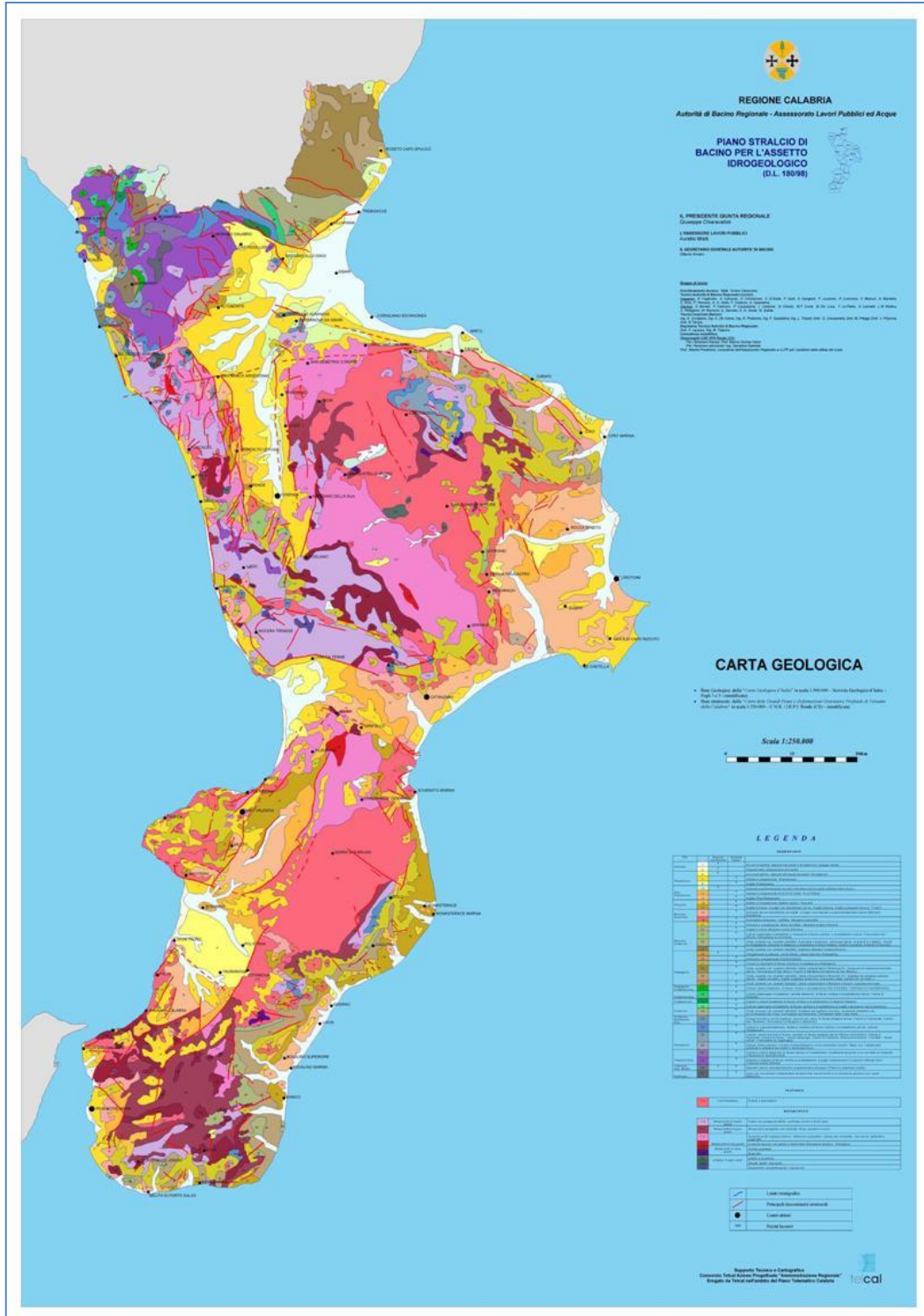
Figura 1-17:Censimento di suolo per aree urbanizzate



Fonte: Corine Land Cover, 2000; elaborazione ARPACAL



Figura 1-18:Carta geologica per la Regione Calabria



### **1.3.15 Sistema Produttivo**

Il sistema imprenditoriale regionale nel 2005 è composto da poco più di 154.000 imprese, pari rispettivamente al 9% e al 3% di quelle meridionali e nazionali. In rapporto alla popolazione residente, in Calabria sono attive 7,7 imprese ogni 100 abitanti, dato inferiore sia a quello meridionale (8,2) che nazionale (8,7). La relativa bassa densità imprenditoriale è parzialmente compensata da un tasso di evoluzione positivo, pari al 3,2%, maggiore di quello meridionale (2,5%) e italiano (2%). Tuttavia, la crescita del numero delle unità aziendali tende ad accentuare la parcellizzazione del tessuto imprenditoriale e non si accompagna ad un rafforzamento degli assetti produttivi e gestionali delle imprese: oltre due terzi dell'occupazione si concentra nelle unità produttive con meno di 10 lavoratori (quasi il doppio del dato nazionale); il numero di addetti per azienda è pari a circa 3 (di un punto inferiore a quello nazionale); prevalgono forme di conduzione aziendale di tipo elementare e a carattere familiare (oltre i quattro quinti delle imprese sono ditte individuali e poco più di un'impresa su 20 è costituita come società di capitale). Diffusa è la connotazione artigianale delle imprese calabresi, con un'incidenza del 24,8% (3 punti superiore a quella meridionale e di 4 punti inferiore a quella nazionale, Istat 2005).

### **1.3.16 Attività Extra-Agricole**

L'ultimo censimento dell'Istat fa rilevare la presenza nella regione di oltre 118 mila unità locali attive in attività extra agricole, di cui 9 su 10 afferenti alle imprese e le restanti alle istituzioni, denotando un peso relativo lievemente maggiore delle istituzioni rispetto agli altri ambiti di raffronto. Gli addetti risultano nel complesso circa 400 mila, per quasi i due terzi afferenti alle aziende. Nelle altre ripartizioni considerate, la quota dei lavoratori occupati nelle imprese è molto più elevata, mettendo in evidenza per la Calabria un sovradimensionamento dell'occupazione nel settore pubblico rispetto a quello privato.

In Calabria sono poco più di 18 mila le imprese appartenenti all'industria in senso stretto pari al 47,6% delle complessive unità produttive del settore industriale. Il comparto che assorbe il maggior numero di imprese è l'industria alimentare (32,4%), seguita dalle attività di lavorazione del legno e della fabbricazione di mobili (18,3%), dal comparto della lavorazione dei metalli (13,5%), dalla fabbricazione di prodotti per l'edilizia (7,3%). Il sistema moda regionale (tessile-abbigliamento-calzaturiero) conta complessivamente 1.525 unità produttive, pari all'8,5% del totale.

Nell'insieme, dunque, la distribuzione per attività economica evidenzia una maggiore concentrazione nei segmenti produttivi tradizionali e maggiormente orientate al soddisfacimento della domanda locale e, in particolare, a quella legata ai consumi alimentari e al ciclo dell'edilizia (prodotti per costruzioni, mobili, infissi, ecc.). Scarsa è, invece, la presenza di imprese operanti nei comparti specializzati (fabbricazione di macchine, apparecchiature elettriche e mezzi di trasporto) o notoriamente contraddistinti da un elevato ricorso alle attività di ricerca e sviluppo (industria chimica, apparecchi medicali e di precisione, ecc.).

Il quadro che emerge dall'analisi del sistema produttivo calabrese mette in luce evidenti limiti strutturali, connessi soprattutto alla presenza di imprese di piccole e micro dimensioni attive in settori tradizionali e maturi, con deficit di risorse finanziarie, manageriali e organizzative, sensibili alla concorrenza dei Paesi emergenti, scarsamente innovative, poco propense alla cooperazione interaziendale, sostanzialmente orientate alla domanda locale e con una bassa proiezione sui mercati esteri.

Peraltro, le imprese regionali si trovano ad operare in un contesto sociale ed economico difficile, che, nell'insieme, evidenzia una:

dotazione di infrastrutture economiche, sia di tipo materiale che immateriale, relativamente contenuta e, comunque, qualitativamente deficitaria;

un sistema di sostegno pubblico e del credito di tipo tradizionale, inadeguati a supportare le esigenze di investimento delle imprese;

un sistema della ricerca e della formazione non allineato alla domanda di innovazione e di accrescimento delle competenze tecniche-professionali del tessuto imprenditoriale;

gravi condizioni di legalità e sicurezza.

Accanto ad elementi di criticità diffusi che interessano il sistema economico regionale, vi sono alcune importanti esperienze produttive che interessano in particolare il comparto agroindustriale (Piana di Sibari, Crotonese, Vibonese, ecc.) e quello metalmeccanico (Crotonese e Vibonese). Di forte valenza strategica è, inoltre, la struttura portuale di Gioia Tauro, che potrebbe offrire notevoli potenzialità di sviluppo imprenditoriale e occupazionale.

### **1.3.17 Attività Agricole**

Nonostante negli ultimi anni la Calabria abbia registrato un consistente processo di ridimensionamento del settore agricolo, il primario riveste ancora un peso significativo nell'ambito dell'economia regionale: il peso dell'agricoltura in termini di occupazione e di reddito prodotto è pari a circa il doppio di quello medio nazionale; un calabrese su sette è conduttore di un'azienda indipendente; una famiglia su quattro trae parte del suo reddito da un'attività indipendente in agricoltura.

Le specificità più evidenti della composizione della produzione agricola regionale (anni 2003- 2004) riguardano il peso dell'olivicoltura (circa il 40% della produzione vendibile regionale secondo i dati del 2004) e dell'agrumicoltura (15%). Nettamente inferiore appare in Calabria il peso della cerealicoltura (3%), della zootecnia (11%), sia da carne (7%) che da latte (3%), e della vitivinicoltura (1%). Vale la pena rilevare anche quali sono i prodotti per i quali la Calabria assume una posizione di particolare importanza nella composizione della produzione italiana. Tra le colture erbacee la Calabria produce leguminose da granella, di finocchi, di rape. Tra le colture arboree, in Calabria si produce più della metà delle clementine prodotte in Italia, più di un terzo delle arance, più di un quarto dei mandarini, la totalità dei bergamotti e dei cedri, e circa un quarto delle olive da mensa e dei fichi.

La maggior parte della superficie calabrese presenta un'agricoltura non specializzata, tuttavia, per alcune colture è possibile individuare specializzazioni territoriali. Colture specializzate sono presenti nella piana di Lamezia (ortofrutta, olivo e florovivaismo), nella piana di Sibari (agrumi, olivo e ortofrutta), nella Piana di Gioia Tauro (agrumi e olivo), nel crotonese (vite, ortaggi, cereali). La zootecnia è presente nella Sila, nel Monte Poro (bovini), nella Valle Crati, nel Basso e Alto Tirreno Cosentino (suini).

Il trasporto delle merci agricole ed alimentari in Calabria avviene in gran parte su gomma sebbene registri un maggior ricorso all'intermodalità marittima rispetto alla media nazionale: il 16% delle imprese agroindustriali calabresi utilizza porti/interporti o nodi intermodali (contro il 12% nazionale); la media in termini di quantità di prodotto che sul totale transita da un porto/interporto o nodo intermodale nella Regione (5%) è comunque inferiore a quella del totale delle regioni meridionali (-2 punti percentuali).

Inoltre, la media di imprese che sul totale non gestisce prodotti in cassa mobile e/o container è comunque molto alta (il 70% delle imprese dell'agroindustria della Calabria non si approvvigiona e il 66% non consegna merci in cassa mobile e/o container).

L'attività di ricerca e innovazione nel comparto agricolo ed agroindustriale in Calabria si caratterizza per un ampio e diffuso sistema di centri di ricerca. L'attività di ricerca e di sperimentazione è condotta per l'80% nelle tre Università calabresi (in particolare nella Facoltà di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria), nei tre Istituti Sperimentali del Ministero delle Politiche Agricole (Azienda del Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee sez. di Reggio Calabria, Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia sez. di Cosenza, Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo di Cosenza), nella Stazione Sperimentale delle Essenze Agrumarie di Reggio Calabria del Ministero dell'Industria, nei Centri Sperimentali Dimostrativi dell'ARSSA e da alcuni Consorzi e Associazioni a valenza regionale (Associazione Provinciale Giovani Agricoltori, Consorzio Jonico - Sviluppo Economico, Associazione Agricoltori Biologici, Associazione Cerealicoltori, Consorzio Vinicolo Calabrese (CoVi.Cal.), Consorzio Bergamotto, etc.).

L'attività di ricerca e innovazione riguardano prioritariamente il miglioramento della tecnica colturale e della tecnica di allevamento, la meccanizzazione delle operazioni del processo produttivo e la messa a punto delle macchine operatrici, la gestione razionale delle risorse idriche e della loro distribuzione, il miglioramento delle condizioni di vita degli animali, la gestione del territorio per la realizzazione di produzioni di qualità, la caratterizzazione e la valorizzazione delle produzioni agricole con particolare riferimento a quelle tipiche, l'ottimizzazione dei processi di trasformazione agro-industriali.

### **1.3.18 Turismo**

Il sistema turistico regionale incide in buona percentuale sul valore aggiunto regionale (attivato direttamente o indirettamente dalla spesa turistica).

Il turismo in Calabria è quasi esclusivamente di tipo balneare: più dello 80% dei turisti nazionali e internazionali vi si recano per il mare, e si concentrano nel trimestre estivo. La forte stagionalità è messa in evidenza da un tasso di occupazione annuale delle strutture ricettive. Nel 2013, la Calabria ha battuto il suo record di presenze estere con 1,633 milioni di turisti stranieri, si è registrato, infatti, un flusso di arrivi pari ai 1,472 milioni per un totale di circa 8 milioni di pernottamenti. Gli stranieri che hanno alloggiato in strutture ricettive calabresi sono stati 254.300 circa, soggiornando in media 6,54 giorni e producendo 1,663 milioni di presenze, quantità storicamente mai raggiunta. La nazione da cui hanno origine i flussi maggiori diretti in Calabria è la Germania, con il 26,6% di arrivi e il 31,3% dei pernottamenti, Paese che nell'ultimo anno ha fatto registrare un ulteriore aumento dei flussi del 3,5% (pari a circa 50 mila pernottamenti in più rispetto al 2012). Si assiste anche ad un incremento dei flussi provenienti dalla Polonia e dal Belgio mentre si registra una minima contrazione dei turisti provenienti dalla Francia, Svezia, Austria, Regno Unito, Repubblica Ceca. Infine, i flussi turistici provenienti dalla Russia fanno registrare la dinamica più sostenuta (+166,9% arrivi e +114,3% pernottamenti). Invece, i turisti italiani registrati nelle strutture ricettive regionali sono stati circa 1,218 milioni, con 6,339 milioni di pernottamenti.

La provincia con il più alto grado d'internazionalizzazione è quella di Vibo Valentia, con il 43,4% di presenze straniere, mentre le province di Cosenza (8,6%) e quella di Crotona (5%) accolgono quasi esclusivamente turisti nazionali. Gli stranieri preferiscono le coste e in particolare il 76,7% sceglie il litorale Tirrenico. Il 91,5% delle presenze prodotte dai turisti in Calabria si rileva sulla costa mentre l'8,5% dei pernottamenti si registra nelle aree entroterra e montagna.

Il turismo balneare produce, insieme all'attivazione di rilevanti circuiti economici, significative esternalità negative, dovute al fatto che esso è concentrato in specifiche aree della costa ed in pochi mesi dell'anno con le conseguenze negative in termini di impatto ambientale e di qualità dei servizi.

Il comparto turistico in Calabria è scarsamente integrato con gli altri comparti produttivi (artigianato, agroalimentare, etc.) e pertanto non riesce ad attivare adeguatamente tutte le potenzialità esistenti per incrementare la spesa turistica pro-capite.

Alle criticità sinteticamente individuate occorre aggiungere l'elevata incidenza dei costi di trasporto sul totale dei costi del pacchetto di offerta turistica, la presenza di tratti di costa inquinati a causa del cattivo funzionamento dei depuratori, l'immagine negativa della Calabria comunicata sui media nazionali e internazionali.

### **1.3.19 Politiche di energia alternativa**

La lotta al cambiamento climatico costituisce per l'Unione Europea una priorità assoluta. Il 94% di CO<sub>2</sub> originato in Europa è prodotto dall'utilizzo energetico (trasporti, riscaldamento, etc.). L'Italia dovrà rispettare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra del 6,5% entro il 2008-2012, come prevede il protocollo di Kyoto.

La Calabria intende contribuire a rispettare i programmi di riduzione di gas serra previsti dai Protocolli di Kyoto, Montreal e Goteborg, attraverso la diversificazione delle fonti energetiche e l'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, in coerenza con la Strategia di Goteborg e le Direttive Comunitarie 2001/77/CE (fonti rinnovabili) e 2003/30/CE (biocarburanti), con un investimento di risorse finanziarie pari al 7% del totale dell'intero Programma Operativo.

La strategia regionale e gli obiettivi specifici assunti con il POR Calabria FESR 2007 - 2013, elaborati anche attraverso l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale, ed in coerenza con le innovazioni introdotte a livello strategico e normativo dalla Commissione Europea e dal Governo nazionale, è finalizzata:

- ad aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili;
- a sostenere l'efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro uso finale;
- a sostenere il risparmio energetico;
- ad incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- a sostenere lo sviluppo delle imprese che operano nelle filiere energetiche.

### **1.3.20 Trasporti e Infrastrutture**

#### **1.3.20.1 Rete Stradale**

Il sistema viario è articolato in circa 16.000 km di strade, di cui 280 rappresentati dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, 3.400 da strade statali, 5.700 da strade provinciali e 6.700 da altre strade minori.

L'autostrada A3, pur con i suoi limiti, costituisce l'asse portante della viabilità regionale e interregionale.

Le altre due principali vie di comunicazione longitudinali, la SS 18 lungo la costa tirrenica e la SS 106 lungo la costa ionica, agiscono da collettori per i flussi di persone e merci provenienti dalle zone più interne.

Quattro sono gli assi trasversali che, per caratteristiche dimensionali e funzionali, sono annoverabili nella viabilità primaria: la Strada di Grande Comunicazione Ionio-Tirreno tra Marina di Gioiosa e Rosarno; la SS 280 Lamezia Terme - Catanzaro Lido; la SS 107 Paola - Crotona; le SS 283/534 Guardia Piemontese - S. Marco Argentano - Sibari. Le strade provinciali al servizio degli aggregati urbani minori costituiscono una componente non trascurabile del patrimonio viario calabrese.

Queste strade e quelle della rete viaria minore, in particolare quelle delle aree interne, presentano però caratteristiche spesso modeste, con bassi standard di servizio.

L'autostrada A3, sebbene classificata come autostrada, è ancora in fase di ammodernamento.

I lavori di ammodernamento di questi anni sono finalizzati proprio all'adeguamento della sua sezione viaria agli standard previsti dalle normative, oltre che a migliorare il suo andamento plano-altimetrico.

Soltanto poche decine di km della rete stradale regionale possono essere definite primarie; le strade statali presentano generalmente sezioni viarie modeste e disomogenee, profili plano-altimetrici non più rispondenti ai traffici attuali, frequenti interferenze con accessi e attività locali.

Le strade costiere attraversano numerosi centri abitati, con riflessi negativi sul viaggiatore e sugli stessi ambiti urbani, particolarmente accentuati nella stagione turistica estiva.

La rete minore, pur estesa, presenta carenze strutturali diffuse, inadeguatezza rispetto agli standard, pavimentazioni eterogenee per qualità e stato manutentorio.

#### **1.3.20.2 Rete Ferroviaria**

La rete ferroviaria regionale si estende per 855 km, in gran parte lungo il perimetro costiero, con 253 km a doppio binario (tutta elettrificata, ma non strutturata per permettere l'alta velocità) e 602 km a semplice binario, di cui 149 di linea elettrificata.

Il tratto calabrese del Corridoio 1 Berlino-Palermo non è attivo né in termini di Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC), né in termini di apparati di controllo della

circolazione (es. ERTMS), con evidenti gravi riflessi sull'economia regionale e nazionale, in rapporto al previsto ruolo di "gate" europeo per Gioia Tauro. Le linee trasversali Paola-Sibari (92 km) e Lamezia Terme-Catanzaro Lido (48 km) sono entrambe a semplice binario e in grado di offrire modesti livelli di servizio. La rete complementare, ancora più limitata per prestazioni, comprende la linea costiera Eccellente - Rosarno via Tropea (71 km) e la rete a scartamento ridotto delle Ferrovie Regionali Calabresi (243 km).

Il sistema ferroviario offre servizi di mobilità di qualità estremamente modesta sia in termini di frequenze di esercizio che in termini di velocità commerciale. Sui percorsi interregionali, i treni di qualità sono in numero limitato (pochissimi treni denominati FrecciaBianca), mentre sulle altre tipologie di treno le condizioni di viaggio sono talmente degradate da restringerne l'uso a frange di extracomunitari o di ceti sociali particolarmente poveri.

### **1.3.20.3 Porti**

Il sistema portuale è costituito da una ventina di approdi di diverse dimensioni e funzioni. I porti di rilievo sono tuttavia solo 6: Reggio Calabria, Villa S. Giovanni, Gioia Tauro, Vibo Valentia, Crotona e Corigliano. Soltanto il porto di Gioia Tauro risalta per dimensione di relazioni interregionali e internazionali; quello di Corigliano, pur notevole nelle potenzialità, è di fatto, impegnato da traffici modestissimi.

I collegamenti marittimi passeggeri sono concentrati sullo Stretto di Messina. Notevoli sono le ripercussioni negative indotte dai traffici di attraversamento sulla città di Villa S. Giovanni. Allo stato attuale si verificano punte di traffico eccedenti l'offerta di navigazione solo per alcuni giorni l'anno.

Occorre evidenziare, inoltre, che negli ultimi anni l'offerta di trasporto marittimo è stata potenziata con l'attivazione di nuove linee di navigazione regolari per il traghettamento dei veicoli anche da Reggio Calabria.

Alcuni studi sembrano dimostrare che nel prossimo futuro il cabotaggio veloce potrebbe sottrarre quote di traffico allo Stretto (linee fra Sicilia Orientale e Centro-Nord Italia). A testimonianza di tale tesi si rileva che da alcuni anni sono state attivate con successo alcune linee di cabotaggio veloce (vere Autostrade del Mare) fra la Sicilia Orientale (Catania, Messina) e la Campania (Napoli, Salerno), drenando quote di traffico merci dallo Stretto. Si ravvisa invece una crescente domanda di mobilità passeggeri tra le due sponde dello Stretto con naviglio veloce dedicato, sia da parte di passeggeri dei treni sulle lunghe percorrenze, sia a scala di area metropolitana dello Stretto (nell'insieme tale area conta circa 430 mila abitanti e si configura come la settima città d'Italia, ma i servizi di trasporto pubblico via mare sono lungi dall'essere paragonabili a quelli di altri contesti metropolitani).



#### **1.3.20.4 Aeroporti**

La regione è dotata di tre aeroporti (Reggio Calabria, Lamezia Terme e Crotona). Pur disponendo di 3 aeroporti e di una posizione privilegiata nel bacino del Mediterraneo, la Calabria è collegata regolarmente solo con alcune città italiane ed europee, con pochi voli giornalieri. Si stanno sperimentando collegamenti alternativi e sono in aumento i voli charter internazionali nella stagione estiva. Le tariffe sono tuttavia particolarmente elevate, salvo offerte occasionali da parte delle compagnie aeree e non si intravede ancora una strategia di sviluppo in rapporto alle potenzialità correlate alla posizione di tali nodi in una rete euro-mediterranea.

Nel Novembre 2013 si è registrato un potenziamento delle rotte della compagnia aerea RyanAir.

Gli aeroporti di Lamezia Terme e di Reggio Calabria hanno registrato, nel 2013, rispettivamente un traffico di 2.200.000 e di 600.000 passeggeri, mentre quello di Crotona è stato interessato da un movimento di circa 30.000 passeggeri. Pur ravvisando recenti segni di ripresa dopo un periodo di crisi, l'aeroporto dello Stretto non esprime ancora appieno le potenzialità correlate alla dimensione dell'area metropolitana Reggio-Messina.

#### **1.3.20.5 Trasporto Merci e Logistica**

Il nodo pivot del sistema logistico è rappresentato dal Porto di Gioia Tauro in qualità di "Porto Paese", ovvero di Hub europeo principale del Mezzogiorno. Esso, oramai da anni, aspetta di essere potenziato ulteriormente sia lato mare, mediante l'estensione delle banchine portuali, sia mediante la realizzazione di una vera e propria ZAL (Zona di Attività Logistica) dotata sia di efficienti infrastrutture materiali (strade, ferrovie, collegamenti cargo con aeroporti, banchine, piazzali, magazzini, poste, presidi medici, banche, ecc.) che immateriali (cablaggi telematici a larga banda, centri servizi, centri di formazione, ecc.). In parallelo dovrà essere implementata la funzione di "gateway" del Porto attraverso il potenziamento e la connessione dei fasci di binari della Zona di Attività Logistica per l'istadamento delle merci verso la linea ferroviaria nazionale.

Al nodo di Gioia Tauro si affiancano i quattro nodi strategici di Reggio Calabria (al centro dell'Area Metropolitana dello Stretto e in grado di assumere valenza di nodo intermodale passeggeri a scala internazionale), di Lamezia Terme (nodo di interscambio multimodale rappresentativo dell'intera regione in ragione delle dotazioni infrastrutturali e della posizione baricentrica), di Sibari-Corigliano e di Crotona (per le potenzialità legate alla portualità, alla posizione di crocevia tra Ionio e Tirreno, di porta di accesso verso l'Est e i Balcani). Su questi quattro nodi occorre procedere all'adeguamento delle infrastrutture e dei servizi, alla connessione diretta fra le reti, al potenziamento delle funzioni di valenza interregionale e internazionale.

In questo scenario di grandi potenzialità è ancora assente una pianificazione strategica di settore per il trasporto merci e la logistica. Lo scambio merci in Calabria è alquanto modesto, pari appena all'1 % dell'intero movimento italiano, e gli scambi

sono in maggioranza limitati all’ambito nazionale. Il trasporto merci è assorbito in gran parte dall’autotrasporto. In ambito ferroviario emergono alcune carenze di offerta di servizi diretti e veloci con il Centro-Nord.

### 1.3.20.6 Trasporto Pubblico

Il trasporto pubblico in Calabria si sviluppa su gomma e ferrato operando su una rete di viabilità poco sviluppata, come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti. Questo settore è gestito sia da compagnie private che da società pubbliche e da tempo versa in una situazione di debito. Per risolvere tali problematiche negli ultimi tempi sono stati avviati processi di programmazione e riorganizzazione del comparto a valere sulle risorse del Fondo per lo sviluppo e coesione e su Convenzioni con il Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti sia in prospettiva di ristrutturazione del debito nei confronti dei gestori dei servizi sia per l’acquisto di materiale rotabile ferroviario come il rinnovo del parco veicolare circolante e miglioramento delle infrastrutture stradali (vedi anche il paragrafo 8.2).

Figura 1-19: Carta delle infrastrutture per la Regione Calabria

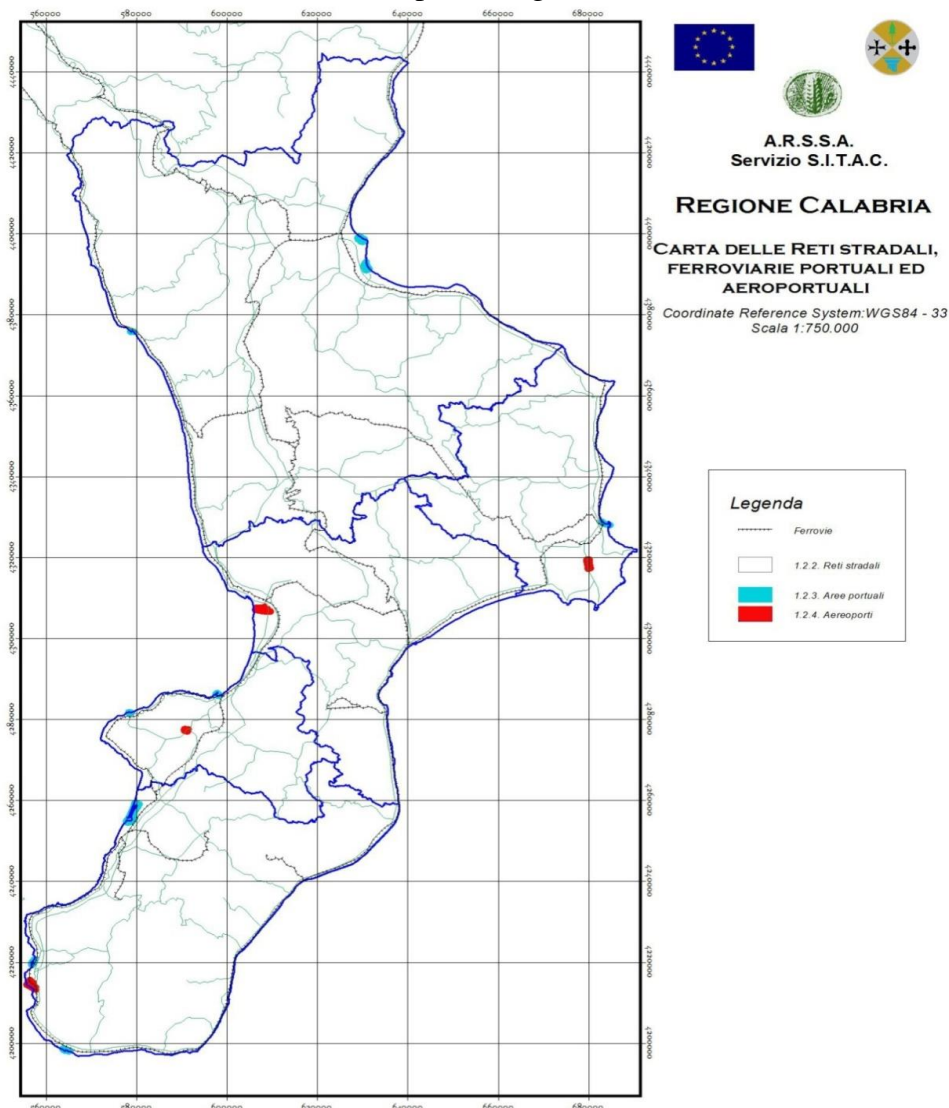
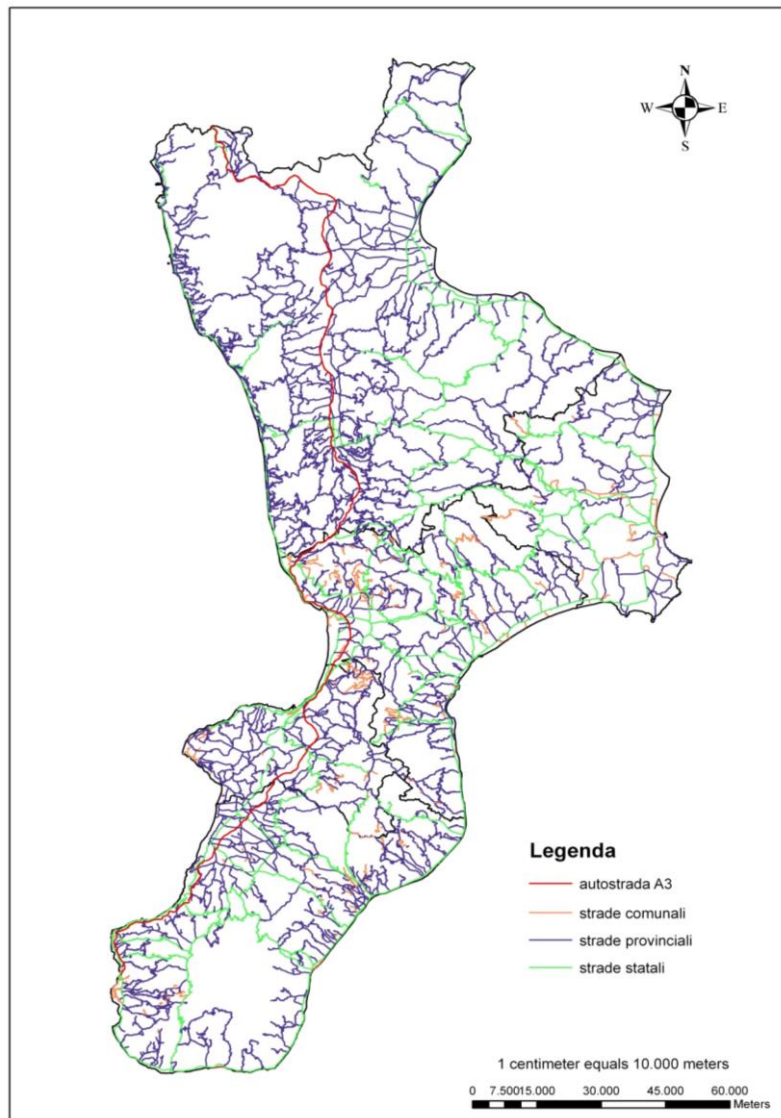


Figura 1-20: Dettaglio delle principali reti stradali per la Regione Calabria



## **1.4 Quadro normativo**

### **1.4.1 Inquadramento generale**

Un esame delle norme che a vario titolo influenzano le scelte del futuro Piano di Tutela costituisce in questa fase un utile strumento di lavoro, nonché una indispensabile premessa. Si riporta di seguito una breve sintesi dei principali provvedimenti normativi emanati a tutela dell'aria, suddivisi per area: normativa internazionale, normativa comunitaria, normativa nazionale e normativa regionale. Tale normativa sarà ulteriormente approfondita nel capitolo 7 al fine di contestualizzarla nelle more della programmazione regionale.

### **1.4.2 Normativa internazionale**

#### **1.4.2.1 Il Protocollo di Kyoto**

Il problema dei cambiamenti climatici viene considerato oggi dalla comunità scientifica mondiale una priorità planetaria, da affrontare per i rilevanti impatti che esercita ed eserciterà sugli ecosistemi terrestri ed umani.

I riferimenti normativi in materia di problematiche ambientali discendono da accordi internazionali e più in particolare dal Protocollo di Kyoto, adottato l'11 dicembre 1997, nell'ambito della Conferenza COP3 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (Unfccc).

Era obiettivo dichiarato quello di ridurre, nei Paesi industrializzati e ad economia in transizione (i Paesi dell'est europeo), complessivamente del 5,2% nel periodo 2008-2012, le emissioni dei sei principali gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del nostro pianeta: l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>); il metano (CH<sub>4</sub>); il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O); gli idrofluorocarburi (HFC); i perfluorocarburi (PFC) e l'esfluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). L'anno di riferimento per la riduzione delle emissioni dei primi tre gas era il 1990, mentre per i rimanenti tre era possibile scegliere tra il 1990 e il 1995.

La riduzione complessiva del 5% veniva ripartita in maniera diversa: per i Paesi dell'Unione europea nel loro insieme la riduzione deve essere dell'8%. Per l'Italia era stato stabilito che entro il 2008-2012 il nostro Paese riduca le proprie emissioni nella misura del 6,5% rispetto ai livelli del 1990. Nessun tipo di limitazione alle emissioni di gas-serra era previsto invece per i Paesi in via di sviluppo per evitare di ostacolare la loro crescita economica. Per il conseguimento dei propri obiettivi, i Paesi industrializzati e ad economia in transizione potevano altresì "contabilizzare" come riduzione delle emissioni, secondo le decisioni negoziali assunte dalla Settima Conferenza sul Clima di Marrakesh, il carbonio assorbito dalle nuove piantagioni forestali e dalle attività agroforestali (carbon sink).

L'Unione Europea, con la decisione del Consiglio 2002/358/CE del 25 aprile 2002, ha approvato a nome della Comunità europea il Protocollo di Kyoto ed ha assegnato agli stati membri i rispettivi obiettivi di riduzione.

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica della Russia e propone una serie di mezzi di azione:

- rafforzare o istituire politiche nazionali di riduzione delle emissioni (il miglioramento dell'efficienza energetica in settori rilevanti dell'economia nazionale, la protezione e il miglioramento dei meccanismi di rimozione e di raccolta dei gas ad effetto serra, la promozione di metodi sostenibili di gestione forestale, di imboscamento e di rimboscamento; promozione di forme di agricoltura sostenibili, la ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di energia rinnovabile, ecc.);
- cooperare con le altre parti contraenti (scambi di esperienze o di informazioni, coordinamento delle politiche nazionali per migliorarne l'efficacia attraverso meccanismi di cooperazione).

### **1.4.3 Normativa Comunitaria**

La legislazione comunitaria in materia di qualità dell'aria è stata ridisegnata dalla Direttiva 96/62/CE del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente (direttiva madre). Per mantenere e migliorare la qualità dell'aria nella Comunità, la direttiva definisce i principi di base che consentono di fissare obiettivi concernenti la qualità dell'aria ambiente, stabilire metodi e sistemi comuni di valutazione dell'aria, disporre e diffondere informazioni sulla qualità dell'aria. La Direttiva demanda ai successivi provvedimenti l'individuazione dei valori limite dei singoli inquinanti.

Le direttive che si sono susseguite sono le seguenti:

- Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo;
- Direttiva 2000/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Direttiva 2001/81/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2001, emanata allo scopo di assicurare nella Comunità Europea una maggiore protezione dell'ambiente e della salute umana dagli effetti nocivi provocati dai fenomeni dell'acidificazione (deposizione di inquinanti acidi sulla vegetazione, sulle acque superficiali, sui terreni, sugli edifici e sui monumenti), dell'eutrofizzazione (alterazione degli ecosistemi terrestri e acquatici in conseguenza della deposizione di composti azotati dall'atmosfera) e della formazione di ozono a livello del suolo;
- Direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2002 relativa all'ozono nell'aria;
- Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Quest'ultima, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 155/2010, abroga e sostituisce la direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, la direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, la direttiva 2000/69/CE concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente, la direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria e la decisione 97/101/CE che instaura uno scambio reciproco di informazioni e di dati sull'inquinamento atmosferico negli Stati membri. La direttiva istituisce misure volte a:

definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute e per l'ambiente;

valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;

raccogliere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per monitorare in particolare le tendenze a lungo termine;

garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;

mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla ove non lo sia e promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

A tal fine la direttiva fissa le soglie di valutazione della qualità dell'aria ambiente con riferimento al biossido di zolfo, al biossido di azoto e agli ossidi di azoto, al particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, al piombo, al benzene e al monossido di carbonio e all'ozono, nonché i criteri relativi al metodo di valutazione, i metodi di misurazione di riferimento, i valori limite ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente, l'obiettivo e l'obbligo di riduzione dell'esposizione della popolazione al PM<sub>2,5</sub>, le soglie di informazione e di allarme, i livelli critici per la protezione della vegetazione e l'elenco delle informazioni che devono figurare nei piani d'azione destinati a migliorare la qualità dell'aria.

La direttiva, oltre a confermare i precedenti limiti per i principali inquinanti, stabilisce che gli Stati membri portino entro il 2015 i livelli di PM<sub>2,5</sub> nelle aree urbane al di sotto dei 20 µg/m<sup>3</sup>, come media annuale, e riducano entro il 2020 l'esposizione del 20% rispetto ai valori del 2010.

Gli Stati membri designano le autorità competenti e gli organismi responsabili della valutazione della qualità dell'aria ambiente, dell'approvazione dei sistemi di misurazione, della garanzia dell'accuratezza delle misurazioni, dell'analisi dei metodi di valutazione e della cooperazione con gli altri Stati membri e la Commissione. Determinano altresì il regime di sanzioni da comminare in caso di violazione delle disposizioni nazionali adottate a norma della direttiva ed emanano tutti i provvedimenti necessari per la loro applicazione.

Gli Stati membri dovranno altresì istituire zone e agglomerati in tutto il loro territorio in cui realizzare attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. Ciascuna zona e agglomerato dovrà essere classificata/o in base alle predette soglie di valutazione.

Più specificamente, se i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente sono inferiori ai valori limite fissati dalla direttiva, gli Stati membri dovranno mantenere i livelli di tali inquinanti al di sotto dei valori limite e dovranno adoperarsi per preservare una qualità dell'aria che risulti compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Se i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente superano un valore limite o un valore-obiettivo qualsiasi, più qualunque margine di tolleranza eventualmente applicabile, gli Stati membri dovranno provvedere a predisporre piani per la qualità dell'aria per le zone e gli agglomerati in questione al fine di rientrare nei parametri stabiliti.

In caso di superamento di tali valori limite dopo il termine previsto per il loro raggiungimento, il piano per la qualità dell'aria dovrà stabilire misure appropriate affinché il periodo di superamento sia il più breve possibile. Il piano potrà inoltre includere misure specifiche volte a tutelare gruppi sensibili di popolazione. Potranno essere prese misure simili a quelle previste nel quadro dei piani d'azione a breve termine.

Se sussiste il rischio che i livelli degli inquinanti superino le soglie di allarme indicate, gli Stati membri dovranno provvedere a elaborare piani d'azione contenenti indicazioni sui provvedimenti da adottare nel breve termine per ridurre il rischio o la durata del superamento. I piani d'azione potranno in particolare sospendere le attività che contribuiscono al rischio di superamento delle soglie (la circolazione dei veicoli a motore, i lavori di costruzione, l'attività degli impianti industriali, ecc.). Nel quadro di tali piani potranno anche essere prese in considerazione azioni specifiche volte a tutelare gruppi sensibili di popolazione, compresi i bambini. Se le soglie sono superate a causa del trasporto transfrontaliero di inquinanti atmosferici, gli Stati membri interessati coopereranno e si coordineranno al fine di eliminare il superamento.

Gli Stati membri dovranno infine provvedere ad informare adeguatamente e con tempestività il pubblico e le associazioni interessate in merito alla qualità dell'aria ambiente, a tutte le decisioni riguardanti le proroghe, ad ogni esenzione e ai piani per la qualità dell'aria. Le informazioni dovranno essere rese disponibili gratuitamente e attraverso mezzi facilmente accessibili tra cui Internet o altri mezzi di telecomunicazione adeguati. Gli Stati membri dovranno inoltre mettere a disposizione del pubblico le relazioni annuali riguardanti tutti gli inquinanti disciplinati dalla direttiva.

#### **1.4.4 Normativa Nazionale**

Il Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351, "*Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria*" che recepisce nell'ordinamento italiano la Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente è la norma quadro di riferimento per la pianificazione regionale del miglioramento dell'aria ambiente ed è in attuazione dello stesso decreto che sono periodicamente emanate ed aggiornate le disposizioni sui limiti ed obiettivi

di qualità dell'aria, nonché sui criteri per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Nel suddetto decreto vengono definiti i seguenti principi:

- stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

Il D.Lgs. 351/99 attribuisce altresì alle Regioni la competenza di attuare la gestione della qualità dell'aria.

Il citato decreto ed i seguenti sono prevalentemente atti di recepimento delle disposizioni della Unione Europea, emanate dal 1996 al 2004 e completano il quadro di riferimento nazionale per la gestione della qualità dell'aria ambiente.

In particolare si tratta dei provvedimenti di seguito elencati:

**Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60** – “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.”

Il presente decreto, ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. n. 351/99, stabilisce per i predetti inquinanti :

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme;
- il formato per la comunicazione dei dati.

**Decreto Ministeriale 1 ottobre 2002, n. 261** – “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.”



**Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 171** – “Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici”. Con il suddetto decreto al fine di tutelare l’ambiente e la salute umana dagli effetti nocivi causati dalla acidificazione, dalla eutrofizzazione del suolo e dalla presenza di ozono al livello del suolo, vengono individuati gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi d’azoto, per i composti organici volatili e per l’ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione stabiliti dall’allegato I del decreto stesso. L’ultima sezione del decreto descrive una lista di misure ed interventi in grado di determinare un’ulteriore riduzione delle emissioni, volta ad assicurare il raggiungimento e il rispetto nel tempo dei limiti nazionali fissati dalla direttiva.

**Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183** – “Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all’ozono nell’aria”.

Il presente decreto legislativo, stabilisce, per l’inquinante ozono:

- i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull’ambiente;
- i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono e per la valutazione delle concentrazioni dei precursori dell’ozono nell’aria;
- le misure volte a consentire l’informazione del pubblico in merito alle concentrazioni di ozono;
- le misure volte a mantenere la qualità dell’aria laddove la stessa risulta buona in relazione all’ozono, e le misure dirette a consentirne il miglioramento negli altri casi;
- le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell’Unione europea ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

**Il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152** – “Norme per la Tutela Ambientale, riordina, coordina ed integra le norme vigenti in materia ambientale.”

La norma nazionale di riferimento per le autorizzazioni alle emissioni inquinanti in atmosfera è la parte V del D.lgs 152/2006.

Nel suddetto decreto è previsto, per gli impianti disciplinati, che le Regioni possono, ai sensi del D.Lgs. 351/99, individuare nei piani di risanamento limiti di emissione più restrittivi di quelli previsti dalla norma, prescrizioni tecnologiche che incidono sulle emissioni o sui rendimenti, nonché stabilire i combustibili utilizzabili al fine di raggiungere gli obiettivi di qualità dell’aria.

**Il Decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59** – “Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento”, completa la disciplina generale dell’autorizzazione integrata ambientale (AIA), tesa a prevenire l’inquinamento causato da attività industriali nei settori energetici; chimico (organico ed inorganico di base); di produzione e trasformazione dei metalli; dei prodotti minerali; di gestione dei rifiuti; di carta e legno.

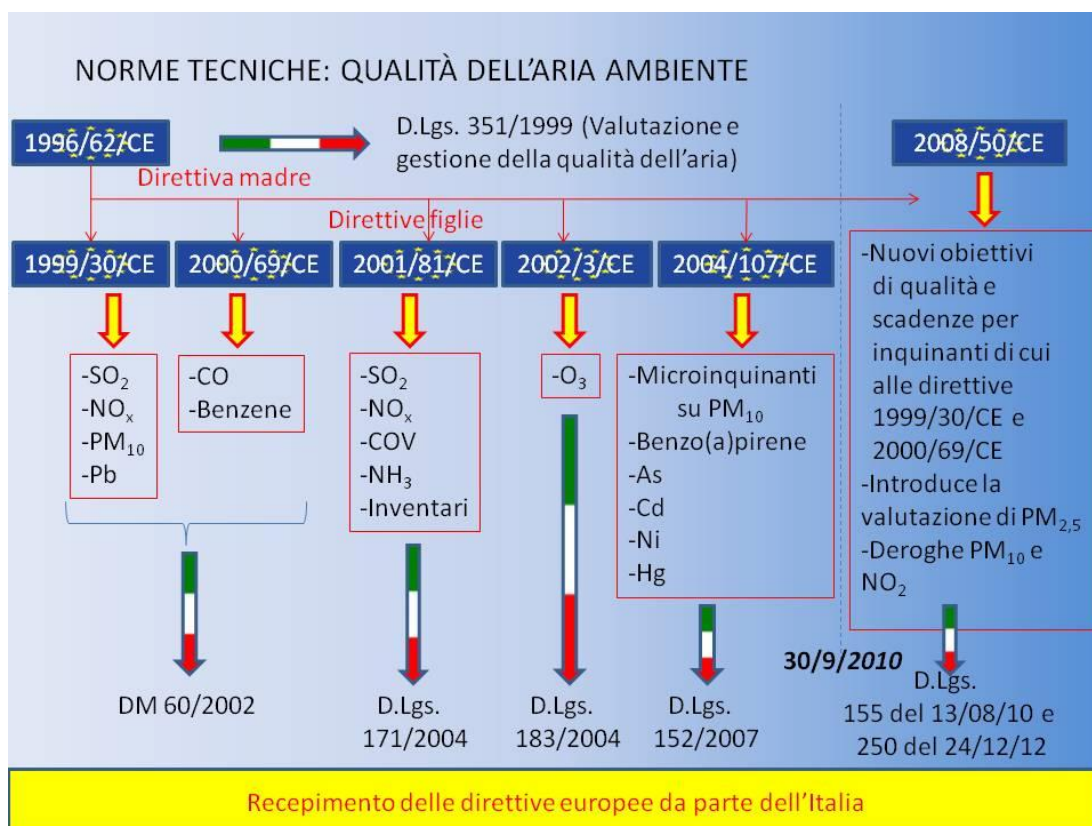
Le principali innovazioni introdotte dal provvedimento riguardano un approccio integrato della valutazione degli effetti sull’ambiente delle attività. Le preesistenti autorizzazioni ambientali all’esercizio sono sostituite da un’unica autorizzazione

integrata ambientale, rilasciata da un'unica autorità, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM).

Ai gestori degli impianti non è richiesto soltanto di rispettare i limiti di emissione ma anche e soprattutto di adottare le migliori tecniche disponibili, ovvero le tecniche impiantistiche, gestionali di controllo, tecnicamente ed economicamente fattibili, che garantiscono la migliore prestazione ambientale. E' previsto infine un rinnovo periodico ed eventualmente un riesame di ufficio volto a garantire il progressivo aggiornamento degli impianti alle migliori tecniche disponibili.

**Decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152** – “Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.”

**Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155** “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” che recepisce la Direttiva 2008/50/CE, aggiorna la normativa in materia di gestione e tutela della qualità dell'aria per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), benzene, monossido di carbonio (CO), piombo, particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM<sub>10</sub>) e diametro inferiore a 2,5 micron (PM<sub>2,5</sub>), ozono, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene; prevedendo per ciascuno di essi dei limiti imposti per garantire la salubrità dell'aria. Questi limiti sono differenti ed in funzione dell'incidenza e/o pericolosità relativa alla concentrazione dell'inquinante stesso.



Viene di seguito riportata, per ogni inquinante, una tabella riassuntiva della rispettiva normativa vigente con i relativi limiti:

Tabella 1-19: Limiti normativi.

NO <sub>2</sub> : Biossido di azoto			
DL 155 13/08/2010:	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/m <sup>3</sup>
CO: Monossido di carbonio			
DL 155 13/08/2010:	Valore limite	Massima Media Mobile su 8ore	10 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub> : Ozono			
DL 155 13/08/2010:	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti delvalore orario	180 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti delvalore orario(3 ore consecutive)	240 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Valore obiettivo per la protezione della saluteumana(da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti dellamedia mobile di 8 ore massima giornaliera(max 25 gg/anno come mediadegli ultimi 3 anni)	120µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> : Biossido di Zolfo			
DL 155 13/08/2010:	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> : Particolato Atmosferico			
DL 155 13/08/2010:	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> : Benzene			
DL 155 13/08/2010:	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/m <sup>3</sup>
IPA: benzo(a)pirene			
DL 155 13/08/2010:	Valore obiettivo Anno civile*	Media annua	1 ng/m <sup>3</sup>

## Metalli Pesanti

DL 155 13/08/2010:	Arsenico	Valore obiettivo Anno civile*	Media annua	6 ng/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Cadmio	Valore obiettivo Anno civile*	Media annua	5 ng/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Nichel	Valore obiettivo Anno civile*	Media annua	20 ng/m <sup>3</sup>
DL 155 13/08/2010:	Piombo	Valore limite Anno civile*	Media annua	0,5 µg/m <sup>3</sup>

\*Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione di PM<sub>10</sub> del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Il D.Lgs. 155/10 riporta le seguenti definizioni:

- **valore limite:** livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- **valore obiettivo:** livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- **soglia di allarme:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- **soglia di informazione:** livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

Il D.Lgs. 155/2010 rappresenta un quadro normativo aggiornato alla luce dello sviluppo delle conoscenze in campo scientifico e sanitario e delle esperienze maturate facilitando, in materia di inquinamento atmosferico, una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea. I principali obiettivi che propone sono rivolti a una razionalizzazione delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, ed a una responsabilizzazione di tutti i soggetti coinvolti sulla base di una precisa suddivisione delle competenze.

Questa normativa prevede inoltre la suddivisione dell'intero territorio nazionale e regionale in zone e agglomerati, qualora presenti, da classificare e da riesaminare almeno ogni cinque anni ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

A tale suddivisione in zone devono provvedere le Regioni o, su loro delega, le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente. In caso di individuazione di una o più aree di superamento all'interno delle zone, i piani e le misure da attuare devono agire sulle principali sorgenti di emissione, ovunque queste siano localizzate e che influenzano tali aree.

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente competono allo Stato, alle Regioni e agli Enti locali.

Il D.Lgs. 155/2010, entrato in vigore 30/09/2010, abroga e sostituisce le seguenti norme:

- Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351;
- Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n.60;
- Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183;
- Decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152.

Con il **DM Ambiente 29 novembre 2012** – *“Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria - Attuazione del D.Lgs. 155/2010”* in attuazione del D.Lgs. 155/2010 vengono individuate le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria e più precisamente:

- Stazioni di fondo in siti rurali per la misurazione della concentrazione di massa totale e per speciazione chimica del PM<sub>2.5</sub>;
- Stazioni di misurazione per la verifica della costanza dei rapporti tra il benzo(a)pirene e gli altri ipa di rilevanza tossicologica;
- Stazioni per la misurazione indicativa delle concentrazioni di arsenico, cadmio, nichel, mercurio, benzo(a)pirene ed altri ipa di rilevanza tossicologica e per la misurazione indicativa della relativa deposizione totale;
- Stazioni per la misurazione della concentrazione di massa totale e per speciazione chimica del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> su base annuale;
- Stazioni di fondo i siti rurali per la misurazione dell'ozono;
- Stazioni di misurazione dei precursori dell'ozono.

All'interno del territorio nazionale è stata individuata nella Regione Calabria la stazione della Rete Regionale ARPACAL di “Città dei Ragazzi” sita nel comune di Cosenza tra le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria *“per la verifica della costanza dei rapporti tra il benzo(a)pirene e gli altri ipa di rilevanza tossicologica”* e *“per la misurazione della concentrazione di massa totale e per speciazione chimica del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> su base annuale”*. Tale individuazione è stata possibile a seguito dell'istruttoria svolta dai gruppi di lavoro istituiti dal Coordinamento tra il MATTM, le autorità regionali ed enti di ricerca in funzione

dell'omogenea distribuzione territoriale e, in relazione a ciascuna stazione proposta, l'idoneità dell'ubicazione e della dotazione strumentale, anche al fine di assicurare che la selezione rispondesse ai principi generali di efficienza, efficacia ed economicità previsti dal decreto legislativo n. 155/2010.

**Decreto legislativo 24 dicembre 2012, n. 250** – *“Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*

Questo decreto introduce delle modifiche che nascono dall'esigenza di superare alcune problematiche emerse nel corso della prima applicazione del D.Lgs. 155/2010, in riferimento anche all'esito del confronto tecnico tra il ministero dell'Ambiente e le Amministrazioni competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Dal punto di vista delle metodiche di misura della qualità dell'aria, il D.Lgs. 250/2012 chiarisce con un apposito allegato quelle che dovranno essere le modalità di rilevazione del mercurio gassoso in atmosfera. Vengono inoltre approfondite le tecniche di campionamento ed analisi sulle deposizioni atmosferiche per i COV e formaldeide e sono aggiornati alcuni metodi di riferimento per le misure di qualità dell'aria in modo da renderli conformi alle norme UNI EN. Con questo correttivo viene anche ripristinata la possibilità di utilizzare i campionatori passivi per la valutazione legale della qualità dell'aria. Inoltre il decreto ribadisce ed implementa il ruolo dell'ISPRA, individuato come unico soggetto per la realizzazione dei programmi di intercalibrazione. Ultimo, ma non meno importante, il tavolo di coordinamento sulla qualità dell'aria, (Art. 20 del D.Lgs. 155/2010) a seguito del D.Lgs. 250/2012, assume anche competenze legate alle emissioni in atmosfera e non solo alle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente.

La stretta connessione tra la politica di riduzione delle emissioni di gas serra e quella delle emissioni di sostanze inquinanti che determinano l'inquinamento atmosferico, impone di ricordare le disposizioni derivanti dall'adesione congiunta dell'Unione Europea al protocollo di Kyoto ratificato dall'Italia con la legge 1° giugno 2002, n. 120 per raggiungere l'obiettivo di riduzione entro il 2012 delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 6,5% rispetto ai valori del 1990 attraverso gli interventi definiti nel Piano nazionale di riduzione (PNR).

#### **1.4.5 Normativa Regionale**

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa), si è manifestata la necessità di un riesame della zonizzazione del territorio regionale al fine di garantire l'applicazione di criteri uniformi sul territorio nazionale.

In particolare, l'articolo 3 del suddetto decreto legislativo stabilisce che le Regioni e le Province, nel rispetto dei criteri indicati nell'Appendice I, redigano appositi progetti recanti la suddivisione territoriale in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria, stabilendo altresì che le zonizzazioni vigenti alla data di entrata in vigore del decreto stesso siano rivalutate sulla base della suddetta Appendice I. Il d.lgs. 155/2010 prevede che ciascun progetto di zonizzazione corredato dalla classificazione deve essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente e all'Ispra per la valutazione di conformità del progetto alle disposizioni del decreto e di coerenza dei progetti di zonizzazione regionali relativamente alle zone di confine. L'articolo 4 specifica i criteri per la classificazione territoriale prevedendo inoltre che i progetti di classificazione e zonizzazione del territorio siano revisionati almeno ogni cinque anni. Il successivo articolo 5 affida, inoltre, alle Regioni e alle Province autonome la valutazione della qualità dell'aria, esigendo a tal fine che le stesse trasmettano al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (di seguito Ministero dell'Ambiente), all'Ispra e all'Enea il Programma di Valutazione volto ad adeguare la propria rete di misura alle relative disposizioni, in conformità alla zonizzazione risultante dal primo riesame ed in conformità alla connessa classificazione. In attuazione delle nuove disposizioni relative al programma di valutazione il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, con il decreto n. 72 del 22 febbraio 2013, ha recepito le Linee guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria" elaborate dal Coordinamento interistituzionale istituito ai sensi dell'articolo 20 del d.lgs. 155/2010.

La **Legge Regionale 8 agosto 1984, n. 19** – “Norme generali relative all’istituzione, composizione, finanziamento e competenze del Comitato Regionale contro l’inquinamento atmosferico ed acustico per la Regione Calabria”, attribuisce al C.R.I.A.C., tra gli altri, i seguenti compiti: studi ed indagini relativi a problemi di rilevante importanza attinenti alla tutela della salubrità dell’aria e all’utilizzo delle risorse ambientali; esame ed eventualmente approfondimento di tutta la problematica inerente all’ inquinamento dell’aria nell’ambito regionale, proponendo alla Giunta regionale ogni iniziativa utile per una più efficace conoscenza del fenomeno e per una corretta e razionale risoluzione; pareri su eventuali provvedimenti che le amministrazioni comunali debbono adottare a norma di legge; promozione di studi, seminari, ricerche e sollecitazioni di iniziative riguardanti la lotta contro l’inquinamento atmosferico ed acustico; formulazione degli indirizzi generali dell’amministrazione regionale riguardanti il settore aria dei servizi di igiene pubblica ed ecologica delle Unità Sanitarie Locali.

La **Legge Regionale 12 agosto 2002, n. 34** – “*Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali*”, all’art. 3 attribuisce alla Regione le funzioni concernenti:

- a) il concorso all’elaborazione delle politiche comunitarie e nazionali di settore e alla loro attuazione, anche attraverso la cooperazione con gli Enti locali;
- b) la concertazione con lo Stato delle strategie, degli indirizzi generali, degli obiettivi di qualità, sicurezza, previsione e prevenzione ai fini della loro attuazione a livello regionale;
- c) la collaborazione, concertazione e concorso con le autorità nazionali e sovra-regionali.

## **1.5 Amministrazioni competenti**

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria è stato predisposto dalla Regione Calabria, Dipartimento Politiche dell’Ambiente. La redazione del piano è stata affidata tramite regolare Convenzione ad ARPACAL, che si è avvalsa della collaborazione di ISPRA.

La responsabilità nell’attuazione del Piano é della Giunta Regionale.

## **1.6 Informazioni per il pubblico e gli organismi interessati**

La Regione provvede al trasferimento delle informazioni al pubblico ed agli organismi regionali interessati secondo gli obiettivi e la strategia delineata al capitolo 8. Le informazioni verso il livello nazionale (Ministero dell’Ambiente) sono periodicamente comunicate mediante gli appositi moduli predisposti per le informazioni di cui all’articolo 19 “Relazioni e comunicazioni” del D.Lgs. 155/2010. Per quanto concerne la trasmissione al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare ed all’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale



dei progetti di zonizzazione e di classificazione previsti dall'articolo 3, dall'articolo 4 e dall'articolo 8 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, il decreto attuativo Decreto Ministeriale Ambiente 23 febbraio 2011, *“Qualità dell'aria - Formato per l'invio dei progetti di zonizzazione e di classificazione del territorio ex D.Lgs. 155/2010”*, e successivamente il Decreto Ministeriale 22 febbraio 2013 *“Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria”* definisce il formato che le Regioni e le Province autonome devono utilizzare per i progetti di zonizzazione del territorio e di classificazione delle zone e degli agglomerati previsti da tale decreto legislativo. Ai fini del rispetto degli obblighi di diffusione delle informazioni ambientali imposti dalla vigente normativa, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare assicura che siano messi a disposizione, tramite il proprio sito internet, i progetti e le relative elaborazioni cartografiche riferite all'intero territorio nazionale.

## **2 CAPITOLO**

Elementi di sintesi sull'inquinamento atmosferico



## 2.1 Elementi di sintesi sull'inquinamento atmosferico

La presenza di un inventario consente di collocare spazialmente le varie sorgenti presenti nell'area e di quantificarne i relativi contributi. L'utilizzo degli inventari di emissione a supporto della gestione e pianificazione della qualità dell'aria è stato ampiamente riconosciuto sia dalla normativa europea che da quella italiana. In particolare il decreto DM n. 261/2002, relativo alle "direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi", dedica l'allegato 2 ai criteri di redazione degli inventari di emissione. Fonti di emissione di inquinanti dell'aria.

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulla quantità di emissioni di sostanze inquinanti immesse in atmosfera da attività antropiche e naturali, raggruppati per:

- attività economica;
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- unità territoriale (provincia, ecc.);
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità d'inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette e continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali.

Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.) e per le sorgenti lineari (autostrade, porti, aeroporti, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori d'emissione.

L'ISPRA ha realizzato, con il supporto dell'ARPACAL, l'inventario per l'anno 2005 che è stato utilizzato per la redazione di questo Piano.

Si è proceduto a delineare un quadro delle principali fonti di emissione nel territorio regionale avvalendosi delle stime prodotte periodicamente da ISPRA.

Il lavoro di stima dell'inventario delle emissioni ha seguito una metodologia sia di tipo top\_down che bottom-up; ovvero è stato preso come riferimento l'inventario provinciale APAT al 2005 (top-down) ed è stato integrato con dati raccolti da ARPACAL per migliorare così la stima di alcune attività (bottom-up).

In particolare sono state predisposte delle schede impianto, che sono state inviate agli stabilimenti produttivi presenti in Regione Calabria. Sono state fornite da ISPRA le informazioni delle banche dati sui Grandi Impianti di Combustione, EPER e EU-ETS. Inoltre, al fine di migliorare la stima delle emissioni diffuse, ARPACAL ha reperito i dati relativi a :

- consumo di gas naturale in regione riferiti all'anno 2006;

- consumo di legna in Regione Calabria;
- flussi di traffico della A3 Salerno - Reggio Calabria.

Nell'ambito della redazione del PRTQA è stato realizzato un completo e dettagliato inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria con riferimento all'anno 2005, che si allega al presente lavoro.

Attraverso questo lavoro è stato possibile individuare le tipologie di sorgenti emissive presenti sul territorio calabrese, i principali inquinanti emessi, la loro quantità insieme alla loro distribuzione spaziale. In tal modo si possono determinare a livello regionale e provinciale quali sono le sorgenti maggiormente responsabili dell'inquinamento e quindi, tra l'altro, mirare con criteri oggettivi alla riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti.

L'inventario, inoltre, è uno strumento basilare per valutare e confrontare, in termini di efficacia e di costi, scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure da adottarsi in caso di risanamento. E' in tale ottica che la Regione Calabria realizzerà entro il 2016 un inventario Regionale con scalatura comunale.

Aspetto che deve essere evidenziato è che la lettura e l'interpretazione dei dati di emissione non è semplice. Infatti anche il valore assoluto elevato di una emissione di una sostanza inquinante non determina necessariamente, non esistendo una correlazione lineare, una situazione di livelli di inquinamento critici. Per valutare approssimativamente l'effetto di una emissione si devono considerare anche le dimensioni spaziali/territoriali in cui si verifica, le condizioni/modalità di emissione, la natura della/e sostanze inquinanti in questione, l'orografia del territorio e le condizioni meteo climatiche prevalenti. In genere le emissioni di tipo puntiforme isolate (attività produttive e/o di produzione di energia con camini di una certa altezza), anche se con valori assoluti molto elevati, non determinano condizioni al suolo particolarmente critiche per periodi di tempo prolungati (eventuali esposizioni di medio -lungo termine) perché la diffusione e il trasporto degli inquinanti operano in modo da disperdere questi su ampie zone/territori, riducendo notevolmente la possibilità del verificarsi di episodi acuti di inquinamento. Invece, molte emissioni di piccola entità distribuite diffusamente su di un territorio (ad esempio, generate da impianti di riscaldamento domestici o da una densa rete viaria urbana), con altezze di rilascio modeste o quasi nulle (si pensi all'altezza dal suolo delle emissioni dei veicoli) possono determinare, anche in concomitanza di condizioni meteo climatiche sfavorevoli, livelli di concentrazione al suolo molto elevati. Inoltre la dimensione spaziale/territoriale a cui viene attribuita una emissione comporta una differente interpretazione di questa. Ad esempio, la valutazione della entità di emissioni a livello regionale produce alcune valutazioni e conclusioni che possono essere modificate, anche completamente, a livelli spazi ali/territoriali più ridotti (scala spaziale/territoriale provinciale e comunale).

Solo ultimamente è disponibile la versione 2.0 dell'inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

[https://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/disaggregazione\\_prov2005/disaggregazione%202010/view](https://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/disaggregazione_prov2005/disaggregazione%202010/view)

realizzata da ISPRA e che rappresenta una banca dati delle emissioni provinciali in atmosfera per anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, classificati per livello di attività CORINAIR (SNAP) disaggregate dall'inventario nazionale con metodologia top-down. Non è stato possibile utilizzare quest'ultima versione dell'inventario delle emissioni in quanto lo stesso è stato elaborato durante la stesura di questo documento e resa disponibile dal maggio 2013. Risulterà comunque un ottimo strumento per le future revisioni del Piano Regionale.

## 2.2 Elenco delle principali fonti di emissione responsabili dell'inquinamento

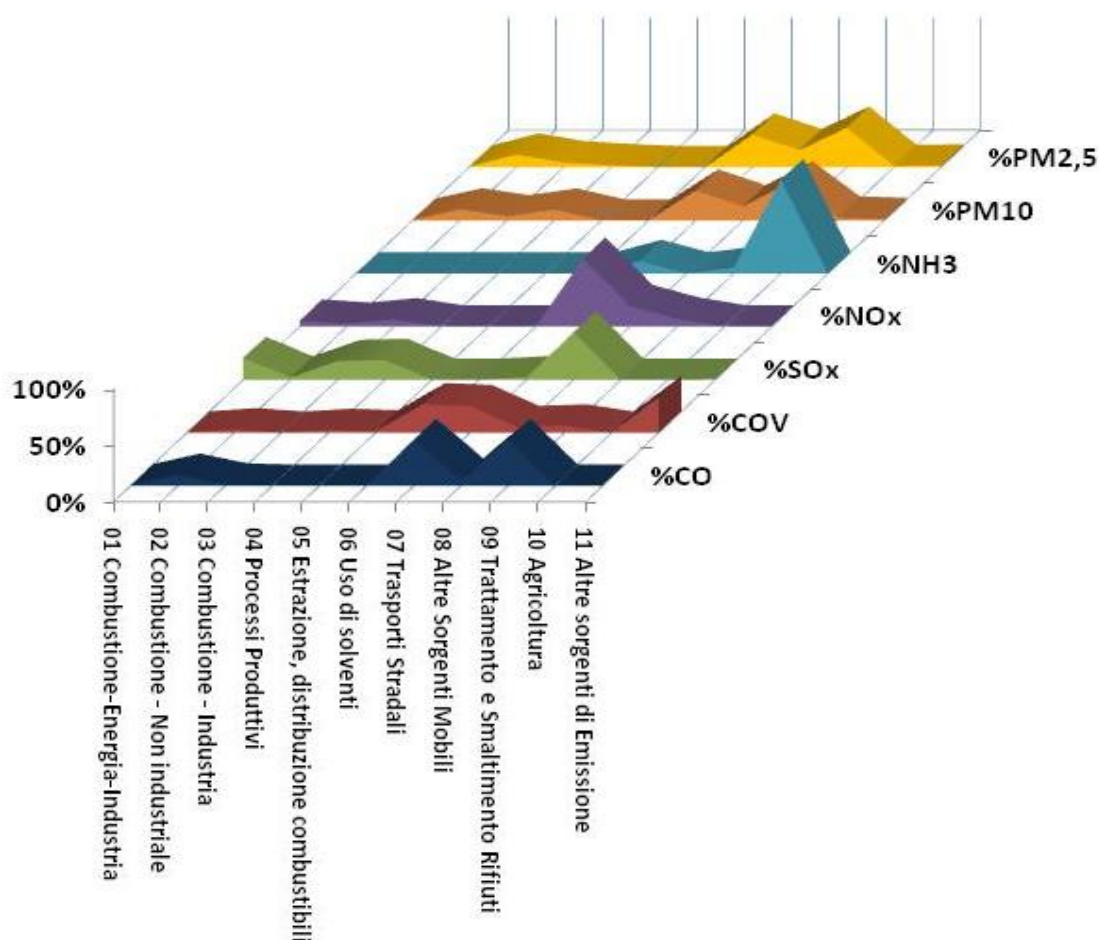
Le emissioni stimate per l'anno 2005, per gli inquinanti principali monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (COV), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), materiale particolato fine (PM<sub>10</sub>), materiale particolato fine (PM<sub>2,5</sub>) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), suddivise per macrosettore (metodologia SNAP 97 indicata nel DM n. 261, allegato 2) sono illustrate nella tabella seguente:

Tabella 2-1: Emissioni totali regionali, in tonnellate per macrosettore e loro percentuale sul totale regionale - anno 2005

Macrosettore	CO	%	COV	%	SO <sub>x</sub>	%	NO <sub>x</sub>	%	NH <sub>3</sub>	%	PM <sub>10</sub>	%	PM <sub>2,5</sub>	%
<b>01 Combustione - Energia e industria di trasformazione</b>	726,4	0,52%	111,1	0,23%	874,3	19,44%	2.180,5	5,34%	5,0	0,08%	29,2	0,48%	27,8	0,55%
<b>02 Combustione - Non ind.</b>	13.887,1	9,99%	1.550,2	3,17%	89,5	1,99%	1.010,9	2,48%	0,0	0,00%	599,4	9,77%	569,9	11,30%
<b>03 Combustione - Industria</b>	1.647,7	1,19%	54,5	0,11%	749,3	16,66%	2.649,4	6,49%	1,6	0,03%	224,0	3,65%	212,8	4,22%
<b>04 Processi Produttivi</b>	-	-	1.260,0	2,58%	789,1	17,54%	-	-	-	-	587,7	9,58%	88,1	1,75%
<b>05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	-	-	623,9	1,28%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>06 Uso di solventi</b>	-	-	12.465,9	25,49%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>07 Trasporti Stradali</b>	57.076,8	41,08%	11.589,4	23,69%	96,2	2,14%	24.690,6	60,51%	694,4	11,11%	1.633,7	26,64%	1.464,0	28,03%
<b>08 Altre Sorgenti Mobili</b>	7.853,4	5,65%	2.529,3	5,17%	1.895,8	42,15%	7.454,3	18,27%	1,2	0,02%	768,6	12,53%	768,9	15,25%
<b>09 Trattamento Smaltimento Rifiuti</b>	57.217,0	41,18%	3.160,5	6,46%	0,1	0,00%	2.804,5	6,87%	329,8	5,28%	2.068,9	33,73%	1.773,3	35,17%
<b>10 Agricoltura</b>	185,8	0,13%	21,5	0,04%	-	-	6,2	0,02%	5.211,3	83,41%	150,5	2,45%	66,4	1,32%
<b>11 Altre sorgenti Emissione ed Assorbimenti</b>	346,7	0,25%	15.545,6	31,78%	4,0	0,09%	9,8	0,02%	4,5	0,07%	71,5	1,17%	71,5	1,42%
<b>Totale</b>	<b>138.940,8</b>		<b>48.912,0</b>		<b>4.498,2</b>		<b>40.806,2</b>		<b>6.247,7</b>		<b>6.133,0</b>		<b>5.042,7</b>	

Il valore percentuale riportato nella colonna a destra di quella con la stima del valore assoluto, indica la percentuale delle emissioni del macrosettore, relativa a quell’inquinante, nell’anno 2005, rispetto al totale regionale.

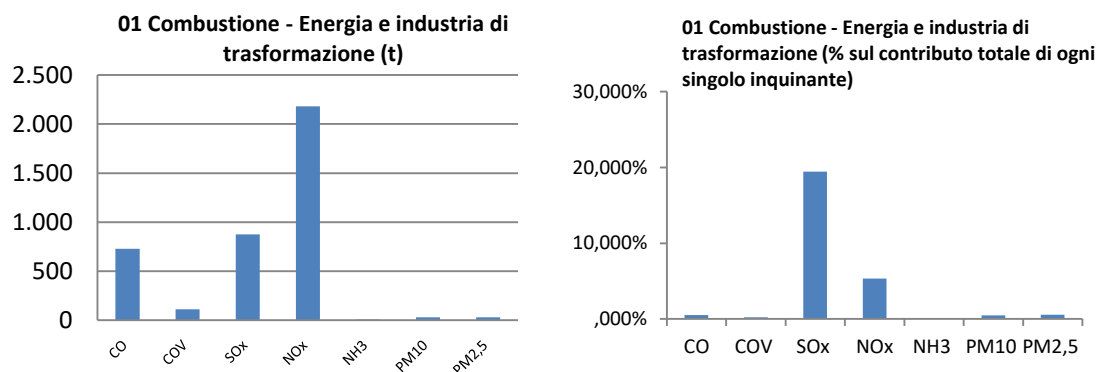
Figura 2-1: Distribuzione percentuale di ogni inquinante nei macrosettori



Fonte ISPRA – Elaborazioni ARPACAL

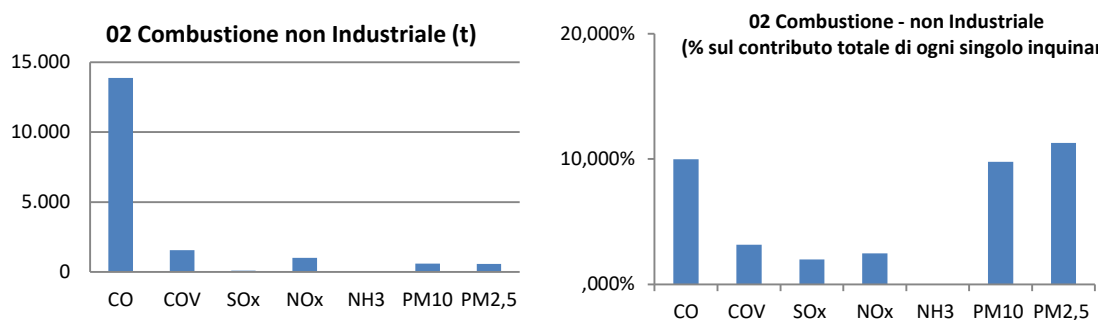
Il macrosettore 01 “Combustione - Energia e industria di trasformazione” comprende essenzialmente le centrali termoelettriche. E’ costituito essenzialmente da sorgenti puntuali e contribuisce principalmente alle emissioni regionali di SOx con una quota del 19,44%.

Figura 2-2: Macrosettore 01 “Combustione - Energia e industria di trasformazione”



Il macrosettore 02 “Impianti di combustione non industriale” comprende essenzialmente il riscaldamento domestico, contribuisce principalmente alle emissioni regionali di particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> con una quota rispettivamente del 9,77% e del 11,30%.

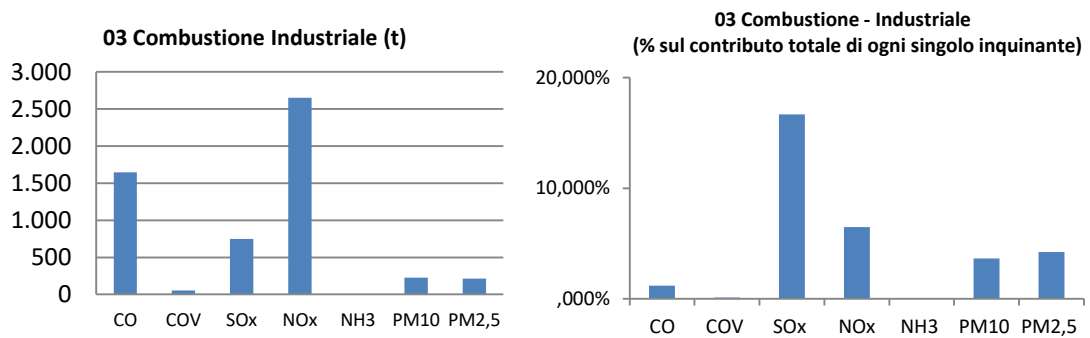
Figura 2-3: Macrosettore 02 “Impianti di combustione non industriale”



Il macrosettore 03 “Impianti di combustione industriale e processi con combustione” comprende le attività produttive che possiedono centrali termiche e/o implicano processi di combustione quali la produzione di laterizi, cemento, agglomerati bituminosi, vetro, ecc. Presenta contributi significativi alle emissioni complessive di ossidi di azoto NO<sub>x</sub> (6,49%), del PM<sub>10</sub> (3,65%), PM<sub>2,5</sub> (4,22%) e degli ossidi di zolfo (16,66%).

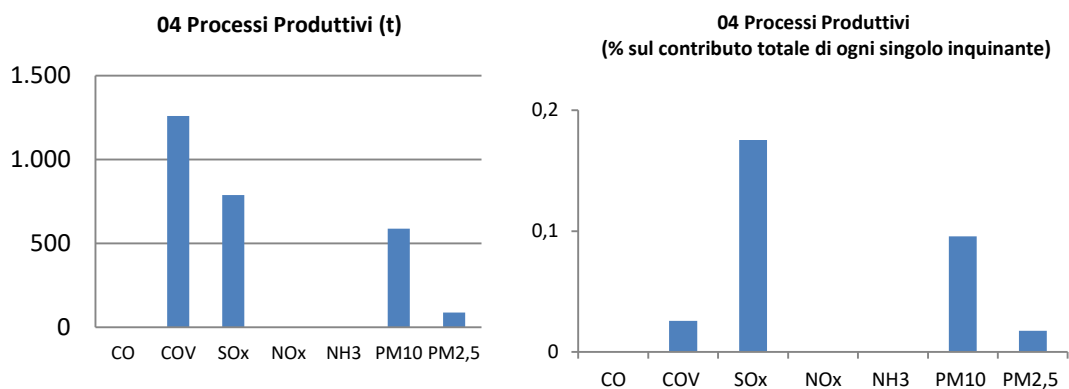


Figura 2-4: Macrosettore 03 “Impianti di combustione industriale e processi con combustione”



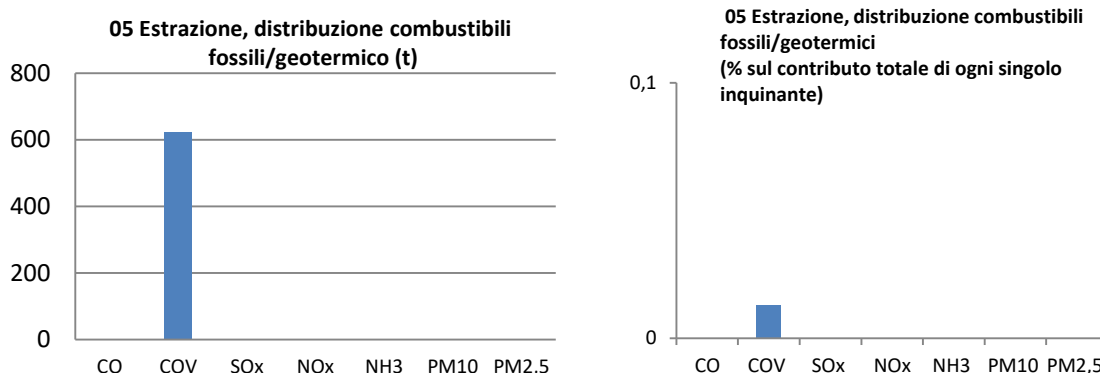
Il macrosettore 04 “Processi produttivi” comprende attività quali del pane, vino, pavimentazione stradale con asfalto.

Figura 2-5: Macrosettore 04 “Processi produttivi”



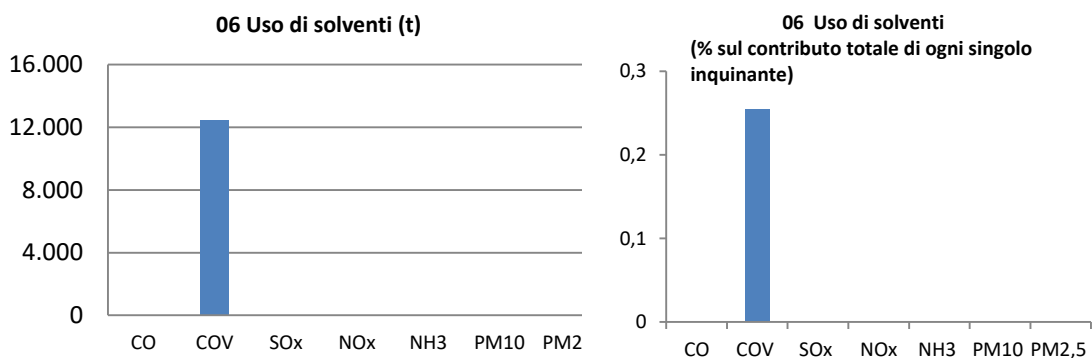
Il macrosettore 05 “Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico” comprende attività legate allo stoccaggio e distribuzione della benzina, la rete di distribuzione del gas metano.

Figura 2-6: Macrosettore 05 “Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico”



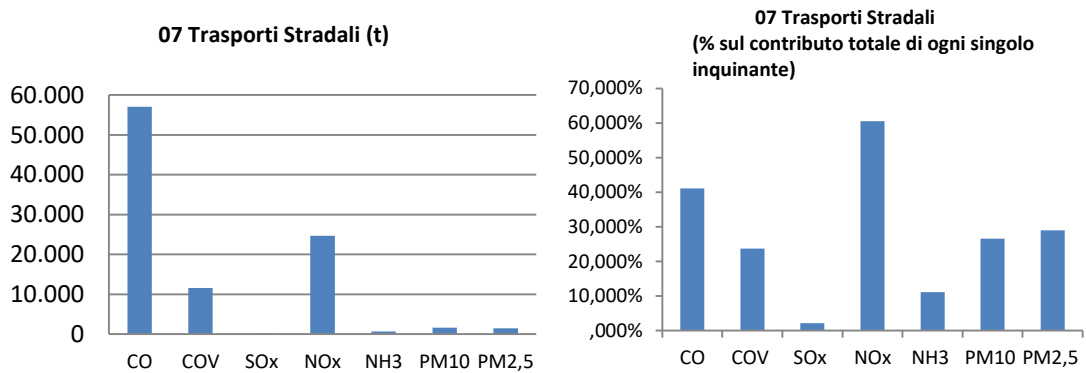
Il macrosettore 06 “Uso di solventi” comprende attività industriali quali l’applicazione di vernici, come nell’industria del legno, e nell’edilizia, uso domestico di solventi. Contribuisce alle missioni regionali di composti organici volatili per una quota pari al 25,49%.

Figura 2-7: Macrosettore 06 “Uso di solventi”



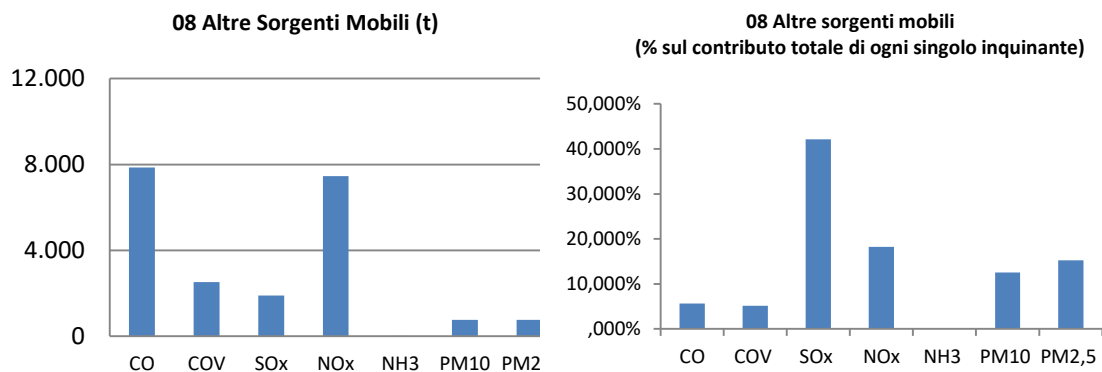
Il macrosettore 07 “Trasporti stradali” comprende tutte le emissioni legate all’utilizzo su strade e autostrade di automobili, veicoli commerciali, motocicli, autobus contribuisce in modo significativo per tutti gli inquinanti, eccetto gli ossidi di zolfo (infatti il contenuto di zolfo nei gasoli si è grandemente ridotto in questi anni). In particolare, esso contribuisce sul totale regionale delle emissioni per il monossido di carbonio CO in misura del 41,08% , per i composti organici volatili COV con il 23,69 %, per l’ammoniaca NH<sub>3</sub> con il 11,11 %, per gli ossidi di azoto NO<sub>x</sub> con il 60,51 % ed alle emissioni di PM<sub>10</sub> con una percentuale del 26,64 % e di PM<sub>2,5</sub> con il 28,03 %.

Figura 2-8: Macrosettore 07 “Trasporti stradali”



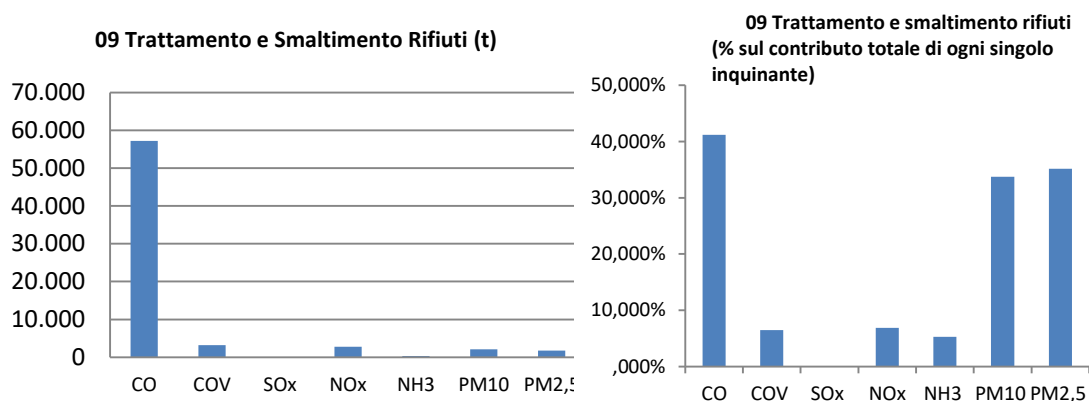
Il macrosettore 08 “Altre Sorgenti Mobili”, costituito sostanzialmente dal traffico marittimo, aereo, ferroviario (mezzi diesel) e dai veicoli impiegati in agricoltura (es. trattori), contribuisce principalmente alle emissioni di ossidi di azoto SOx con una quota pari al 42,15%.

Figura 2-9: Macrosettore 08 “Altre Sorgenti Mobili”



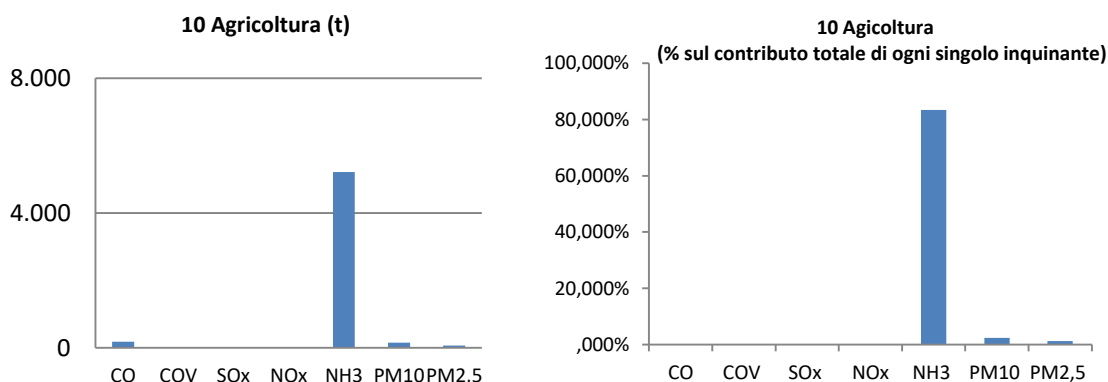
Il macrosettore 09 “Trattamento e Smaltimento Rifiuti”, che comprende le attività connesse al ciclo dei rifiuti con emissioni in atmosfera, quali l’incenerimento o la coltivazione delle discariche, contribuisce principalmente alle emissioni regionali di CO in misura del 41,18 % ed alle emissioni di PM<sub>10</sub> con una percentuale pari 33,73 % e di PM<sub>2,5</sub> con una quota pari al 35,17 %.

Figura 2-10: Macrosettore 09 “Trattamento e Smaltimento Rifiuti”



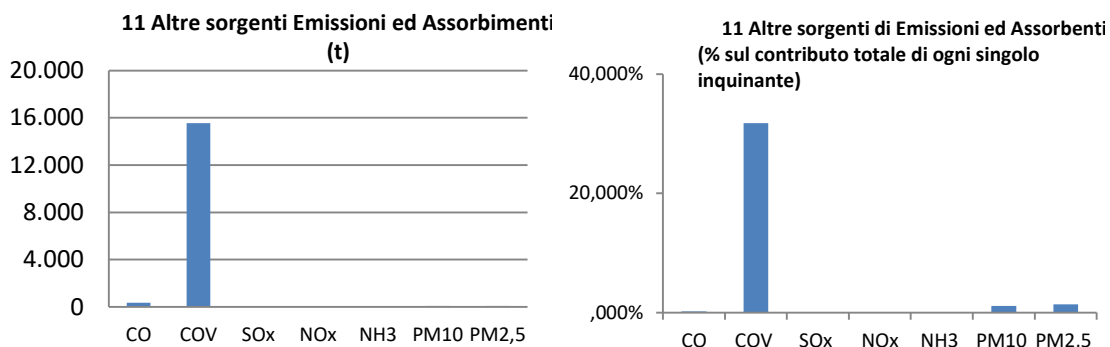
Il macrosettore 10 “Agricoltura” che comprende tutte le attività connesse alla produzione agricola quali l’applicazione di fertilizzanti e pesticidi, la combustione dei residui agricoli, l’allevamento di animali, ecc., contribuisce in modo predominante alle emissioni regionali di ammoniaca con una quota pari al 83,41 %.

Figura 2-11: Macrosettore 10 “Agricoltura”



Infine, il macrosettore 11 “Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti”, che comprende sia le emissioni spontanee della vegetazione, sia le emissioni dovute agli incendi, contribuisce principalmente alle emissioni di composti organici volatili per una percentuale del 31,78 %.

Figura 2-12: Macrosettore 11 “Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti”



In ogni caso, l’inventario permette di disaggregare spazialmente le emissioni sul territorio sino a stimare le emissioni presenti a livello provinciale.

### 2.3 Andamento generale delle emissioni regionali nel periodo 1990- 2005

Nel periodo 1990 - 2005 le emissioni regionali delle principali sostanze inquinanti hanno subito variazioni in decremento. Le tabelle ed i grafici seguenti mostrano l’andamento delle emissioni nel periodo considerato.

#### 2.3.1 Emissioni di CO

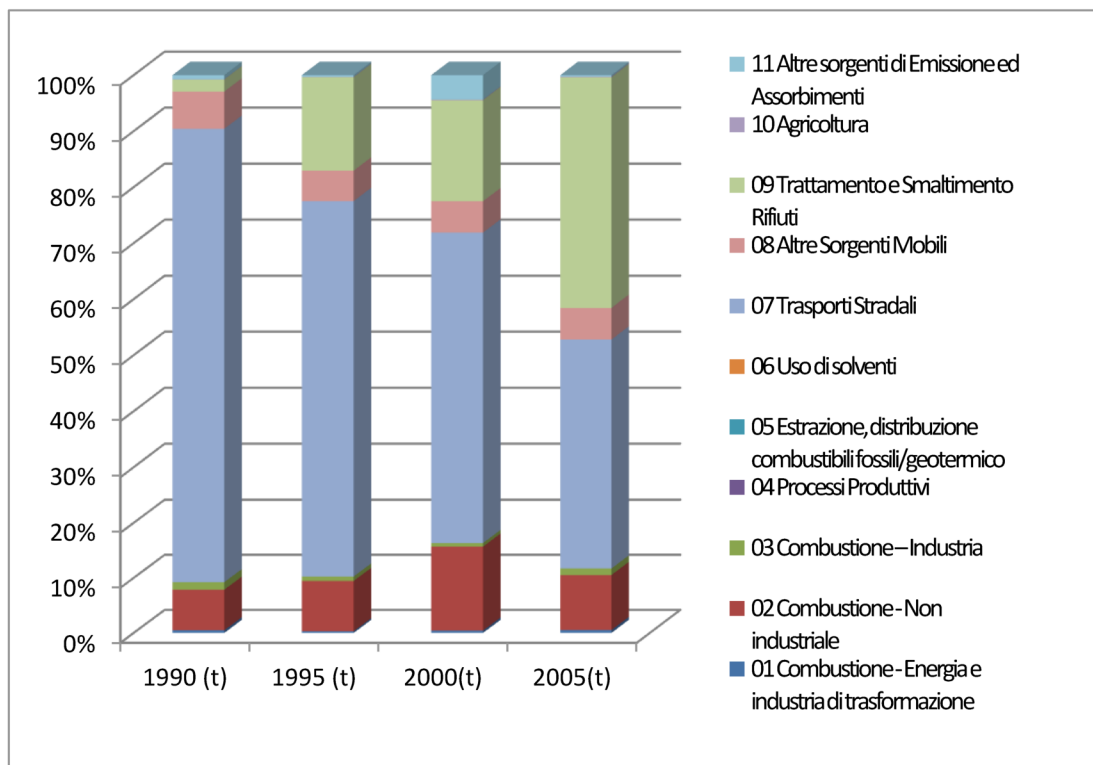
Le emissioni di CO derivano principalmente da attività di combustione e sono imputabili principalmente ai seguenti due macrosettori:

- 09 Trattamento e smaltimento dei rifiuti che contribuisce con un 41,18% (l’attività principale è la bruciatura delle residui agricoli);
- 07 Trasporti stradali.

Tabella 2-2: Emissioni di monossido di carbonio in Regione Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	1.063,41	777,34	841,17	726,45
02 Combustione - Non industriale	16.037,27	22.519,91	29.672,23	13.887,05
03 Combustione – Industria	2.962,35	2.014,12	1.293,97	1.647,7
04 Processi Produttivi	0,18	1,23	1,69	-
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	176.852,26	166.121,39	108.159,91	57.076,8
08 Altre Sorgenti Mobili	14.443,75	13.419,85	10.910,35	7.853,4
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	4.740,05	41.236,36	35.142,91	57.217,0
10 Agricoltura	102,72	186,33	193,48	185,8
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	1.594,30	730,09	8.525,47	346,7
<b>Totale</b>	<b>217.796,30</b>	<b>247.006,63</b>	<b>194.741,19</b>	<b>138.940,8</b>

Figura 2-13: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di CO nella serie storica 1990 2005



### 2.3.2 Emissioni di COV

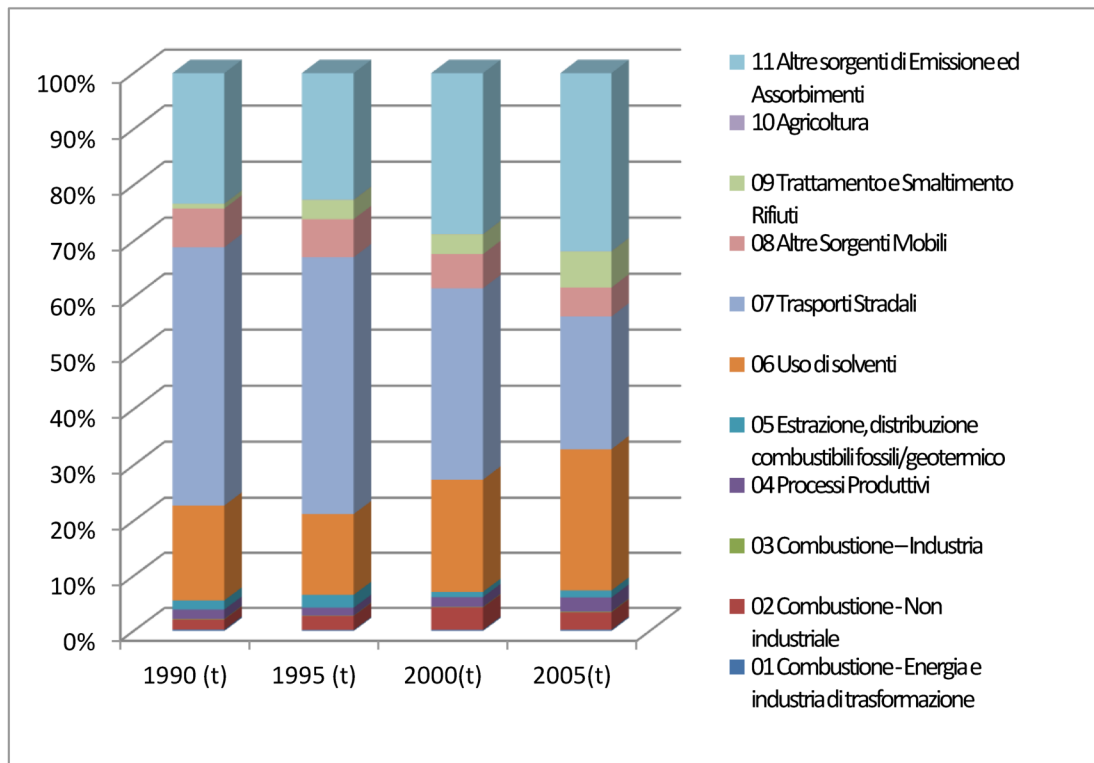
Le emissioni di COV risultano distribuite principalmente su tre macrosettori:

- 11 Foreste con circa il 32%;
- 06 Uso di solventi con circa il 25%
- 07 Trasporti stradali con quasi il 24%.

Tabella 2-3: Emissioni di composti organici volatili in Regione Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	169,13	124,94	124,47	111,1
02 Combustione - Non industriale	1.238,12	1.746,68	2.343,12	1.550,2
03 Combustione - Industria	58,55	46,65	51,39	54,5
04 Processi Produttivi	1.162,92	1.001,54	1.033,64	1.260,0
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	1.118,94	1.605,68	549,03	623,9
06 Uso di solventi	11.643,77	10.131,69	11.720,14	12.465,9
07 Trasporti Stradali	31.153,57	31.692,05	19.708,86	11.589,4
08 Altre Sorgenti Mobili	4.674,12	4.697,86	3.524,93	2.529,3
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	575,54	2.370,39	2.049,43	3.160,5
10 Agricoltura	25,95	31,38	24,55	21,5
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	15.732,79	15.603,16	16.574,59	15.545,6
<b>Totale</b>	<b>67.553,42</b>	<b>69.052,03</b>	<b>57.704,15</b>	<b>48.912,0</b>

Figura 2-14: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di COV nella serie storica 1990 - 2005



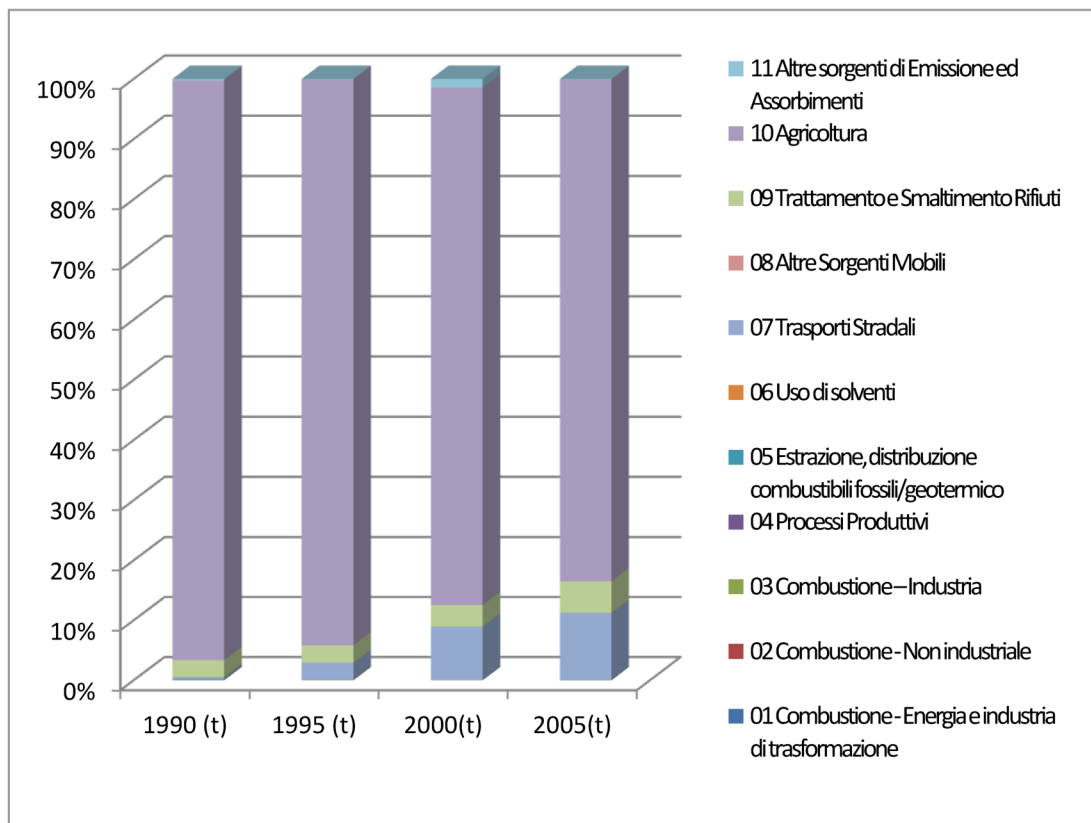
### 2.3.3 Emissioni di NH<sub>3</sub>

L'emissioni di ammoniaca sono legate principalmente alle attività agricole per oltre l'83% e per un 11% ai trasporti stradali.

Tabella 2-4: Emissioni di ammoniaca in Regione Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	6,83	3,38	3,58	5,0
02 Combustione - Non industriale	0,03	0,04	0,00	0,0
03 Combustione – Industria	11,02	9,77	1,19	1,6
04 Processi Produttivi	0,49	-	-	-
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	29,44	268,32	676,30	694,4
08 Altre Sorgenti Mobili	0,77	0,81	0,99	1,2
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	237,95	282,06	273,47	329,8
10 Agricoltura	8.214,25	9.092,97	6.549,93	5.211,3
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	20,50	9,39	109,61	4,5
<b>Totale</b>	<b>8.521,27</b>	<b>9.666,75</b>	<b>7.615,08</b>	<b>6.247,7</b>

Figura 2-15: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di NH<sub>3</sub> nella serie storica 1990 - 2005



### 2.3.4 Emissioni di NO<sub>x</sub>

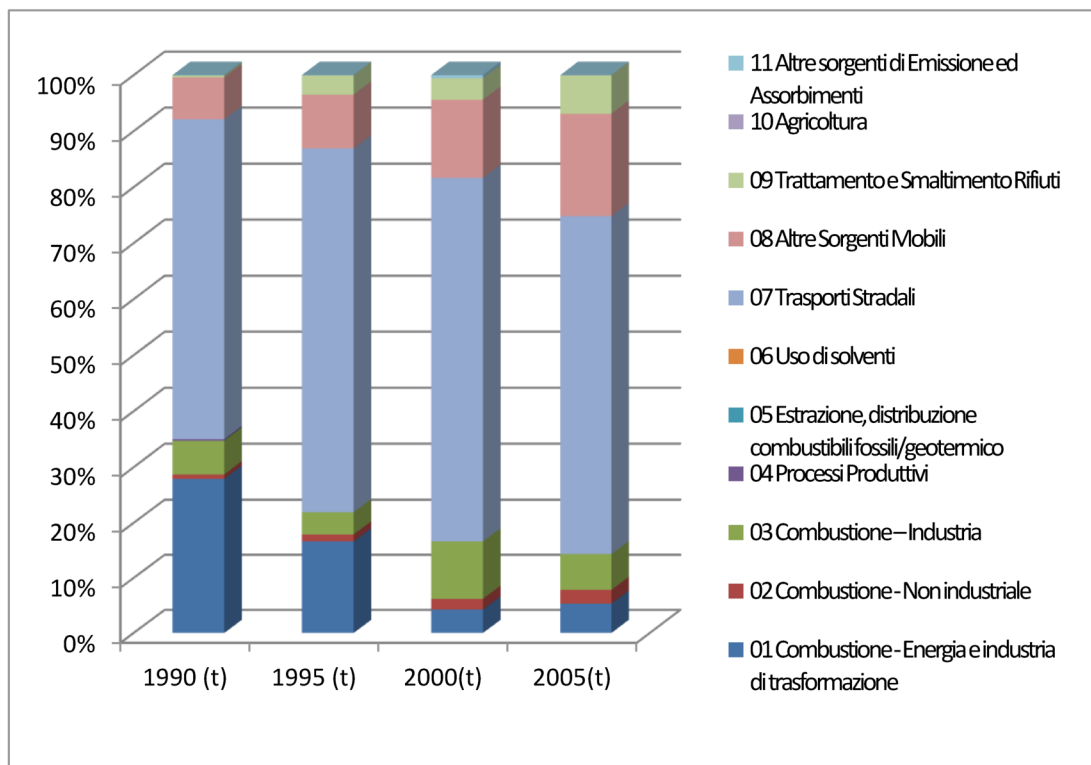
La fonte principale di emissione di ossidi di azoto a livello regionale sono i trasporti stradali seguita dalle emissioni da attività portuali e da crociera.

Tabella 2-5: Emissioni di ossidi di azoto Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	19.147,07	9.716,52	1.892,68	2.180,5
02 Combustione - Non industriale	547,90	735,37	867,75	1.010,9
03 Combustione - Industria	4.124,74	2.352,05	4.633,51	2.649,4
04 Processi Produttivi	167,88	0,04	0,05	-
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	39.184,45	37.962,02	28.921,42	24.690,6
08 Altre Sorgenti Mobili	5.136,36	5.593,03	6.199,93	7.454,3
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	226,40	2.024,15	1.717,18	2.804,5
10 Agricoltura	3,26	5,81	6,22	6,2
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	45,27	20,73	242,11	9,8
<b>Totale</b>	<b>68.583,33</b>	<b>58.409,72</b>	<b>44.480,84</b>	<b>40.806,2</b>



Figura 2-16: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di NO<sub>x</sub> nella serie storica 1990 - 2005



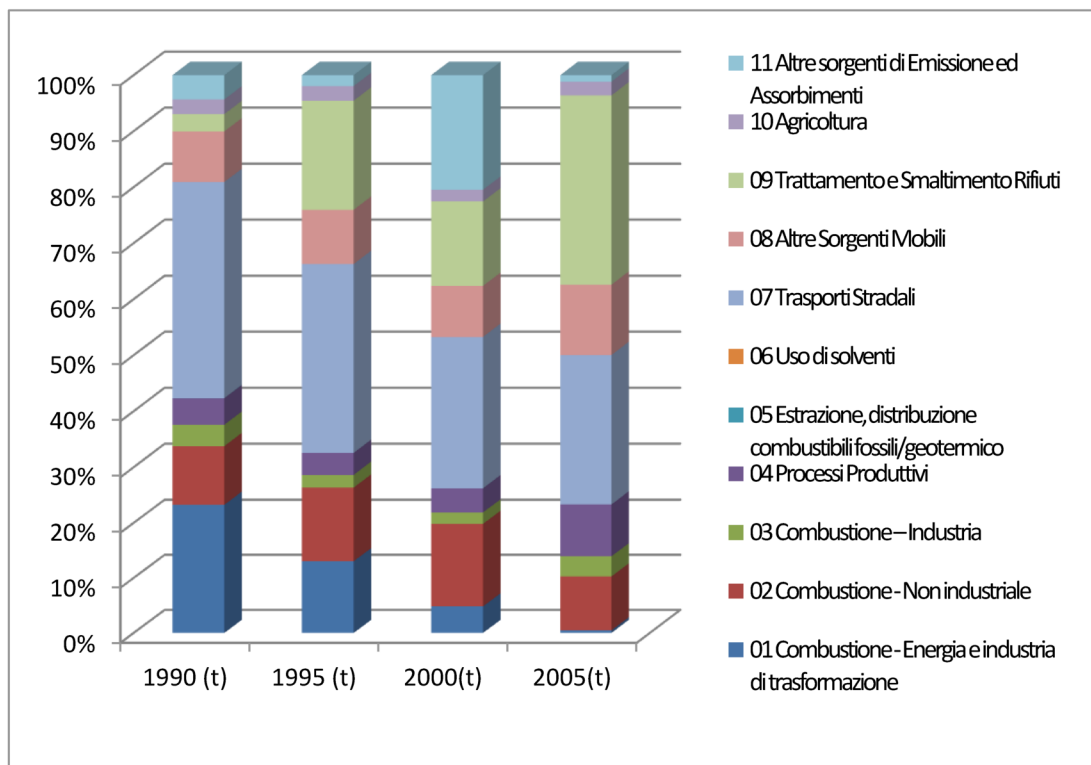
### 2.3.5 Emissioni di PM<sub>10</sub>

L'emissione principale di particolato fine in Regione Calabria deriva dal macrosettore:

- 09 Trattamento e smaltimento dei rifiuti in particolare per il 34%;
- 07 Trasporti Stradali per il 27%;
- 08 Altre sorgenti Mobili per quasi il 13%.

Tabella 2-6: Emissioni di polveri inferiori ai 10 μ Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	1.760,04	1.005,16	414,14	29,2
02 Combustione - Non industriale	793,48	1.029,92	1.288,76	599,4
03 Combustione – Industria	287,18	175,35	177,33	224,0
04 Processi Produttivi	360,43	303,35	373,57	575,7
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	1,44	0,45	0,50	-
06 Uso di solventi	-	0,09	-	-
07 Trasporti Stradali	2.917,20	2.603,24	2.322,21	1.633,7
08 Altre Sorgenti Mobili	683,26	747,47	782,47	768,6
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	234,35	1.504,22	1.295,57	2.068,9
10 Agricoltura	197,89	201,83	179,17	150,5
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	328,98	150,65	1.759,22	71,5
<b>Totale</b>	<b>7.564,26</b>	<b>7.721,73</b>	<b>8.592,93</b>	<b>6.133,0</b>

Figura 2-17: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di PM<sub>10</sub> nella serie storica 1990 2005


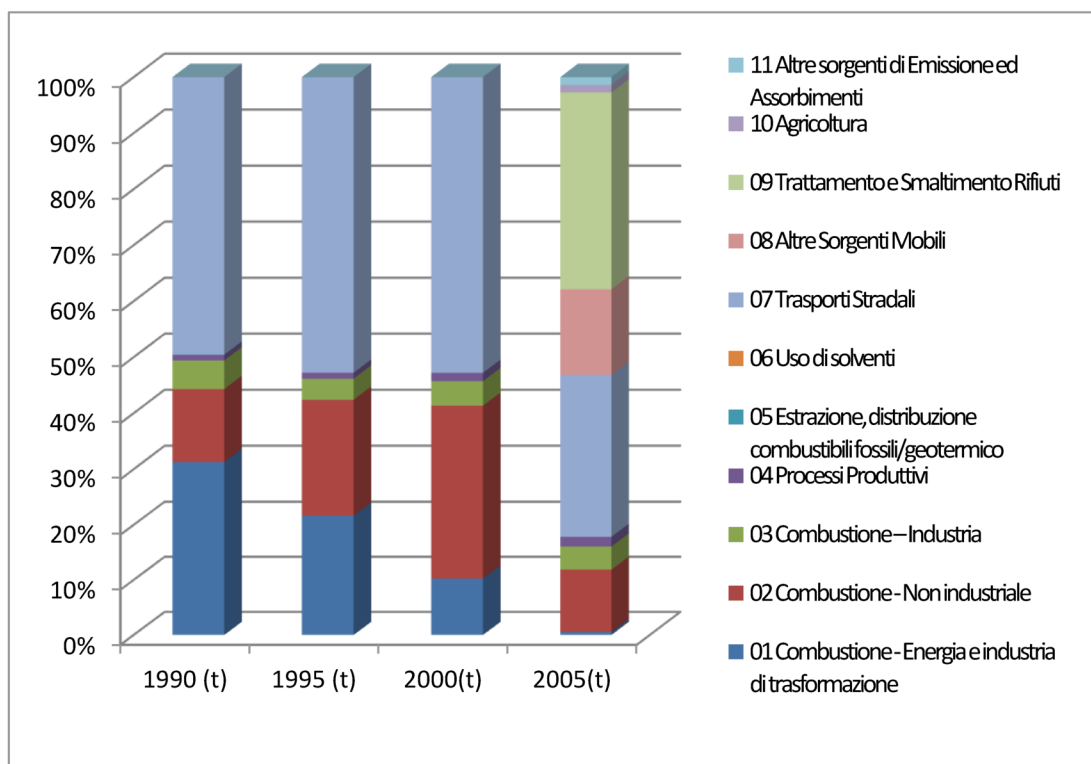
### 2.3.6 Emissioni di PM<sub>2,5</sub>

La distribuzione percentuale delle emissioni di PM<sub>2,5</sub> rispecchia sostanzialmente quella già analizzata per il PM<sub>10</sub> ovvero fonte principale macrosettore:

- 09 Trattamento e Smaltimento rifiuti con un 35,17%,
- 07 Trasporti Stradali con un 29%
- 08 Altre sorgenti Mobili con il 15%.

Tabella 2-7: Emissioni di polveri inferiore ai 2,5 μ Calabria

MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	1.672,09	954,98	393,52	27,8
02 Combustione - Non industriale	694,86	912,97	1.194,02	569,9
03 Combustione - Industria	272,82	166,58	168,46	212,8
04 Processi Produttivi	54,10	45,72	56,47	88,1
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	1,44	0,45	0,50	-
06 Uso di solventi	-	0,09	-	-
07 Trasporti Stradali	2.646,71	2.325,61	2.028,03	1.464,0
08 Altre Sorgenti Mobili				768,9
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti				1.773,3
10 Agricoltura				66,4
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti				71,5
<b>Totale</b>	<b>5.342,02</b>	<b>4.406,40</b>	<b>3.841,00</b>	<b>5.042,7</b>

Figura 2-18: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di PM<sub>2,5</sub> nella serie storica 1990 - 2005


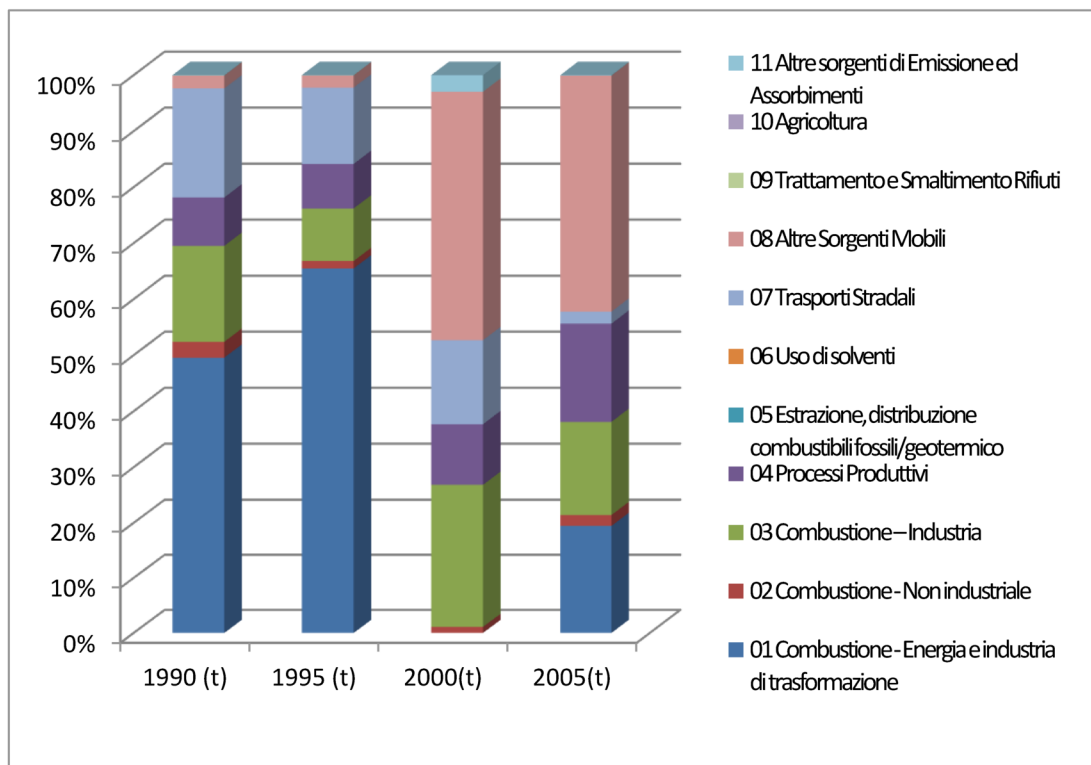
### 2.3.7 Emissioni di SO<sub>x</sub>

La fonte di emissione principale di ossidi di zolfo sono da attribuire per il 50% alle attività marittime di crociera, questa fonte emissiva risulta essere la più pesante anche a livello locale soprattutto nelle provincie di Catanzaro 26,5%, Crotone 74,8%, Reggio Calabria dove si sommano anche le emissioni delle attività portuale 71% per il primo e quasi un 16% per la seconda.

Tabella 2-8: Emissioni di ossidi di zolfo Calabria

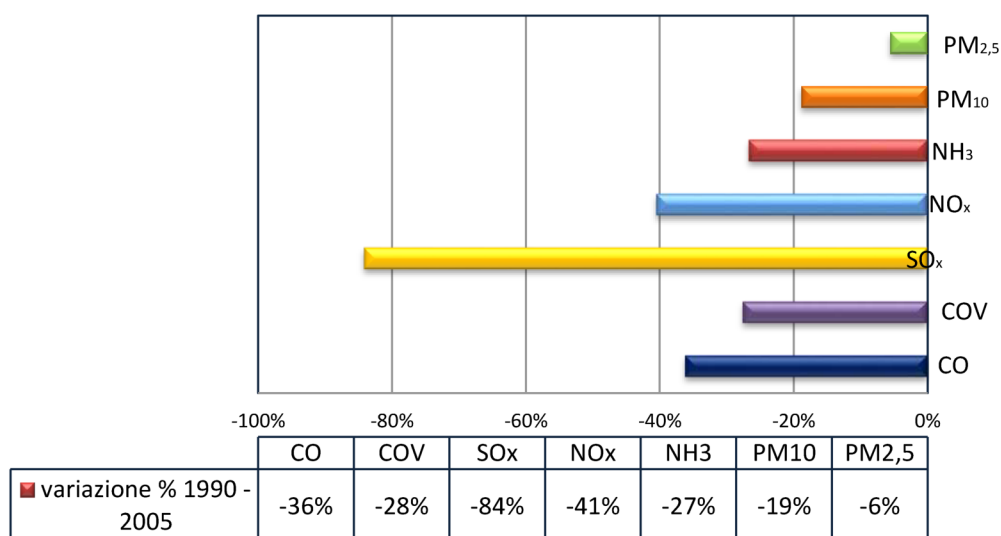
MACROSETTORE	1990 (t)	1995 (t)	2000(t)	2005(t)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	14.115,94	14.000,40	0,24	874,3
02 Combustione - Non industriale	807,42	279,69	35,64	89,5
03 Combustione - Industria	4.876,33	2.008,40	843,30	749,3
04 Processi Produttivi	2.463,55	1.698,67	354,78	789,1
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	5.547,24	2.912,21	491,73	96,2
08 Altre Sorgenti Mobili	655,56	466,78	1.452,71	1.895,8
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	3,84	3,91	0,17	0,1
10 Agricoltura	-	-	-	-
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	18,22	8,34	97,43	4,0
<b>Totale</b>	<b>28.488,10</b>	<b>21.378,42</b>	<b>3.276,00</b>	<b>4.498,2</b>

Figura 2-19: Contributo percentuali dei singoli macrosettori alle emissioni di SO<sub>x</sub> nella serie storica 1990 - 2005



Nel grafico seguente sono state evidenziate le variazioni in percentuale delle emissioni regionali di tutti gli inquinanti, nell'intero periodo 1990 - 2005.

Figura 2-20: Variazione % emissioni regionali 1990 - 2005



Il grafico mostra come le emissioni di tutti gli altri inquinanti risultano in diminuzione dal 1990 al 2005, con riduzioni comprese tra il 36% e il 6% circa, mentre gli ossidi di zolfo hanno registrato una riduzione dal 1990 al 2005 pari al 84 %.

## 2.4 Fenomeni a mesoscala

I fenomeni dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione, della formazione dell'ozono troposferico e della formazione di materiale particolato secondario, sono problemi interconnessi a scala europea o continentale (mesoscala) generati dalle emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili (COV), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), monossido di carbonio (CO) e metano (CH<sub>4</sub>). Risulta evidente da questa interconnessione come sia necessario un approccio integrato per affrontare queste problematiche. La UE ha infatti emanato le seguenti direttive:

- 2001/80/CE del 13 ottobre 2001 concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione.
- 2001/81/CE del 23 ottobre 2001 relativi ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.
- 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 relativa all'ozono nell'aria.

Queste direttive avevano come obiettivi una serie di effetti complessivi a livello comunitario da conseguirsi entro il 2010, quali:

- delineare una strategia che determina dei limiti di emissione nazionali (LEN) differenziati che riflettono il principio "chi inquina paga" e massimizzare i benefici ambientali della riduzione delle emissioni.
- riduzione delle deposizioni acide sia in termini di carichi di acidità che di superfici esposte;
- riduzione del numero dei giorni durante i quali le concentrazioni di ozono superano quelle previste negli orientamenti sanitari dell'O.M.S.; ciò significa una riduzione complessiva dell'esposizione anche per la vegetazione;
- riduzione della superficie degli ecosistemi comunitari esposta ad ulteriore eutrofizzazione;
- riduzione dei precursori responsabili della formazione di materiale particolato secondario al fine di ridurre i livelli di concentrazione ambientale di materiale particolato fine.

Questi fenomeni hanno influenza anche a livello nazionale e regionale, per cui determinare e tenere sotto controllo l'evoluzione delle sostanze che li provocano è una attività basilare nella gestione della qualità dell'aria.

### **2.4.1 Il problema dell'eutrofizzazione**

Il fenomeno dell'eutrofizzazione consiste nell'incremento della disponibilità di azoto da parte degli ecosistemi vegetali, tramite deposito di ossidi di azoto e di ammoniaca. Quest'incremento, che può apparire inizialmente come un effetto minore, o addirittura desiderabile, può assumere livelli tali da comportare un effetto nocivo ai sistemi ecologici o per l'ambiente, provocando, in generale, una perdita della biodiversità. E' noto che questo problema riguarda sia gli ecosistemi terrestri sia quelli lacustri e marini, con un incremento incontrollato della crescita di piante ed alghe (il fenomeno della mucillaggine che spesso si presenta lungo molte delle nostre coste).

### **2.4.2 Il problema dell'acidificazione**

La formazione di sostanze acidificanti dovute alle emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto e di ammoniaca, ha numerose conseguenze sulla vegetazione, sulle acque, sui terreni, sugli edifici e sui monumenti, tali da provocare:

- riduzione dell'alcalinità dei laghi e dei corsi d'acqua, che può esercitare effetti acuti e cronici sulle popolazioni biologiche;
- riduzione del pH dei terreni forestali, che insieme alla liscivazione di nutrienti vitali ne comporta carenze nutritive, che a loro volta rendono le foreste vulnerabili alla siccità, alle malattie ed agli attacchi di insetti;
- acidificazione delle acque di falda;
- danni agli edifici e ai monumenti dovuti ai fenomeni di corrosione, solubilizzazione e solfatazione.

### **2.4.3 La formazione dell'ozono troposferico**

L'ozono troposferico è costituito da ozono prodotto e trattenuto nell'atmosfera in prossimità della superficie terrestre. Non viene emesso da fonti antropiche in quantità significative ma costituisce un inquinante secondario che si forma a causa della reazione di precursori quali gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e i composti organici volatili (COV) a contatto con la luce solare. Il carico più elevato di ozono si presenta pertanto in estate, in particolare nei giorni che fanno registrare un elevato irraggiamento solare. L'ozono e i suoi precursori possono essere trasportati per centinaia di chilometri.

L'ozono è un potente ossidante che può reagire con un'ampia serie di componenti cellulari e materiali biologici. In particolare, può danneggiare tutte le parti delle vie respiratorie. Alle concentrazioni nell'atmosfera rilevate, l'ozono produce una serie di effetti sulle singole colture e specie arboree, nonché sulla composizione delle specie

vegetali naturali, provocando perdite in termini economici, di qualità e di biodiversità.

#### **2.4.4 La formazione di materiale particolato secondario**

Il materiale particolato secondario che si forma in atmosfera è costituito, in genere, da polveri di granulometria inferiore ad 1 micron e di varia composizione. I principali meccanismi di formazione del materiale particolato secondario sono dovuti a:

- reazioni in atmosfera tra ossidi azoto, ossidi di zolfo ed ammoniaca che comportano la formazione di solfati e nitrati;
- reazioni in atmosfera dell'ozono con altri inquinanti quali NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, COV e NH<sub>3</sub>.

#### **2.5 Informazioni sull'inquinamento proveniente da altre aree esterne**

Il contributo dalle aree esterne può essere suddiviso in quello trasfrontaliero (proveniente dal di fuori dell'Italia) e da quello transregionale (proveniente dal resto d'Italia).

Per quanto riguarda il contributo dell'inquinamento trasfrontaliero una valutazione può essere effettuata considerando i calcoli basati su un modello sorgente-recettore dell'EMEP Unified Model basati sui dati emissivi e meteorologici del 2004 (Norwegian Meteorological Institute, 2006). In particolare in figura 2-21 per gli ossidi di zolfo ed in figura 2-22 per gli ossidi di azoto sono riportate le deposizioni in Italia da sorgenti transfrontaliere e la frazione del trasfrontaliero sul totale. Per le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron in figura 2-23 è riportata la riduzione attesa delle concentrazioni a fronte di una riduzione del 15% delle emissioni da sorgenti transfrontaliere.

A quanto mostrato devono essere aggiunti i contributi dalle altre regioni.

Una valutazione del contributo delle principali sorgenti puntuali fuori regione all'inquinamento regionale è utile ad una maggiore accuratezza nella valutazione delle misure di risanamento.

Figura 2-21: Deposizioni di ossidi di zolfo in Italia da sorgenti transfrontaliere (a sinistra) e frazione del transfrontaliero sul totale (a destra)

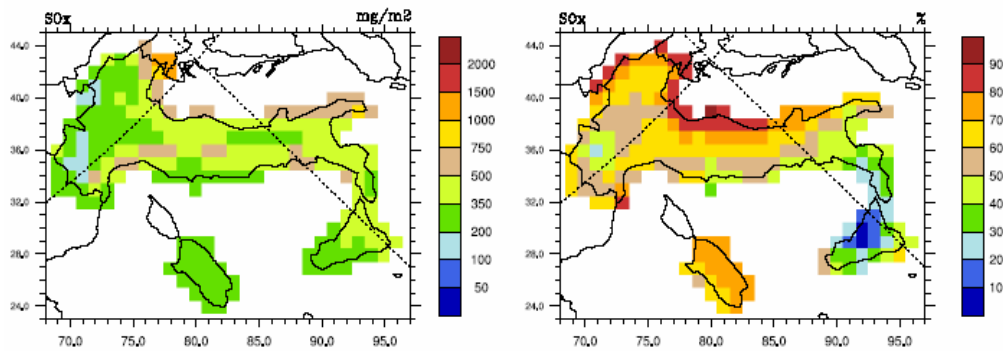


Figura 2-22: Deposizioni di ossidi di azoto in Italia da sorgenti transfrontaliere (a sinistra) e frazione del transfrontaliero sul totale (a destra)

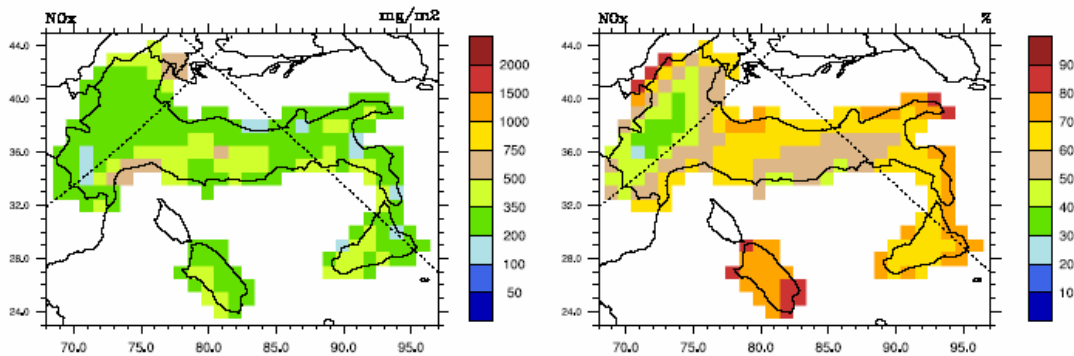
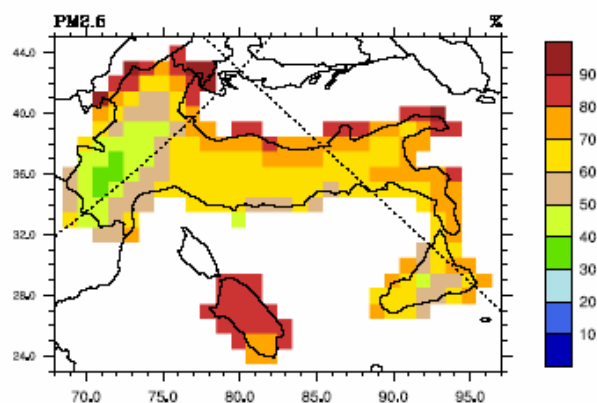


Figura 2-23: Riduzione nelle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in Italia dovute ad una riduzione del 15% delle emissioni da sorgenti transfrontaliere





### **2.5.1 Informazioni sull'inquinamento generato da eventi naturali**

Gli eventi naturali si possono rilevare, sotto particolari condizioni meteorologiche, importanti con riferimento all'apporto di ossidi di zolfo (vulcani) e particolato (vulcani, Sahara, aerosol marino). Non esistono misure di fondo di tale particolato nella regione. Alcuni dati di carattere qualitativo possono tuttavia essere dedotti da studi nazionali ed internazionali, in particolare (EMEP, 2006):

le concentrazioni di PM primario naturale varia tra 0,5 e 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella maggior parte d'Europa; tuttavia, concentrazioni di PM naturale superano i 15 - 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella maggior parte del sud dell'Europa;

le concentrazioni di sale marino sono dell'ordine di 5 - 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lungo le coste europee.

### **3 CAPITOLO**

*Analisi dei dati meteorologici*



### **3      Analisi dei dati meteorologici**

#### **3.1    Rete di monitoraggio idrometeorologico**

Il Centro Funzionale Multirischi (CFM) dell'ARPACAL gestisce la rete di monitoraggio idrometeorologico della Regione Calabria. Tale rete trasmette in tempo reale i dati provenienti dalle stazioni in telemisura dislocate su tutto il territorio regionale.

Nel corso degli anni la rete ha subito notevoli cambiamenti sia dal punto di vista dei sensori installati sia relativamente al protocollo di trasmissione dati.

Attualmente sono presenti 155 stazioni in telemisura che comprendono:

Anemometri	Radiometri	Pluviometri	Nivometri	Barometri	Termometri	Igrometri	Idrometri
15	16	133	4	11	91	18	32

Fonte: Centro Funzionale Multirischi dell'ARPACal

Più recentemente sono stati installati freatimetri, igrometri suolo e tensiometri.

Di seguito verranno presentate alcune mappe con la localizzazione geografica dei vari sensori della rete.

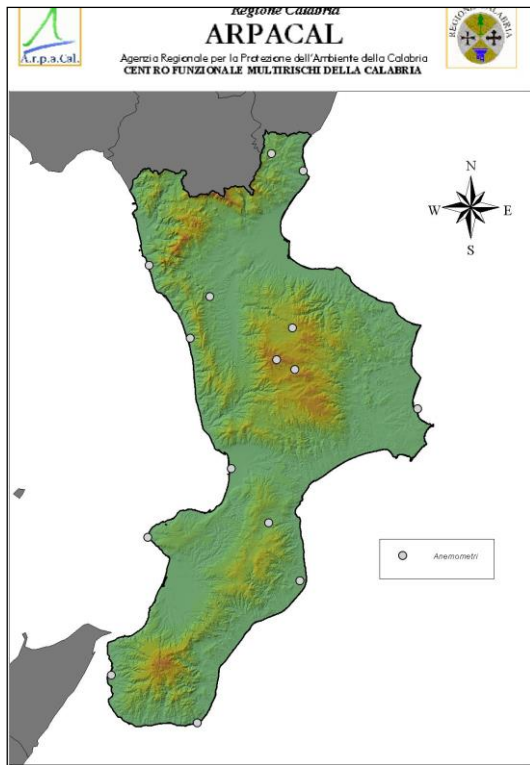


Figura 3-1: Anemometri

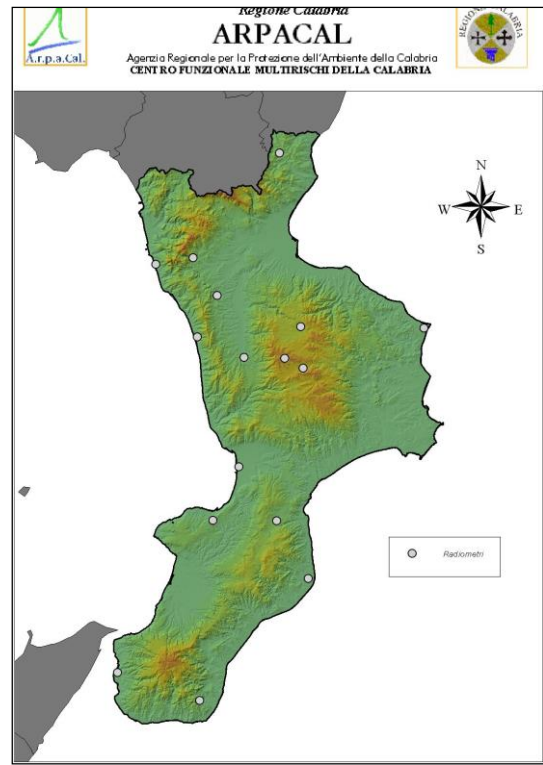


Figura 3-2: Radiometri

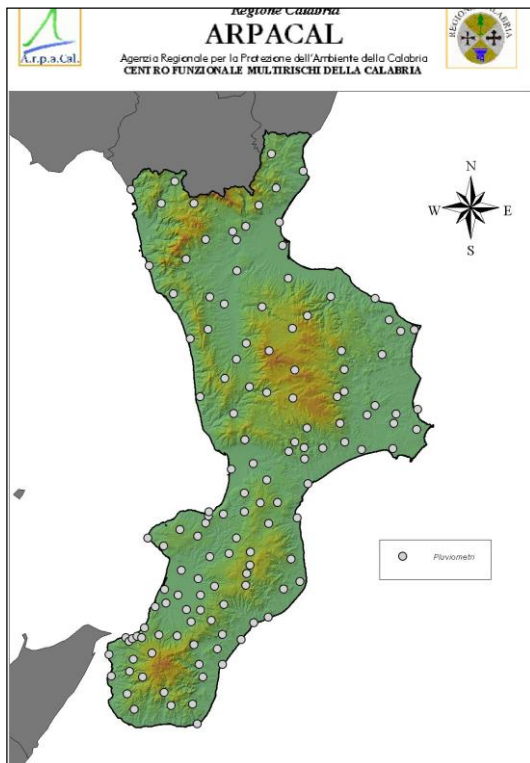


Figura 3-3: Pluviometri

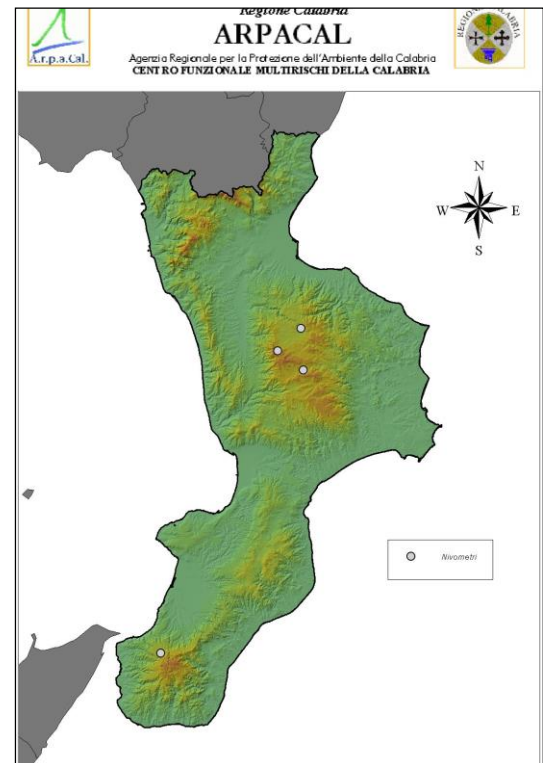


Figura 3-4: Nivometri

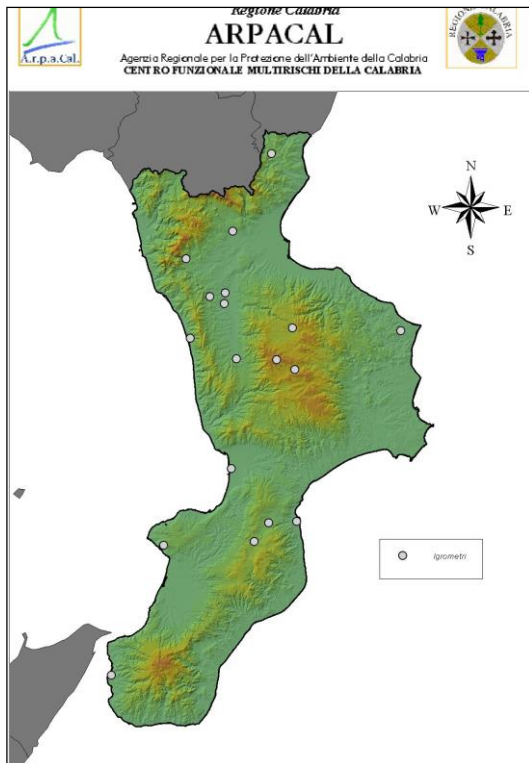


Figura 3-5: Igrometri

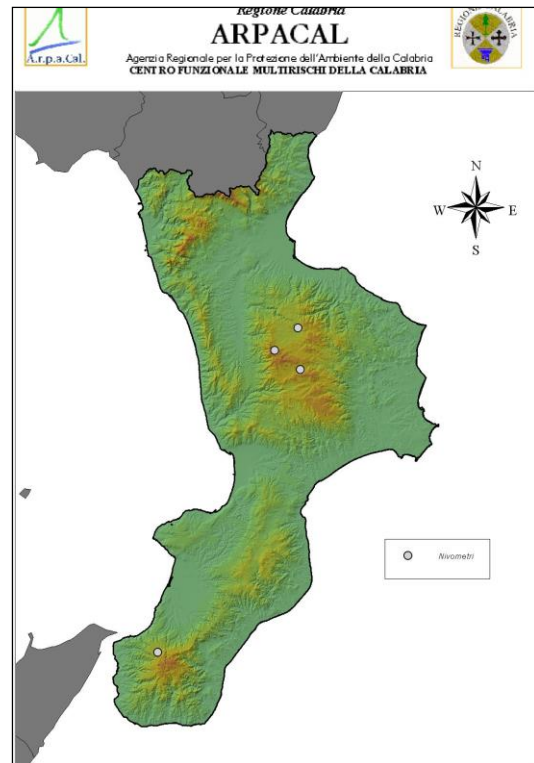


Figura 3-6: Idrometri

Il Centro Funzionale, attraverso la gestione della rete, svolge, così come previsto dalla Direttiva Regionale n. 172 del 29/03/2007 sul “Sistema di Allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico in Calabria”, attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in tempo reale degli eventi meteorologici e dei relativi effetti sul territorio. Inoltre l’analisi dei dati derivanti dalla rete di monitoraggio permette di effettuare analisi e studi sulla caratterizzazione climatologica della regione.

### 3.2 Banca Dati

Storicamente i dati rilevati dal CFM vengono pubblicati sugli Annali Idrologici che contengono i dati più significativi rilevati dalle stazioni di monitoraggio, sono inoltre disponibili e non pubblicati diversi dati sugli Annali Idrologici. Si tratta in particolare dei dati registrati sui diagrammi pluviometrici, termometrici e idrometrici (che contengono le registrazioni in continuo dei dati rilevati e di cui i dati pubblicati sugli annali costituiscono una sintesi a livello giornaliero) e di alcuni dati relativi al periodo della seconda guerra mondiale (in cui sugli Annali Idrologici furono pubblicati solamente i dati relativi a pochissime stazioni) che sono stati recentemente digitalizzati.

La gran parte dei dati pubblicati sugli Annali Idrologici sono stati digitalizzati ed inseriti in un database basato su una struttura client – server, contiene inoltre tutti i dati provenienti dalle nuove tipologie di sensori e viene aggiornato con continuità.

### **3.2.1 Analisi statistica dei dati provenienti dalla rete di rilevamento**

I dati provenienti dalla rete di rilevamento, dopo le opportune verifiche di rito, vengono prima validati e poi posti allo studio al fine di effettuare le elaborazioni soprattutto sulle altezze di pioggia, sulle temperature, sui livelli idrometrici e, nell'ultimo periodo, sui dati anemometrici.

Laddove richiesto, il centro fornisce i dati necessari alla caratterizzazione delle condizioni meteo climatiche al fine di valutare la dispersione di inquinanti. In caso di rilascio incontrollato nell'ambiente di sostanze potenzialmente pericolose risulta di fondamentale importanza la conoscenza delle condizioni meteo al fine di valutare possibili dispersioni o ricadute concentrate. Pertanto, le attività di valutazione dei dati, storici e in tempo reale, che il Centro effettua risultano di fondamentale importanza.

#### **Analisi statistica delle altezze di pioggia**

Per quanto riguarda le altezze di pioggia, al termine di ogni anno solare vengono determinati i valori massimi delle piogge di diversa durata (1, 3, 6, 12, 24 ore, giornaliere), in modo da potere incrementare le serie storiche dei massimi annuali di piogge brevi, aggiornare le curve di probabilità pluviometrica e le funzioni di distribuzione di probabilità cumulata per la valutazione della eccezionalità degli eventi e determinare le piogge mensili, le piogge annue, le piogge medie annue.

Per eventi particolari si approfondisce lo studio producendo la cartografia necessaria ad una descrizione esaustiva (mappe di pioggia di diversa durata, mappe dei tempi di ritorno, etc.).

Utilizzando i valori mensili di pioggia è possibile effettuare anche elaborazioni in merito alla siccità, ad esempio la valutazione dello SPI (Standard Precipitation Index), per la valutazione del grado di siccità a diversi mesi.

#### **Analisi statistica delle temperature**

Per quanto riguarda le temperature, sono disponibili le registrazioni a 20 minuti nonché i valori minimi, medi, massimi giornalieri, mensili, annuali.

#### **Analisi statistica sui livelli idrometrici**

Per i livelli idrometrici, sono disponibili le registrazioni a 20 minuti, inoltre periodicamente vengono verificate, ed eventualmente aggiornate le scale di deflusso per la valutazione delle portate.

#### **Analisi statistica sui dati anemometrici**

Dai dati anemometrici, sono disponibili le registrazioni a 20 minuti, sia della velocità che della direzione del vento (distinta in scalare, vettoriale e di raffica). I dati

vengono elaborati al fine di determinare le frequenze giornaliere, mensili e annuali medie.

### 3.3 Caratterizzazione climatica

Per la caratterizzazione generale meteo climatica si fa riferimento ai criteri elaborati dal climatologo Koppen all'inizio del secolo.

La classificazione di Koppen segue un ordine ben preciso di lettere maiuscole e minuscole, dove le categorie di primo ordine vengono indicate con le lettere A, B, C, D, E ed hanno i seguenti significati:

- *A: climi tropicali dove il mese più freddo ha una temperatura media superiore a 18 °C;*
- *B: climi aridi dove l'evapotraspirazione eccede le precipitazioni (secondo formule empiriche);*
- *C: climi umidi temperati con inverni miti, tra -3°C e 18°C per il mese più freddo;*
- *D: climi umidi temperati con inverni rigidi, con la media del mese più freddo sotto i -3°C;*
- *E: climi polari, dove il mese più caldo ha meno di 10 °C.*

La Calabria ricade nella categoria C, per la quale, in secondo ordine, esistono le seguenti sottocategorie:

- *w: con inverno secco, vale a dire dove il mese più piovoso d'estate abbia in media almeno 10 volte le precipitazioni del mese più secco d'inverno.*
- *s: con estate secca, dove il mese più secco d'estate ha meno di 40 mm, e il mese con più precipitazioni d'inverno abbia almeno 3 volte le precipitazioni del mese estivo più secco;*
- *f: senza una vera stagione secca, dove non si verificano le condizioni sopra citate di w e s.*

In terzo ordine esistono le seguenti possibilità:

- *a: estate calda. La temperatura del mese più caldo è superiore a 22°C; almeno 4 mesi hanno una media superiore a 10°C;*
- *b: estate moderatamente calda. La temperatura media del mese più caldo è inferiore a 22°C; almeno 4 mesi hanno una media superiore a 10°C;*
- *c: estate fresca. La media del mese più caldo è inferiore a 22°C; da 1 a 3 mesi hanno una media superiore a 10°C.*



### 3.3.1 Analisi dei dati climatici

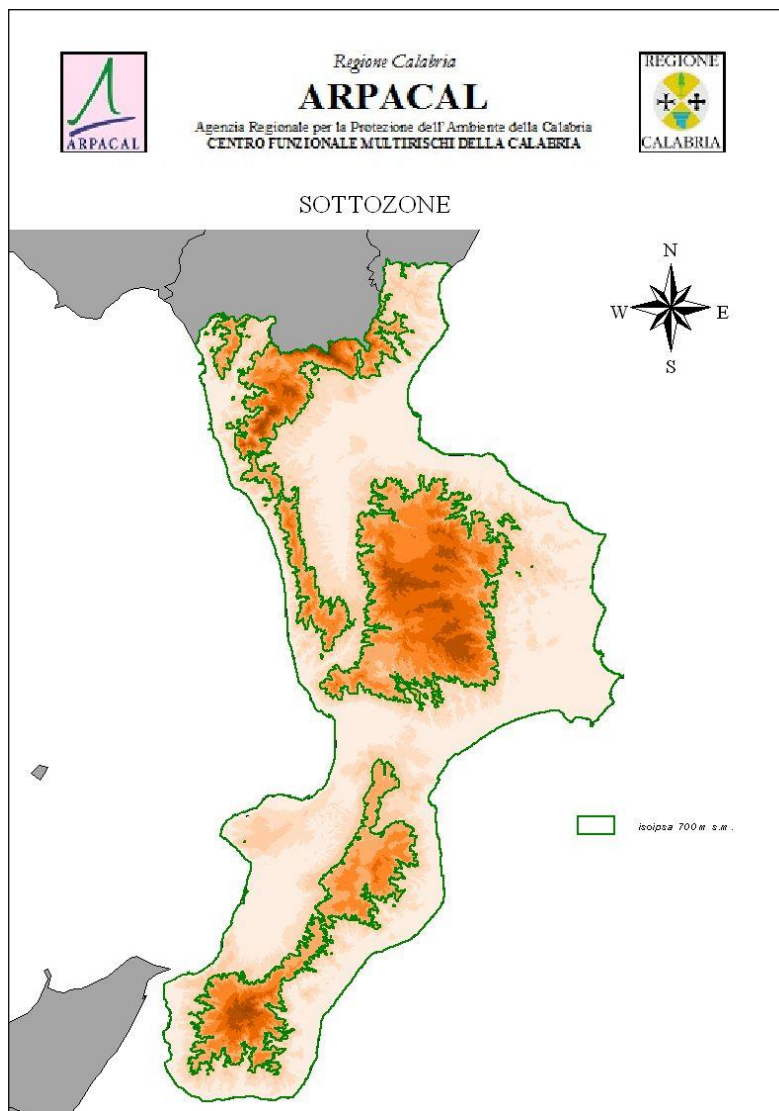
Per la caratterizzazione climatica della Calabria sono state prese in considerazione le serie storiche dei dati termo-pluviometrici dal 1983 al 2012, cioè i dati relativi all'ultimo trentennio.

In particolare per quanto riguarda i dati di precipitazione sono state analizzate le stazioni che risultano funzionanti al 31/12/2012 e con una serie storica almeno ventennale; per i dati di temperatura, considerando i termometri funzionanti al 31/12/2012, non è stata fatta questa ulteriore scrematura in quanto il numero di stazioni risulta decisamente inferiore rispetto a quelle pluviometriche. Sono stati quindi considerati tutti.

Per operare una caratterizzazione climatologica maggiormente dettagliata, la regione è stata divisa in due fasce altimetriche: la prima a quota inferiore ai 700 metri s.l.m. e la seconda oltre i 700 metri s.l.m..

Nella Figura 3-7 si riporta la mappa in cui si evidenzia la fascia che divide la Calabria nelle due sottozone.

Figura 3-7: Mappa Sottozone



### 3.3.2 Precipitazione

I dati di precipitazione media mensile sono stati spazializzati sul territorio regionale. Di seguito si riportano le mappe ottenute divise per periodo stagionale:

Piogge medie invernali

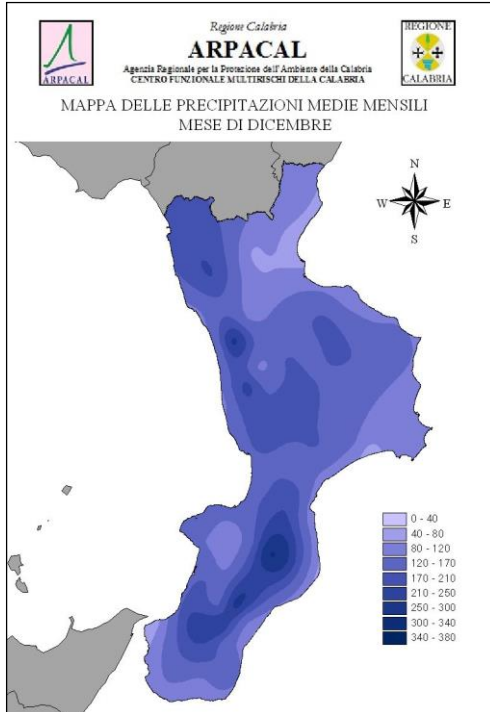


Figura 3-8: Precipitazioni medie mensili dicembre

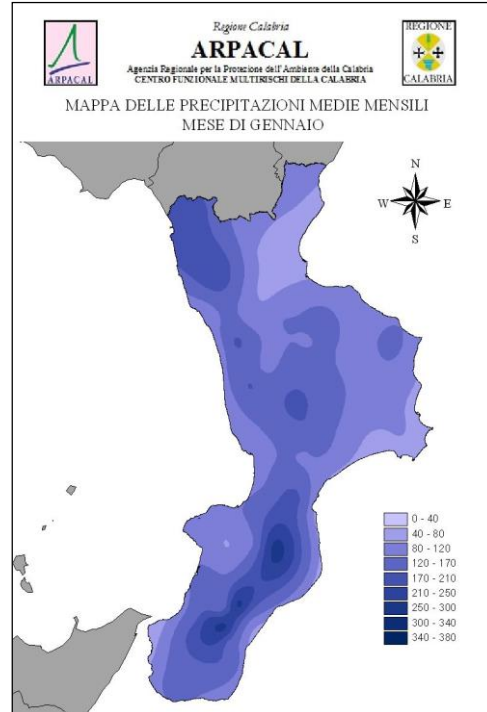


Figura 3-9: Precipitazioni medie mensili gennaio

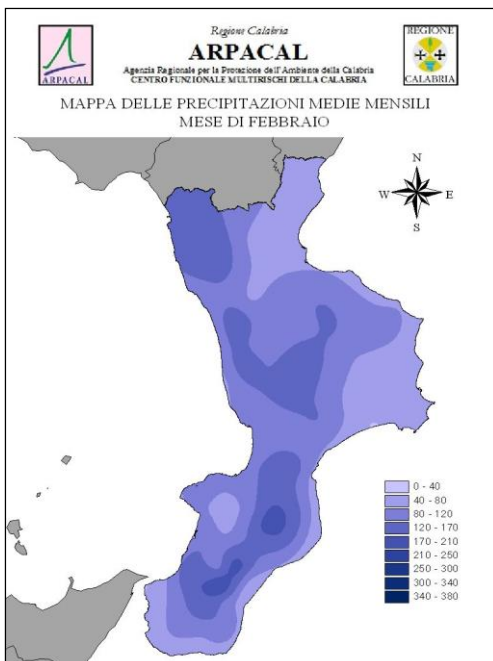


Figura 3-10: Precipitazioni medie mensili febbraio

### Pioggie medie primaverili

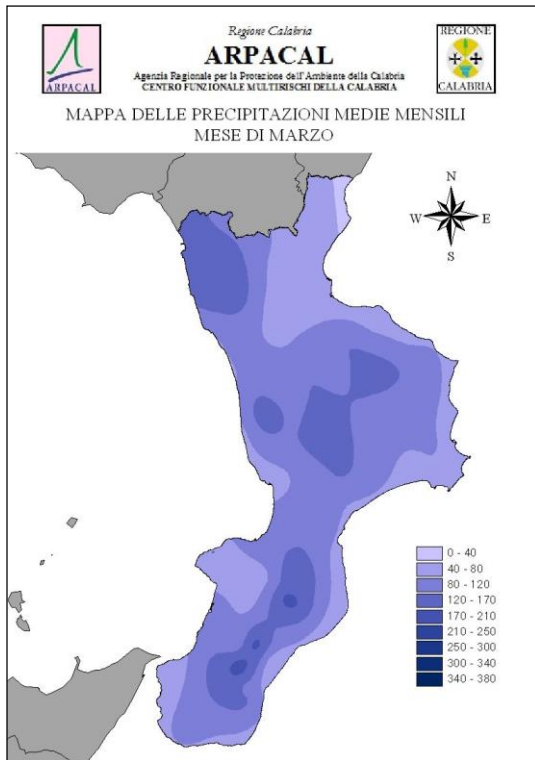


Figura 3-11: Precipitazioni medie mensili marzo

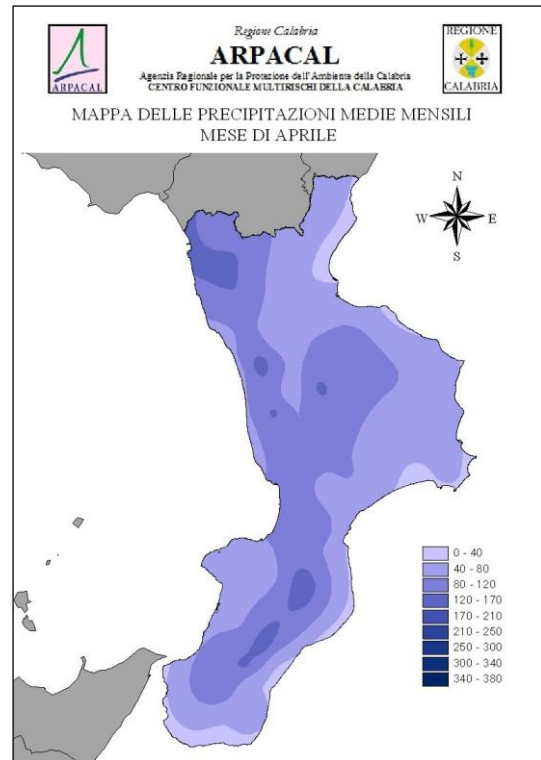


Figura 3-12: Precipitazioni medie mensili aprile

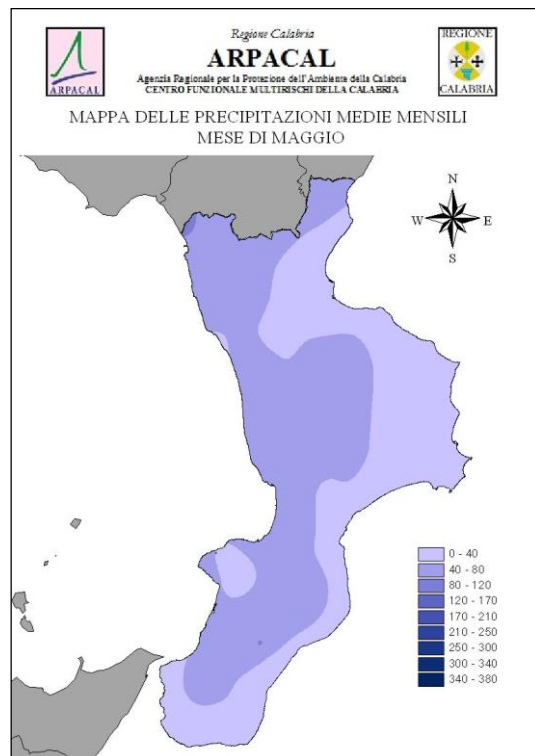


Figura 3-13: Precipitazioni medie mensili maggio

### Piogge medie estive

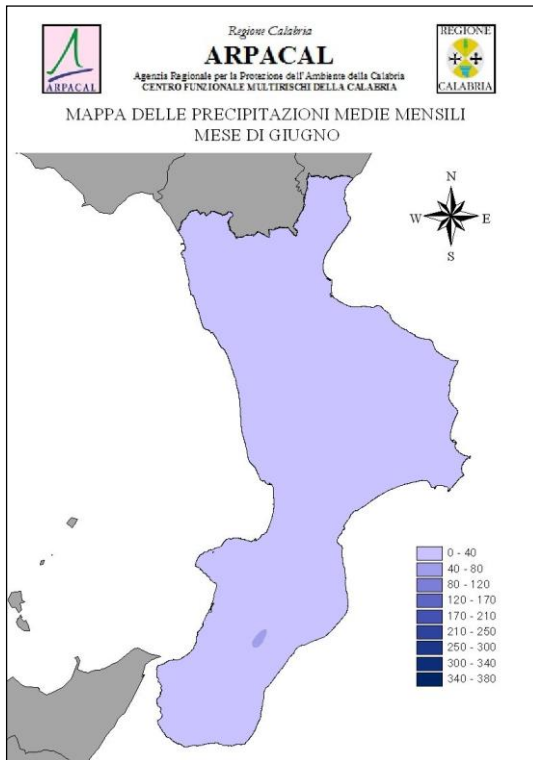


Figura 3-14: Precipitazioni medie mensili giugno

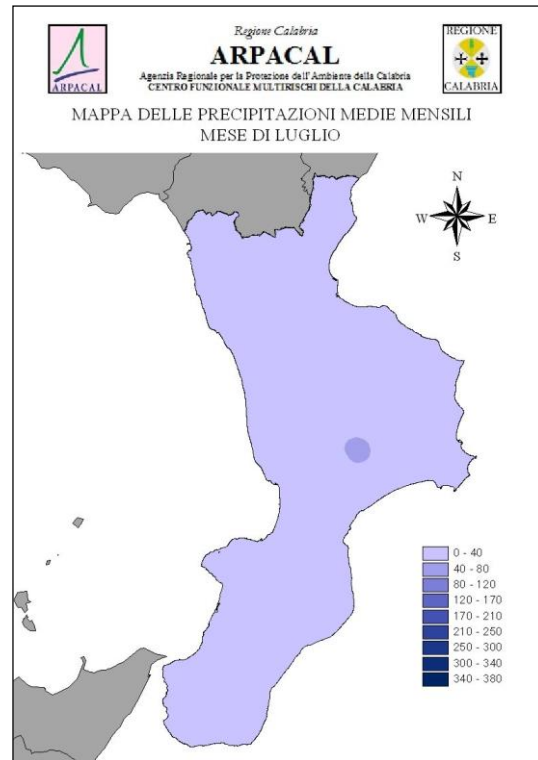


Figura 3-15: Precipitazioni medie mensili luglio

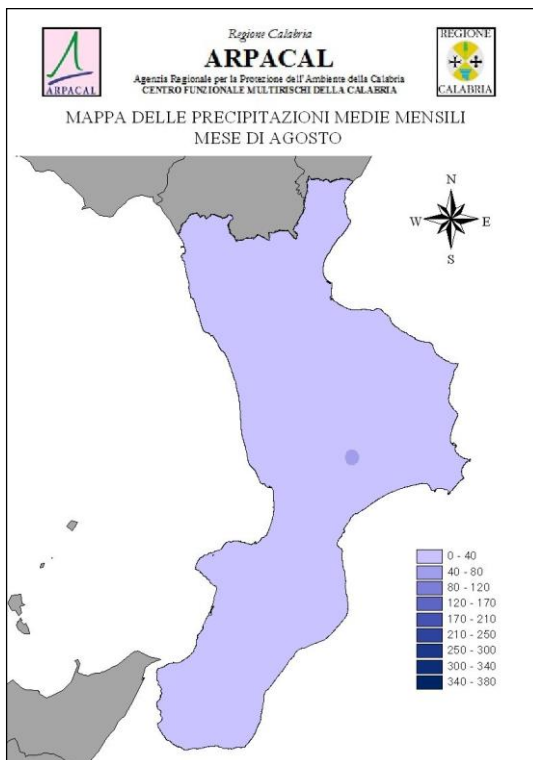


Figura 3-16: Precipitazioni medie mensili agosto

### Piogge medie autunnali

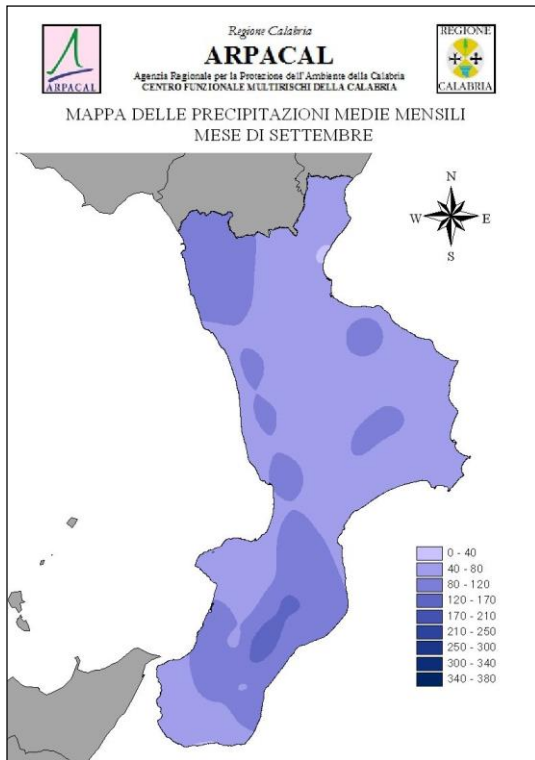


Figura 3-17: Precipitazioni medie mensili settembre

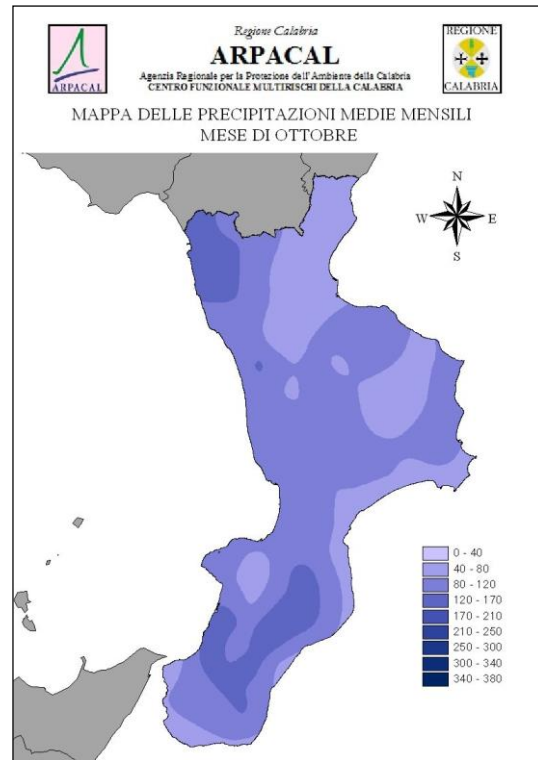


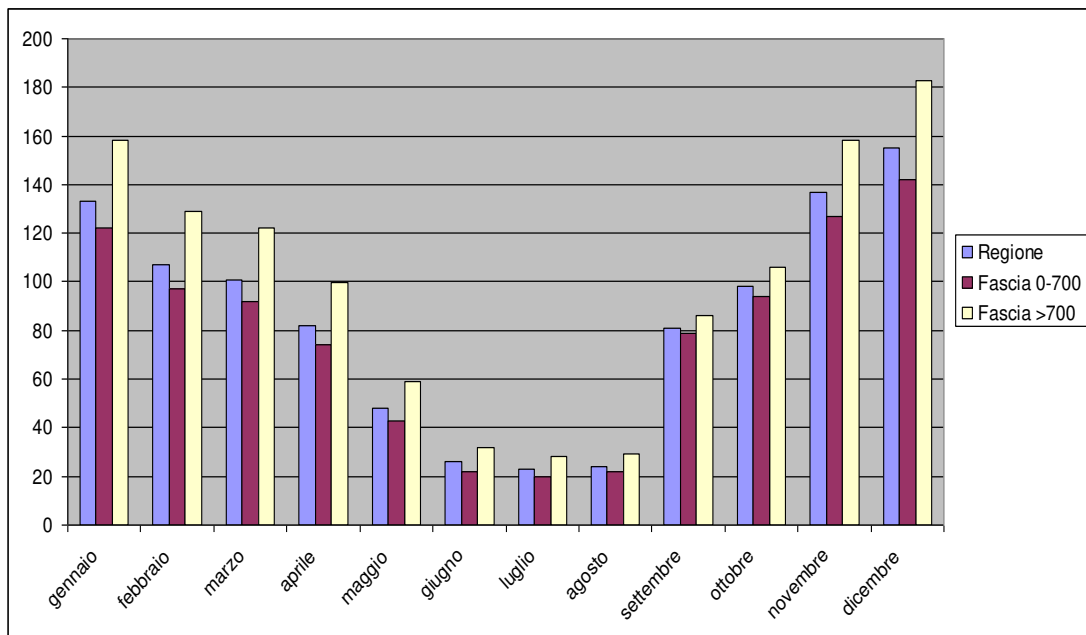
Figura 3-18: Precipitazioni medie mensili ottobre

Per ciascun mese si è provveduto al calcolo del valore medio areale delle precipitazioni medie mensili relativo alla Regione ed alle due diverse sottozone

Tabella 3-3-1: Valori medi di precipitazioni medie mensili [mm]

Valore Medio			
	Regione	Fascia 0-700	Fascia >700
gennaio	133	122	158
febbraio	107	97	129
marzo	101	92	122
aprile	82	74	100
maggio	48	43	59
giugno	26	22	32
luglio	23	20	28
agosto	24	22	29
settembre	81	79	86
ottobre	98	94	106
novembre	137	127	158
dicembre	155	142	183

Figura 3-19: Media di precipitazione media mensile



### 3.3.3 Temperatura

I dati di temperatura sono stati analizzati in maniera analoga a quanto fatto con i dati di precipitazione, per ogni mese si è provveduto a spazializzare i dati di temperature medie mensili.

Di seguito le mappe ottenute.

Temperature Medie Invernali

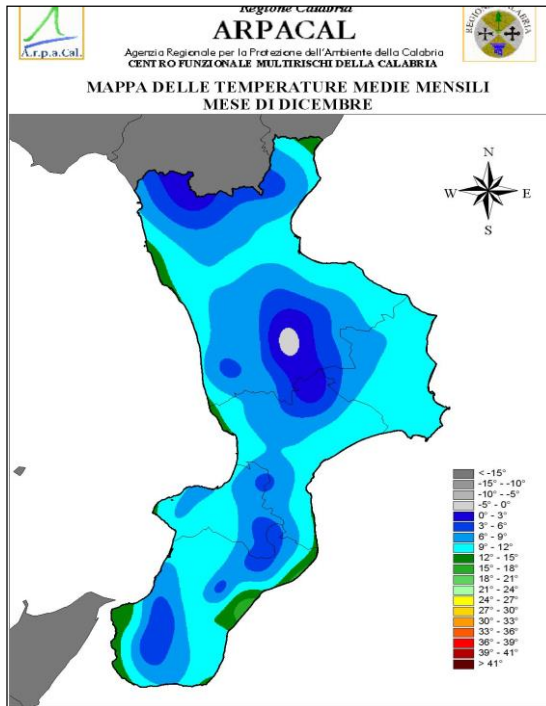


Figura 3-20: Temperature medie mensili dicembre

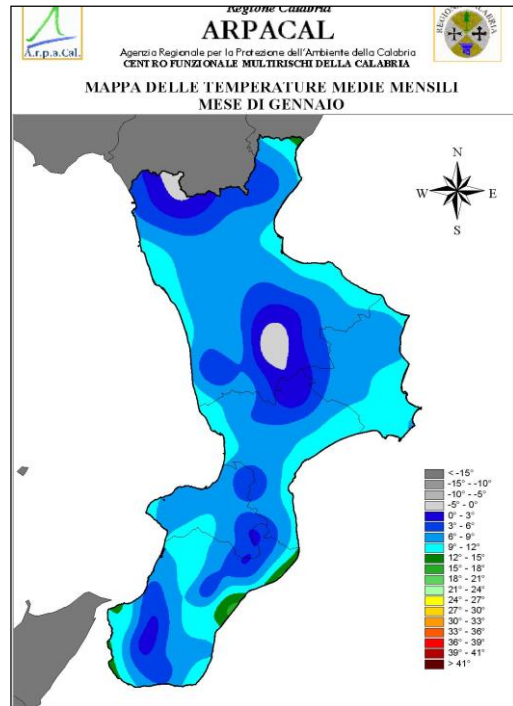


Figura 3-21: Temperature medie mensili gennaio

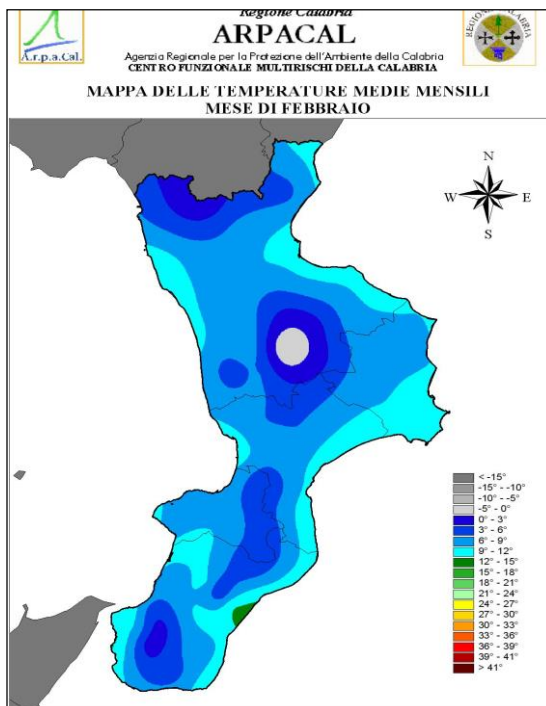


Figura 3-22: Temperature medie mensili febbraio

Temperature Medie Primaverili

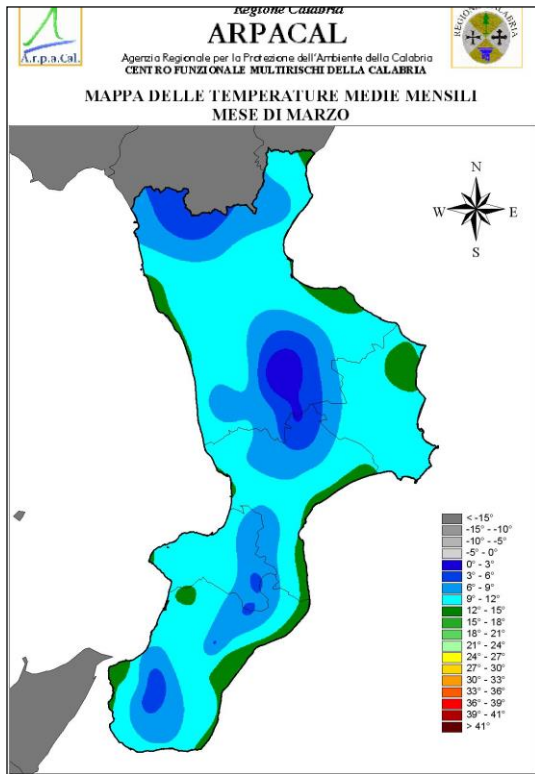


Figura 3-23: Temperature medie mensili marzo

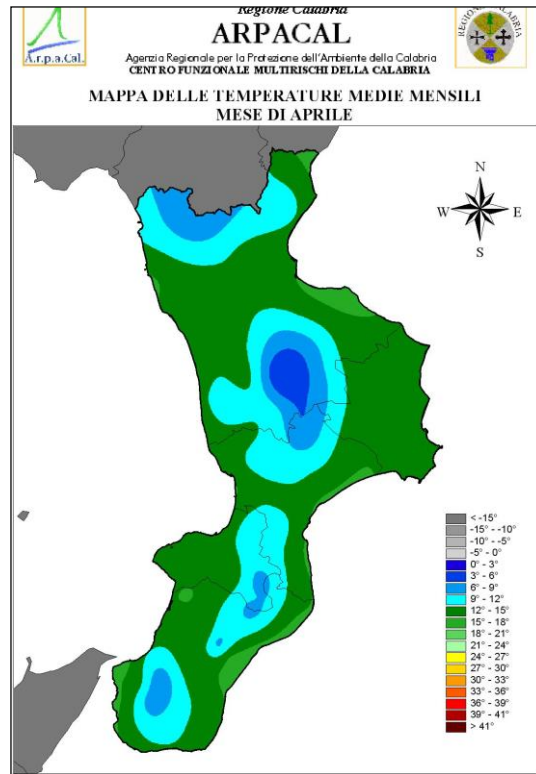


Figura 3-24: Temperature medie mensili aprile

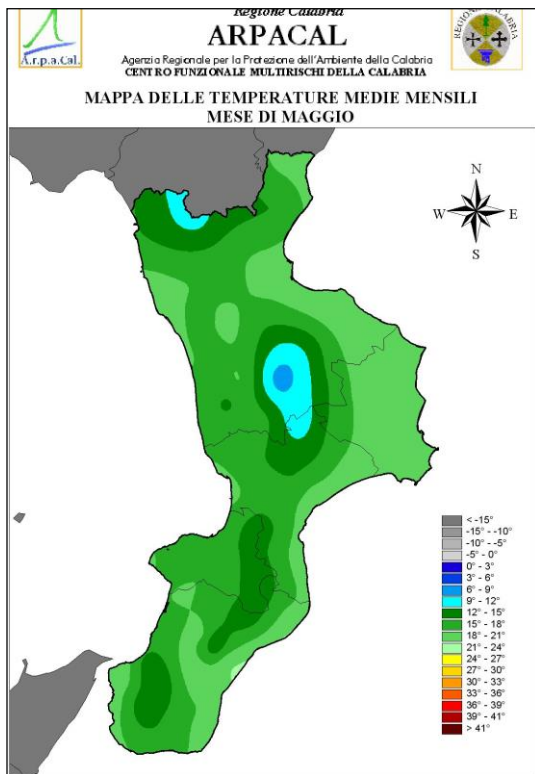


Figura 3-25: Temperature medie mensili maggio



Temperature Medie Estive

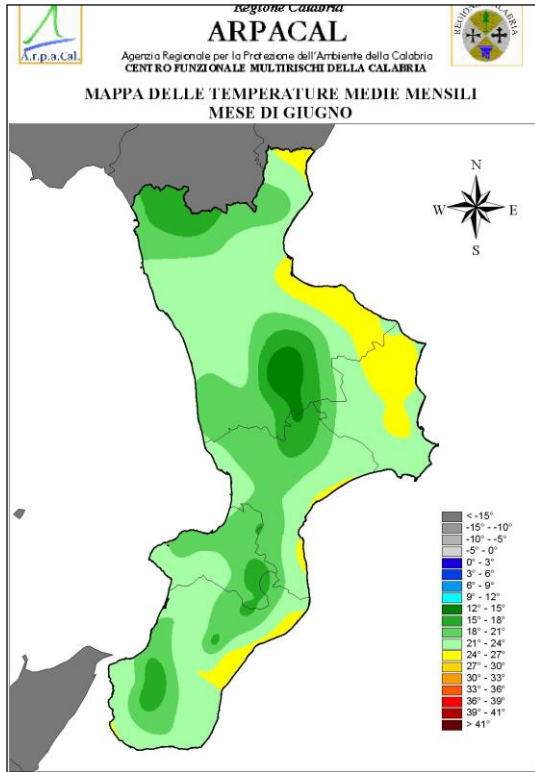


Figura 3-26: Temperature medie mensili giugno

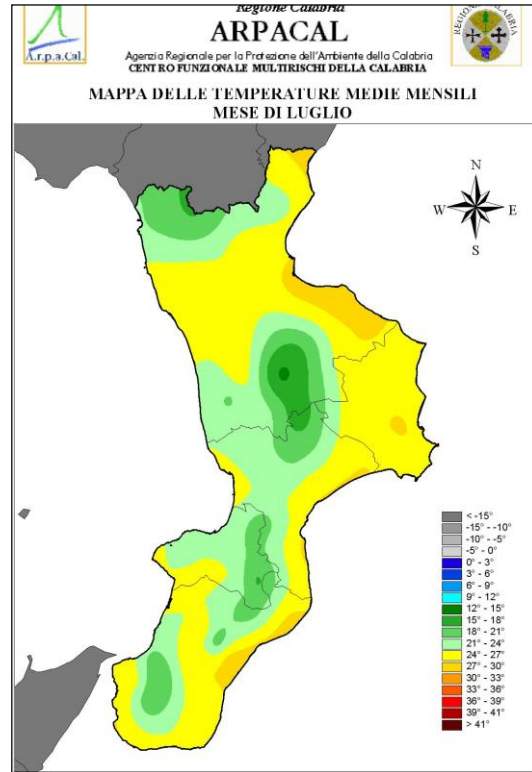


Figura 3-27: Temperature medie mensili luglio

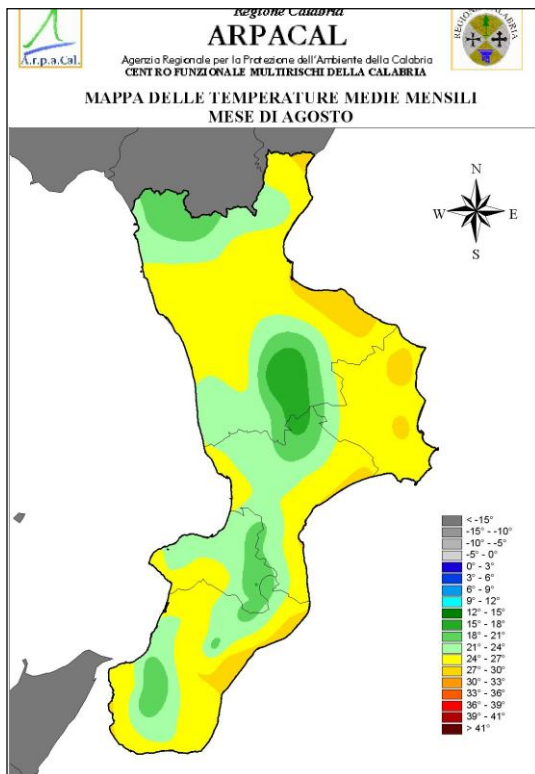


Figura 3-28: Temperature medie mensili Agosto

### Temperature Medie Autunnali

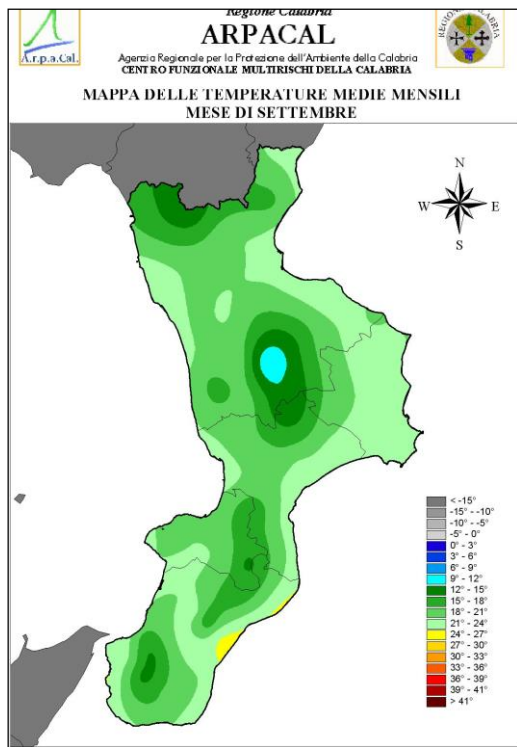


Figura 3-29: Temperature medie mensili settembre

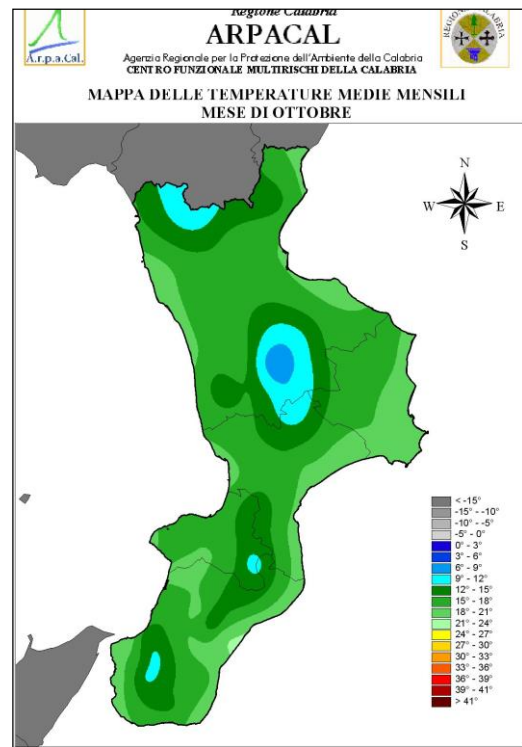


Figura 3-30: Temperature medie mensili ottobre

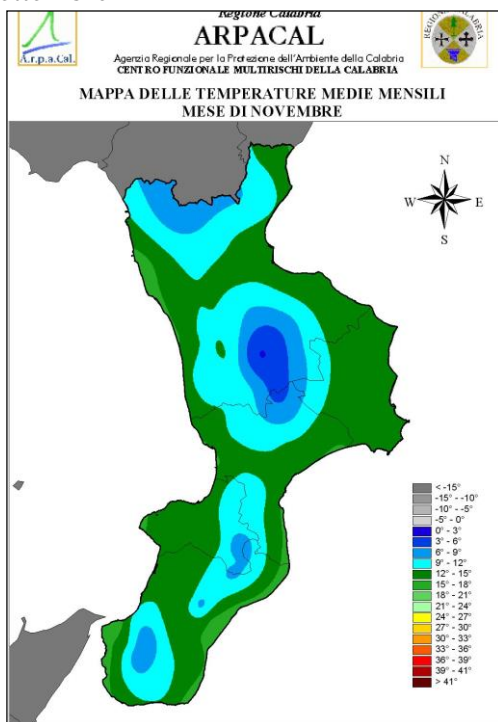


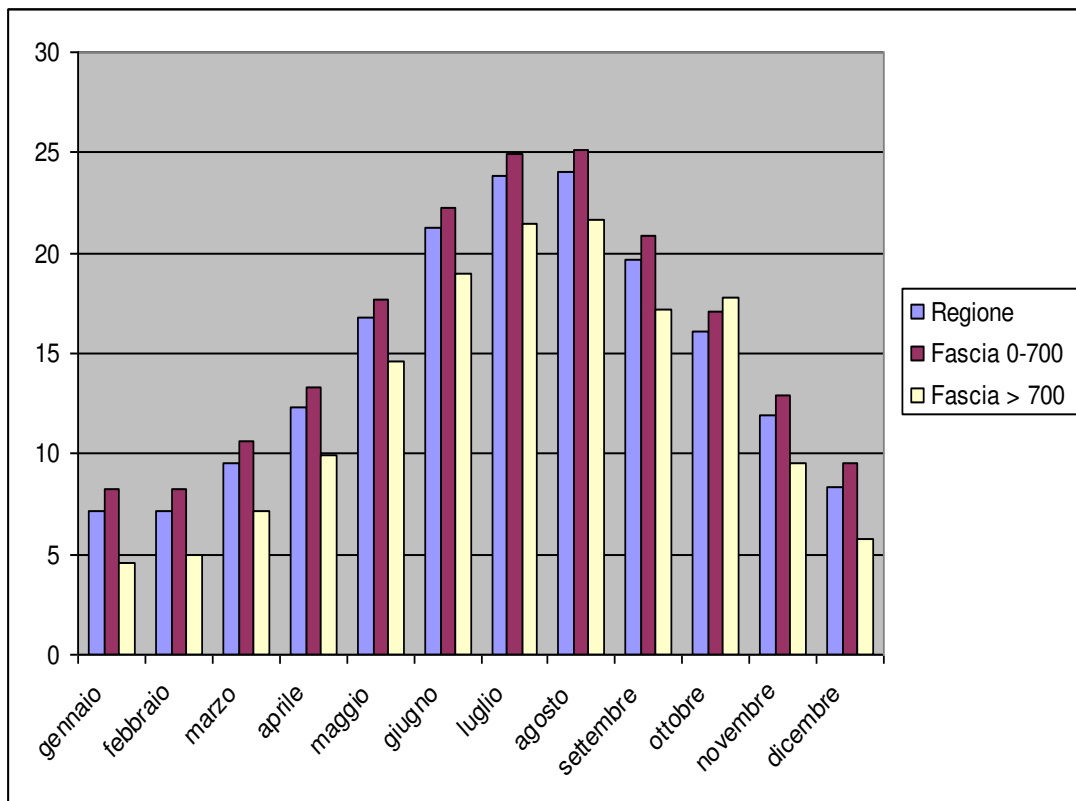
Figura 3-31: Temperature medie mensili novembre

Per ciascun mese si è provveduto al calcolo del valore medio areale delle temperature medie mensili relativo alla regione e alle due diverse sottozone. Di seguito sono riportati la tabella e il grafico con i valori ottenuti.

Tabella 3-3-2: Valori medi di temperature medie mensili [°C]

Media			
Periodo	Regione	Fascia 0-700	Fascia > 700
gennaio	7,13	8,26	4,61
febbraio	7,19	8,21	4,94
marzo	9,53	10,58	7,19
aprile	12,27	13,31	9,97
maggio	16,77	17,73	14,63
giugno	21,27	22,3	18,98
luglio	23,88	24,97	21,47
agosto	24,03	25,1	21,65
settembre	19,7	20,82	17,21
ottobre	16,1	17,13	17,79
novembre	11,89	12,96	9,51
dicembre	8,37	9,53	5,8

Figura 3-32: Medie delle temperature medie mensili



### 3.4 Caratterizzazione del territorio secondo Koppen

Dall'analisi delle mappe e dei valori sopra riportati è plausibile dividere il territorio regionale in diverse sottozone climatiche.

In particolare se si considerano i dati regionali la Calabria risulta avere, secondo la classificazione di Kopper, un "Clima mediterraneo con estate calda"; alla stessa conclusione si arriva considerando i dati relativi alla sottozona tra 0 e 700 m. s.l.m. mentre analizzando i dati relativi alla sottozona > 700 m. la classificazione si modifica in "Clima mediterraneo con estate moderatamente calda".

In sintesi risulta:

<b>Regione</b>	<b>Clima mediterraneo con estate calda</b>
<b>Fascia 0-700m</b>	<b>Clima mediterraneo con estate calda</b>
<b>Fascia &gt;700m</b>	<b>Clima mediterraneo con estate moderatamente calda</b>

Probabilmente differenziando ulteriormente le zone si potrebbero ottenere risultati differenti ma si rimanda a studi di maggiore approfondimento.



## **4 CAPITOLO**

### Identificazione delle zone



## 4 Identificazione delle zone

### 4.1 Criteri e metodologia per l'identificazione delle zone

Secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e smi, articolo 1, comma c), il primo passo per poter valutare e gestire la qualità dell'aria ambiente in un dato territorio, è la suddivisione dello stesso in zone e/o agglomerati. In particolare l'individuazione degli agglomerati avviene sulla base dell'*assetto urbanistico*, della *popolazione residente* e della *densità abitativa*. Le zone, invece, sono individuate in base al *carico emissivo*, alle *caratteristiche orografiche*, alle *caratteristiche meteo-climatiche* e al *grado di urbanizzazione* del territorio, e possono essere costituite anche da aree non contigue purché omogenee, in termini di *aspetti predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti* (D.Lgs. 155/2010, articolo 1, comma d).

La Regione Calabria ha elaborato il presente Piano tramite regolare Convenzione con ARPACAL, in accordo con il MATTM e l'ISPRA, alla luce del D.Lgs. 155/2010, attuativo della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. In particolare, le attività sono state articolate in quattro fasi distinte:

- **Zonizzazione:** ripartizione amministrativa del territorio in aree omogenee in base a cause o fattori determinanti che possono influire sulla qualità dell'aria (traffico, orografia, condizioni meteorologiche, industrializzazione, ecc);
- **Classificazione:** valutazione delle zone individuate sulla base dei dati relativi alla qualità dell'aria e verifica degli eventuali superamenti delle soglie normative; stabilendo poi, attraverso le indicazioni contenute nella direttiva, il numero minimo di stazioni di misura, in modo da creare una rete regionale il più possibile razionale;
- **Gestione** in termini di pianificazione della qualità dell'aria;
- **Individuazione** degli interventi volti alla tutela e al miglioramento della qualità dell'aria.

### 4.2 Zonizzazione

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e altre tecniche.

Il criterio guida per la zonizzazione del territorio, è stato quello di identificare le aree omogenee del territorio regionale che presentano un livello di criticità simile rispetto ai fattori determinanti che influiscono sulla qualità dell'aria.

In particolare sono stati analizzati i seguenti elementi territoriali:



- Caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal Corine Land Cover, si veda figura 4-1);
- Suddivisione del territorio per fasce altimetriche;
- Infrastrutture (strade, porti ed aeroporti) e poli industriali;
- Informazioni statistiche sui comuni della regione (densità di popolazione per comune);
- Risultati ottenuti dalla disaggregazione provinciale dell'inventario delle emissioni che va dal 1990 al 2005;
- Dislocazione delle sorgenti di emissione sul territorio.

Per costruire un indice complessivo volto a rilevare il livello di pressione esercitato sulla qualità dell'aria si è tenuto conto di sette determinanti:

- distribuzione della popolazione (densità di popolazione);
- presenza di porti;
- presenza di aeroporti;
- presenza di strade (autostrade, extraurbane);
- caratteristiche del parco veicolare;
- presenza di insediamenti industriali;
- orografia.

Al fine di pesare il contributo di ogni singolo determinante su ogni comune della Regione sono stati costruiti sette indici singoli.

L'*Indice di densità di popolazione*, tiene conto della distribuzione della popolazione in tutto il territorio regionale pesato in funzione della densità delle aree urbanizzate.

L'*Indice della presenza di porti*, è stato calcolato attribuendo un valore crescente all'aumentare della pressione esercitata dalla infrastruttura sull'ambiente.

In particolare sono state considerate le seguenti tipologie di porto:

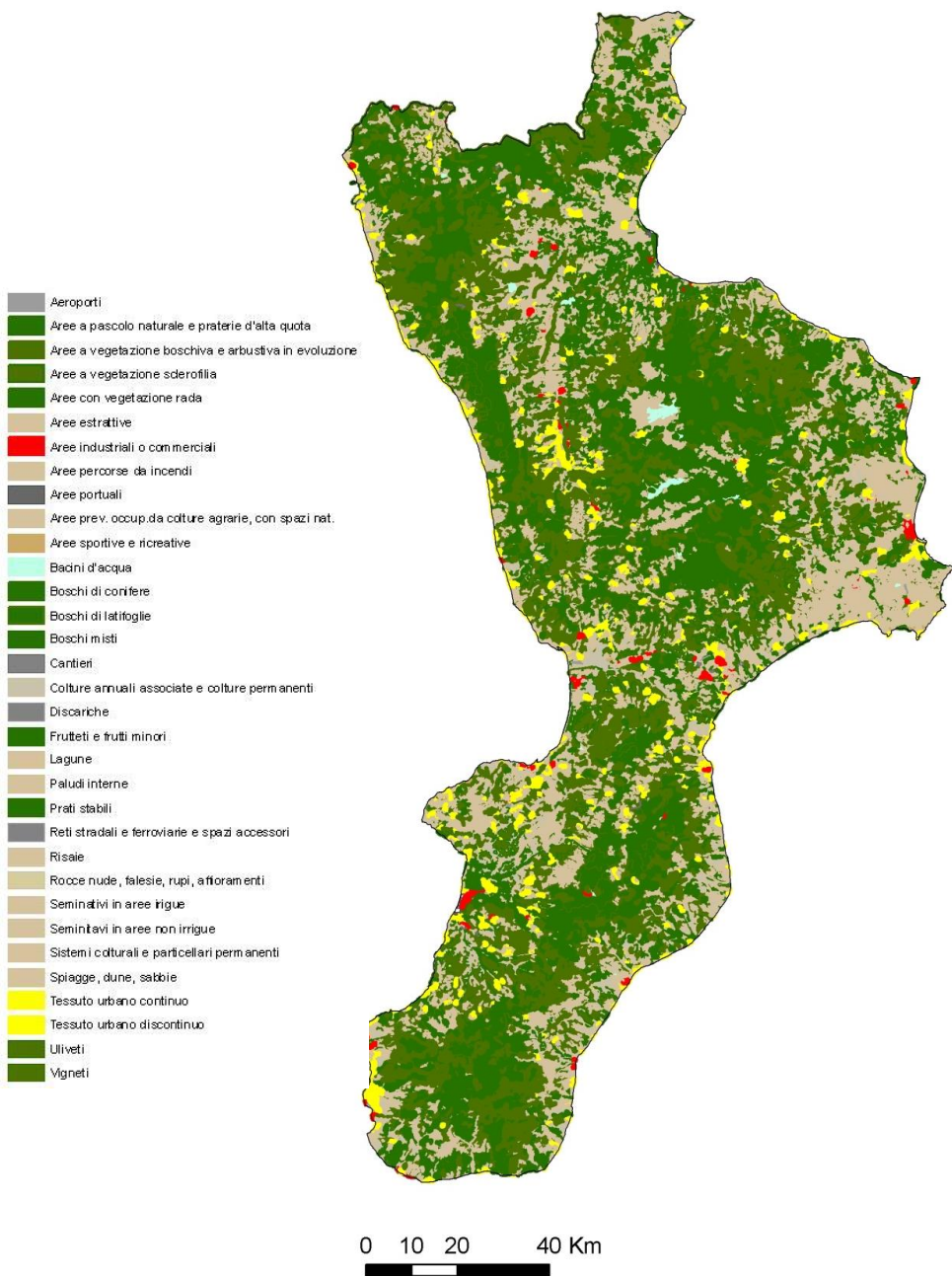
- porto industriale/commerciale
- porto/porticciolo
- banchina/portile
- approdo/rada
- marina/privato

L'*Indice della presenza di aeroporti*, è stato calcolato attribuendo valori crescenti in funzione dei movimenti degli aeromobili, delle tonnellate di trasporto cargo e del numero di passeggeri e transiti, sulla base dei dati sul traffico relativo all'anno 2008 forniti dall'ENAC.

Gli aeroporti sono stati distinti in tre tipologie:

- a frequentazione alta
- a frequentazione media
- a frequentazione bassa

Figura 4-1: Uso del suolo della Regione Calabria (Corine Land Cover)



L'*Indice della presenza di strade* è stato calcolato valutando l'estensione di autostrade e strade extraurbane attribuendone i relativi pesi; le infrastrutture stradali prese in considerazione sono state:

- autostrada A3
- strada statale SS 106
- strada statale SS 107
- strada statale SS 18
- strada statale SS 280

L'*Indice relativo al parco veicolare* tiene conto dei dati relativi alla consistenza del parco veicolare regionale suddiviso in funzione del numero e della relativa classe di omologazione del parco veicolare; nello specifico il parco veicolare della Calabria è suddiviso nelle seguenti classi:

- Euro 0
- Euro 1
- Euro 2
- Euro 3
- Euro 4
- Euro 5
- non identificato

L'*Indice della presenza di insediamenti produttivi* tiene in considerazione la presenza nei comuni regionali di impianti soggetti a procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA), Nazionale e Regionale, e dei relativi punti di massima ricaduta dedotti da studi di modellistica, nonché la presenza di Aree per lo Sviluppo Industriale (ASI).

L'*Indice relativo all'orografia* considera l'altitudine del comune con riferimento alle modalità di diffusione degli inquinanti e nello specifico si sono distinte tre tipologie di comuni:

- di pianura (<300 mt s.l.m.)
- di montagna (>600 mt s.l.m.)
- collinari (<600 mt s.l.m.)

A ciascuna tipologia di comune è stato attribuito un valore differente, tenendo conto che, all'aumentare della quota, il fenomeno dell'inversione termica permette un basso accumulo delle sostanze inquinanti e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria migliora.

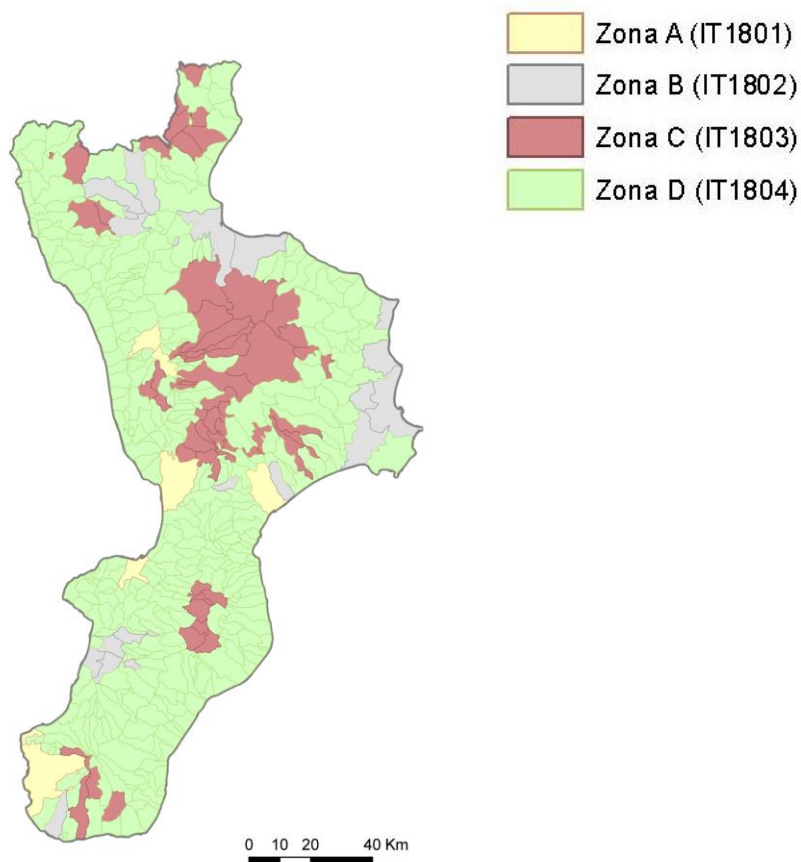
Per garantire la comparabilità dei vari indicatori, e soprattutto per agevolare il successivo calcolo del contributo complessivo, tali indici sono stati normalizzati; la loro somma fornisce l'indice di contributo complessivo dovuto ai vari fattori determinanti presenti nel territorio comunale che possono influenzare la qualità dell'aria, anch'esso successivamente sottoposto a procedura di normalizzazione.

La matrice complessiva così ottenuta è stata ulteriormente elaborata e pesata, al fine di far corrispondere ad ogni riga, riferita ad un preciso comune, l'appartenenza ad una delle zone omogenee delle quattro individuate:

- Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- Zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- Zona D (IT1804): collinare e costiera senza specifici fattori di pressione.

La nuova zonizzazione della Calabria, composta da quattro zone prive di continuità territoriale, è riportata in figura 4-2.

Figura 4-2: La nuova zonizzazione della Regione Calabria



In particolare, per identificare la zona A (zona urbana che comprende i principali centri cittadini della regione), è stato enfatizzato il contributo relativo all'indice di densità di popolazione, della presenza di strade e del parco veicolare; per la zona B, invece, è stato accentuato il contributo relativo all'indice della presenza di industrie. Per le zone C e D, i comuni rimanenti sono stati classificati unicamente in base all'altitudine.

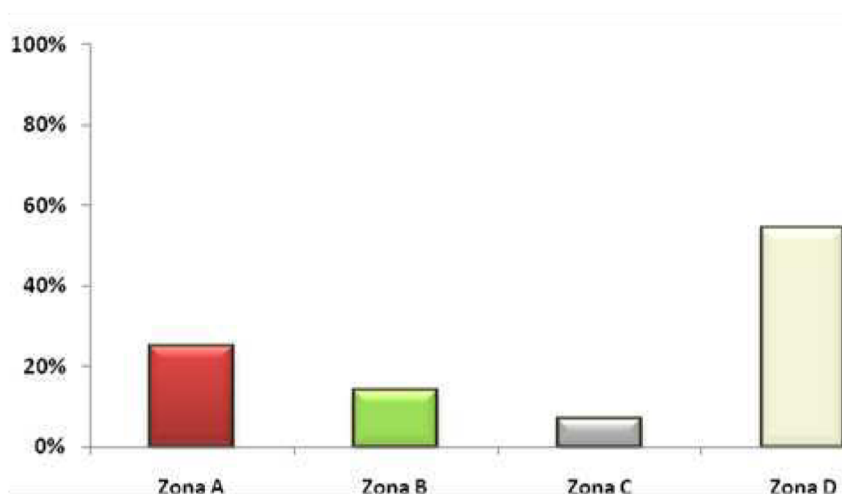
Nelle tabelle presenti nell'Appendice al presente Capitolo vengono riportati tutti i comuni del territorio regionale in funzione dell'indice di pressione del traffico normalizzata (corrispondente alla zona A), dell'indice di pressione dell'industria normalizzata (corrispondente alla zona B) e dell'indice di pressione dell'altitudine normalizzata (corrispondente alla zona C e D).

Nella tabella 4-1 si riportano, per ciascuna delle quattro zone individuate, le informazioni relative al numero dei comuni, alla superficie totale, alla popolazione residente e alla densità abitativa.

Tabella 4-1: : Informazioni sui comuni ricadenti nelle varie zone.

	N° Comuni	Superficie (km <sup>2</sup> )	%	Popolazione residente	%	Densità abitativa (pop/km <sup>2</sup> )	Sup.Urb. (km <sup>2</sup> )	%	Densità abitativa (pop/km <sup>2</sup> )
<b>Zona A</b>	7	659,40	4%	502,122	25%	761,48	132,40	22%	3.792,51
<b>Zona B</b>	19	1.417,69	9,5%	279,008	13,9%	194,07	70,16	12%	3.976,75
<b>Zona C</b>	54	2.634,20	17,5%	137,398	6,8%	52,16	39,57	6 %	3.472,16
<b>Zona D</b>	329	10.346,30	69%	1.090,181	54,3%	105,37	367,24	60	2.968,58
<b>Totale</b>	409	15.077,58	100%	2.008,709	100%	60.189	609,37	100%	14210

Figura 4-3: Percentuale della popolazione residente nelle zone individuate.



## **5 CAPITOLO**

Classificazione delle zone



## 5 Classificazione delle zone

### 5.1 Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010

Il 21 maggio 2008 è stata emanata la Direttiva Comunitaria 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente che gli Stati Membri avrebbero dovuto recepire entro l'11 giugno 2010. Il Governo Italiano ha provveduto a tale adempimento con la promulgazione del Decreto Legislativo 155 del 13 agosto 2010.

La Direttiva Comunitaria 2008/05/CE comprende, in un provvedimento unico e snello, le disposizioni delle precedenti Direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE (già recepite in Italia con il D.Lgs. 351/99, DM 60/02, D.Lgs. 183/04), oltre che le prescrizioni della Decisione 97/101/CE, ma non include ancora le disposizioni della Direttiva 2004/107/CE relativamente all'arsenico, al cadmio, al nichel, al mercurio e agli idrocarburi policiclici aromatici.

Il D.Lgs. 155/2010 riprende sostanzialmente i contenuti delle norme precedenti. Le novità principali introdotte con questo Decreto sono legate all'introduzione di nuovi obiettivi di qualità per il PM<sub>2.5</sub> secondo cui è introdotto un valore annuale per il PM<sub>2.5</sub> di 25 µg/m<sup>3</sup> da rispettare come valore obiettivo, ove possibile, entro il 2010 e necessariamente come valore limite entro il 2015. Al valore limite è associato un margine di tolleranza di 5 µg/m<sup>3</sup> da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup> entro il 1° gennaio 2015. E' introdotto inoltre un indicatore di esposizione media della popolazione (IEM) espresso in µg/m<sup>3</sup> calcolato come concentrazione media annua su tre anni civili e ricavato dalla media di tutti i punti di campionamento di background urbano in cui viene misurato il PM<sub>2.5</sub>. Entro il 2015, tale indicatore dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di 20 µg.

In linea di massima, il nuovo provvedimento sulla qualità dell'aria decreta limiti più restrittivi, accuratezza maggiore nelle rilevazioni e provvedimenti disciplinari più decisi. Fra le disposizioni del provvedimento, quindi, si riscontrano quella di elevare il livello e gli standard di qualità dell'aria tra il 2010 ed il 2020, l'obbligo, da parte degli Stati membri, di procedere ad una più omogenea e accurata valutazione della qualità dell'aria basata su strumenti, metodi e criteri comuni, e inoltre la necessità di adottare provvedimenti più decisi in caso di superamento di valori massimi di criticità. A livello di Commissione invece si dovrà provvedere alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi monitorando le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle specifiche misure nazionali e comunitarie. Quale importante garanzia per la popolazione, su tutto e ad ogni livello, l'obbligo della trasparenza delle informazioni raccolte e dei dati elaborati. L'obiettivo alla base del provvedimento è quello di definire gli obiettivi di qualità dell'aria dell'ambiente che ci circonda in modo tale da evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute delle persone e per l'intero ecosistema che ci circonda, attraverso un'azione congiunta di cooperazione fra i diversi Stati.

L'Europa ha compiuto un passo decisivo nella lotta contro uno dei principali problemi che colpiscono l'ambiente e la salute.



La prima parte del presente lavoro è dedicata alla verifica del superamento delle soglie di valutazione per gli inquinanti indicati nel D.Lgs. 155/2010. La classificazione preliminare della qualità dell'aria nella Regione Calabria è stata effettuata sulla base dei dati disponibili rilevati dalle stazioni di misura presenti sul territorio regionale dislocate in zone A e B. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, con nota Prot. DVA-2010-20100030113 del 10.12.2010 acquisito al Prot. SIAR 21816 del 16/12/2010, ha espresso parere favorevole riguardo la conformità della classificazione del territorio regionale e dei criteri utilizzati per l'individuazione delle zone A e B.

In funzione di quanto emerso dall'elaborazione preliminare dei dati disponibili sono state effettuate, negli anni 2011 e 2013, nelle aree del territorio regionale non ancora sufficientemente monitorate (zone C e D) delle campagne di monitoraggio mediante l'uso di mezzi mobili al fine di completare la caratterizzazione del territorio regionale ed effettuare la ristrutturazione della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria regionale affinché sia rappresentativa dell'intero territorio regionale. Questo ha consentito di monitorare gli inquinanti introdotti con la normativa nel frattempo entrata in vigore (D.Lgs. 155/2010, modificato ed integrato con il D.Lgs. 250/2012) come i microinquinanti ovvero metalli pesanti e IPA.

Tale attività ha consentito l'elaborazione finale dei Progetti di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Calabria e di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria che hanno ricevuto parere positivo da parte di MATTM e ad ISPRA (note prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010, prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 e prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014) e che vengono presentati in questo documento.

## 5.2 Stazioni fisse

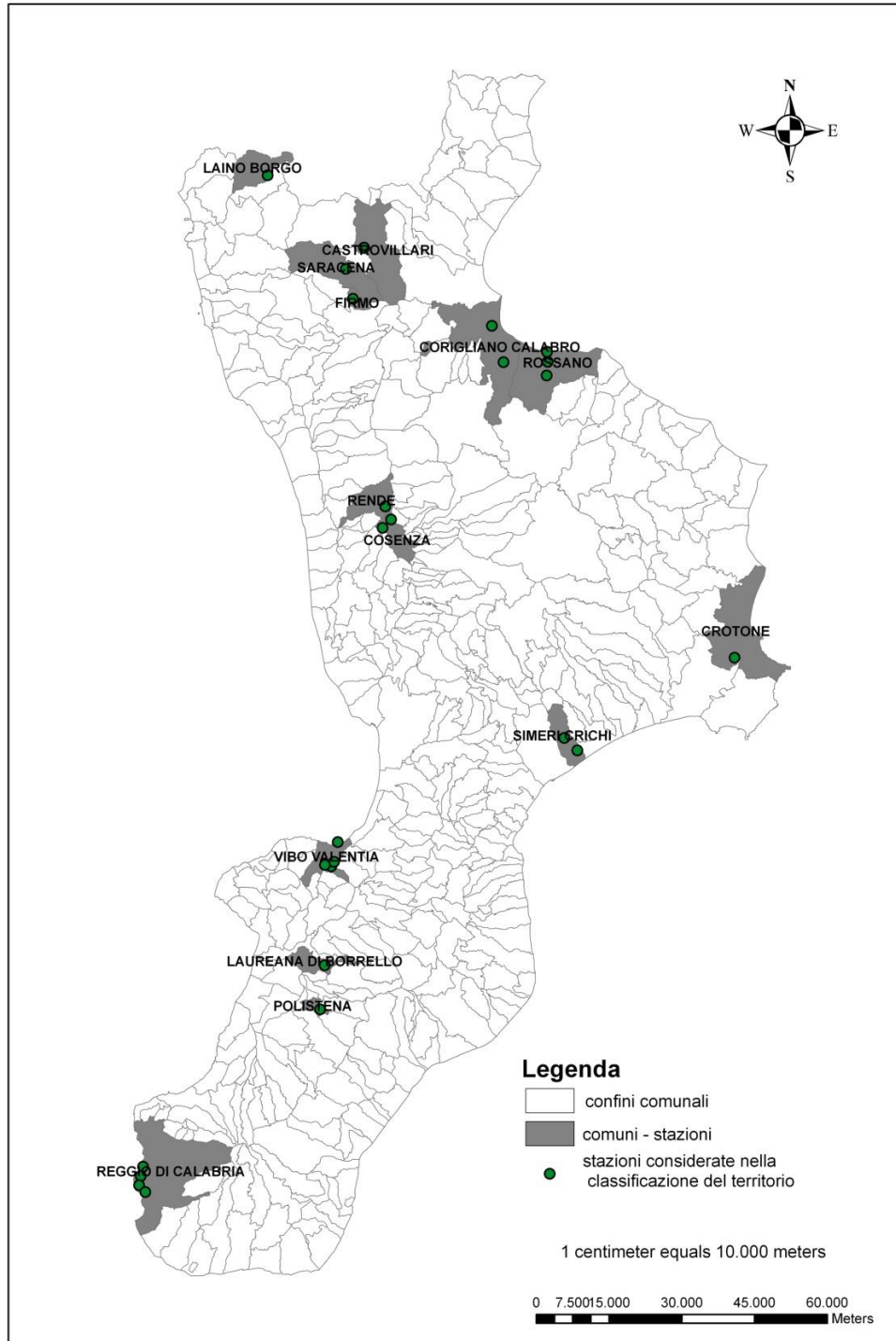
La classificazione delle zone è stata effettuata verificando se per il gruppo di stazioni fisse considerate e riportate in tabella 5-1, vi siano stati dei superamenti delle soglie di valutazione superiore o inferiore come previsti dal D.Lgs. 155/2010. La suddetta classificazione è stata effettuata relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), particelle sospese con un diametro inferiore ai 10 micron (PM<sub>10</sub>), monossido di carbonio (CO), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ed ozono (O<sub>3</sub>).

Tabella 5-1: Elenco delle stazioni considerate per la classificazione delle zone

Stazione	Rete	Provincia	Tipologia	Inquinanti monitorati
Cosenza - Autostrada	ARPACAL	COSENZA	Traffico	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Cosenza - Città dei ragazzi	ARPACAL	COSENZA	Background Urbano	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Rende	ARPACAL	COSENZA	Background Suburbano	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Laino Borgo	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> .

Castrovillari	Comunale	COSENZA	Traffico	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> .
Firmo	Edison	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX, CO, O <sub>3</sub>
Saracena	Edison	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX, CO, O <sub>3</sub>
Corigliano – via Aldo Moro	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Corigliano – Schiavonea	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - Superstrada	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - S. Chiara	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - Ospedale	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Simeri Crichi - Pietropaolo	Edison	CATANZARO	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , CO, O <sub>3</sub>
Simeri Crichi - Apostolello	Edison	CATANZARO	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , CO, O <sub>3</sub>
Stazione Mobile	Provincia	CROTONE	Background urbano	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> .
Vibo Valentia - Via Argenteria	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Vibo Valentia - Via Pace	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> .
Vibo Valentia - Via Giovanni XXIII	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
Vibo Valentia Marina	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Polistena	Rizziconi energia	REGGIO CALABRIA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> .
Laureana di Borrello	Rizziconi energia	REGGIO CALABRIA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub>
Reggio Calabria - Villa Comunale	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background urbano	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
Reggio Calabria - Via S. Giuseppe	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background suburbano	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Reggio Calabria - P.za Castello	Comunale	REGGIO CALABRIA	Traffico	NO <sub>2</sub> , CO, BTX
Reggio Calabria - Ravagnese	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background suburbano	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>

Figura 5-1: Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio



Nel corso del 2011 sono state programmate 17 campagne di monitoraggio nelle quattro stagioni per la rilevazione della qualità dell'aria mediante mezzi mobili, durante le quali sono state misurate le concentrazioni in aria di materiale particolato PM<sub>10</sub>, i principali idrocarburi aromatici tra cui il benzene, il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio e l'ozono. Queste campagne sono state effettuate nelle zone C e D del territorio regionale svolte secondo i criteri che la

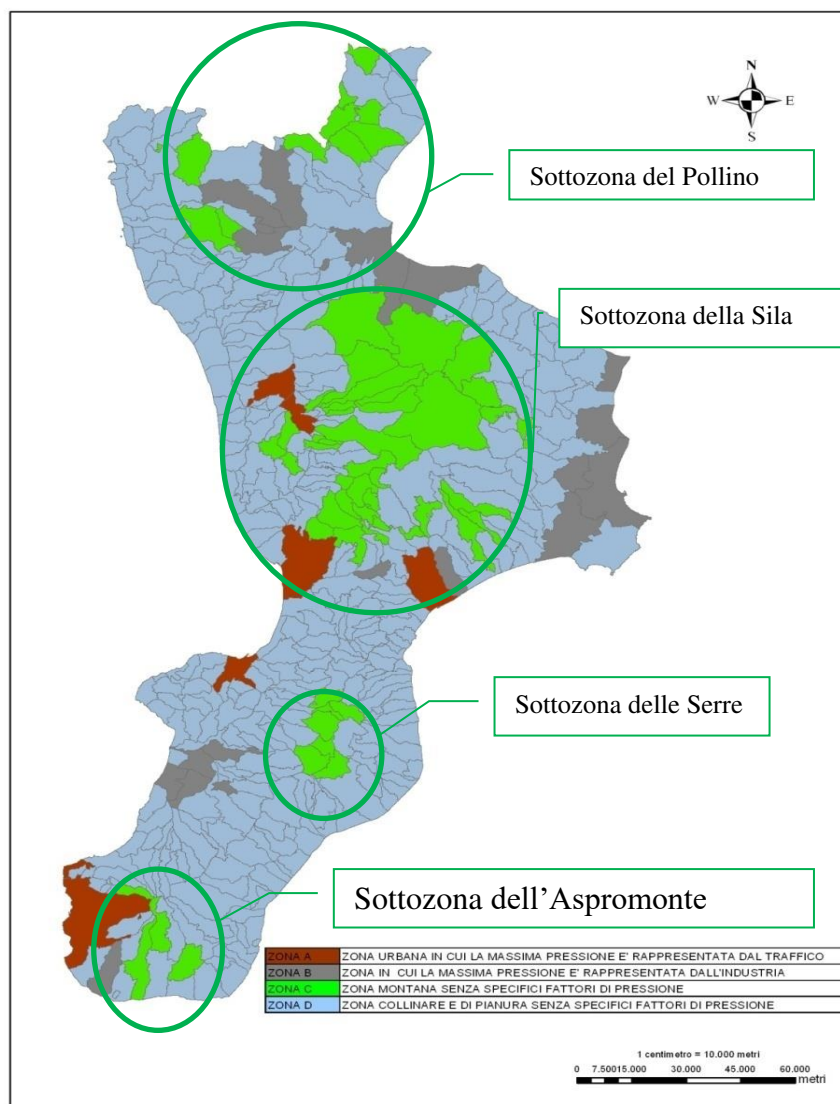
Regione Calabria e l'ARPACAL hanno concordato con ISPRA, conformemente a quanto realizzato in altre regioni italiane. Inoltre nell'anno 2013 sono state ripetute le campagne di monitoraggio stagionali su 9 dei 17 siti al fine di completare il quadro conoscitivo delle zone in esame con estensione delle analisi dei microinquinanti su tutti e nove siti presi in esame

Con riferimento alla zonizzazione regionale, la zona C comprende le aree montane (> 700 s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Dall'analisi della cartografia della zonizzazione regionale, è stato possibile suddividere la zona C in quattro specifiche sottozone, come riportato nella figura 5-2:

1. Sottozona del Pollino;
2. Sottozona della Sila;
3. Sottozona delle Serre;
4. Sottozona dell'Aspromonte.

Figura 5-2: Sottozona C del territorio regionale.



Nella scelta dei siti dei campionamento per la zona C si è tenuto conto delle caratteristiche generali quali il numero di abitanti, l'altezza s.l.m. la distanza dal mare, la distanza dalle principali vie di traffico, la presenza di eventuali sorgenti emissive significative.

Con riferimento alla zonizzazione regionale, **la zona D** riguarda le aree di pianura e collinari (altezza  $\leq 700$  s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Considerando una distribuzione della zona D per lo più omogenea nelle cinque province calabresi, al fine di facilitare la pianificazione e la gestione delle campagne, si è ritenuto opportuno che ogni Dipartimento Provinciale dell'ARPACAL incaricato delle campagne di misura prevedesse in linea generale campagne di monitoraggio stagionali in siti posti in aree fortemente collinari ed in aree a carattere più pianeggiante ma non ad immediato ridosso della fascia costiera.

La zona D racchiude la maggiore numerosità di comuni calabresi (quasi sempre piccoli), caratterizzati da un posizionamento geografico abbastanza variabile, tra le due fasce costiere, ionica (ad est) e tirrenica (ad ovest), e le zone più interne e collinari.

Inoltre sono state effettuate alcune campagne di misura per la valutazione e classificazione delle zone C e D relative a benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel. Il campionamento su membrane filtranti in quarzo da 47 mm di diametro del particolato PM<sub>10</sub> su cui sono state realizzate le successive determinazioni di laboratorio è stato effettuato con campionatori automatici a basso volume.

Nella **zona D** (collina e pianura senza specifici fattori di pressione) in provincia di Crotona sono state realizzate, nel corso del 2011, otto campagne - ognuna di due settimane - dedicate al campionamento e all'analisi di benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel in due siti della provincia di Crotona per quattro stagioni: **Crotonei e Rocca di Neto**.

Nella **zona C** (montana senza specifici fattori di pressione) per motivi logistici legati alla disponibilità strumentale e di mezzi mobili, è stato possibile, nel 2011, organizzare e condurre una sola campagna stagionale *ad hoc* per i microinquinanti della durata di un mese nel sito di **Serra San Bruno**, in provincia di Vibo Valentia.

I risultati presentati per le zone C e D devono considerarsi una valutazione preliminare. Essi tuttavia confermano, con misure puntuali, quanto stimato attraverso la pregressa valutazione integrata delle informazioni disponibili relative alle caratteristiche meteo climatiche, agli inventari delle emissioni disaggregate su scala provinciale e all'uso del territorio, che hanno portato a definire le zone nel modo in cui sono state presentate nel Progetto di zonizzazione.

Consapevole dei limiti intrinseci, in termini di rappresentatività temporale, delle campagne realizzate, sulla base dell'elaborazione dei risultati ottenuti, l'ARPACAL ha realizzato nel 2013, ed è in corso l'elaborazione dei risultati mentre viene redatto questo documento, una replica ragionata delle misure realizzate nel 2011 in 10 siti, tra le due zone C e D, per gli inquinanti convenzionali e il particolato e in 5 siti (2 in zona montana e 3 in zona collinare e costiera) per benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel.

Le campagne sono state condotte in intervalli rappresentativi delle quattro stagioni nell'anno in corso, con una copertura temporale minima di 15 giorni consecutivi per stagione e hanno permesso l'acquisizione di un importante set di dati nelle zone C e D per le quali non erano disponibili fino a oggi serie storiche coerenti.

Già ora, tuttavia, sulla base dei risultati ottenuti può essere definita una classificazione di queste zone per materiale particolato, benzene, ossidi e ozono che vede, per entrambe, il superamento di alcune soglie di valutazione da cui discende il nuovo progetto di rete.

In questo senso le campagne di misura realizzate nel 2013 nelle zone C e D assumono il duplice scopo di confermare i risultati acquisiti e di tenere sotto controllo con misure indicative l'ampia porzione di territorio regionale che ricade nelle zone in oggetto.

Nella tabella seguente sono riportati i comuni oggetto dei monitoraggi.

Tabella 5-2: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona C.

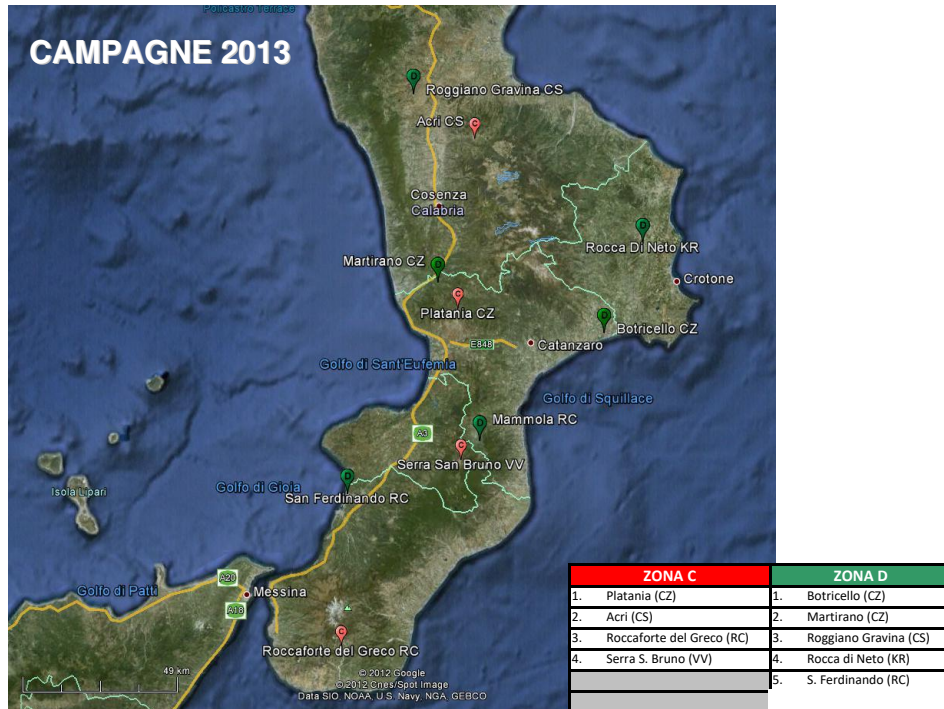
ZONA	SOTTOZONA	PROV	SITI SCELTI 2011 (ricadenti nel COMUNE di)	SITI SCELTI 2013 (ricadenti nel COMUNE di)
C	1 (Pollino)	CZ	Acri, Mormanno	Acri
C	2 (Sila)	CZ	Sersale, Platania	Platania
C	3 (Serre)	VV	Serra San Bruno	Serra San Bruno
C	4 (Aspromonte)	RC	San Lorenzo, Roccaforte del Greco	Roccaforte del Greco

Nella tabella e figura seguente sono riportati i comuni oggetto dei monitoraggi.

Tabella 5-3: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona D.

ZONA	PROV.	SITI SCELTI 2011 (ricadenti nel COMUNE di)	SITI SCELTI 2013 (ricadenti nel COMUNE di)
D	CZ	Martirano, Botricello	Martirano, Botricello
D	CS	Fuscaldo-Paola, Roggiano Gravina	Roggiano Gravina
D	RC	Serrata, San Ferdinando	San Ferdinando
D	KR	Cotronei, Rocca di Neto	Rocca di Neto
D	VV	San Costantino, Mileto	

Figura 5-3: Campagne di misura stagionali con mezzi mobili 2013



Il PRTQA, in quanto attuazione di direttive nazionali e comunitarie, una volta recepito dalla Regione Calabria interviene, anche, per il soddisfacimento delle condizionalità *ex ante* di settore per lo sfruttamento delle risorse messe a disposizione dalla Programmazione dei fondi comunitari del periodo 2014 – 2020. Di seguito viene riportata l’analisi effettuata per ogni parametro considerato che ha permesso di stabilire in quali stazioni si sono verificati dei superamenti delle soglie di valutazione previsti dal D.Lgs. 155/2010 relativamente alla serie di dati storici disponibili.

## 5.1 Biossido di zolfo

La serie storica dei dati disponibili, utilizzati per effettuare la classificazione della zona A e B, ricopre periodi differenti per le varie stazioni considerate. Infatti, per le stazioni della provincia di Cosenza gli anni monitorati sono frammentari e compresi tra l'anno 2005 e il 2009, per le stazioni della rete comunale di Vibo Valentia gli anni monitorati comprendono gli anni 2007-2008, mentre per le stazioni della città di Reggio Calabria gli anni monitorati vanno dal 2006 al 2008.

Nella tabella 5-4 sono riportati i valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo.

Tabella 5-4: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo

-	<i>Protezione della salute</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	60% del valore limite su 24 ore (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte per anno civile)
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	40% del valore limite su 24 ore (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte per anno civile)

Nei periodi considerati, il biossido di zolfo è compreso tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore nella stazione Asilo di Reggio per l'anno 2007, mentre nella stazione di Vibo Centro risulta superata per l'anno 2007 la soglia di valutazione superiore. Entrambe le stazioni sono ubicate nella Zona A.

## 5.2 Biossido di azoto

Anche per questo inquinante la serie storica dei dati delle zone A e B è piuttosto varia a seconda delle stazioni considerate: per le stazioni di Cosenza e Rende è stato considerato l'anno 2009, per la stazione di Castrovillari gli anni dal 2006 al 2008, per la stazione di Laino Borgo e gli anni compresi tra il 2004 e il 2008, per le stazioni di Firmo, Saracena, Pietropaolo e Apostolello è stato considerato l'anno 2008, per la città di Crotona la serie storica dei dati copre il periodo dal 2004 al 2008, nella città di Vibo Valentia le stazioni hanno fornito dati dal 2007 al 2008 e infine per le stazioni della provincia di Reggio Calabria gli anni monitorati sono dal 2007 al 2008 per le stazioni della rete Rizziconi Energia e dal 2006 al 2008 per la rete comunale.

Di seguito vengono riportati in tabella i valori limite per il biossido di azoto previsti dal D.Lgs. 155/2010.



Tabella 5-5: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto

	<i>Valore limite orario per la protezione della salute umana (NO<sub>2</sub>)</i>	<i>Valore limite annuale per la protezione della salute umana (NO<sub>2</sub>)</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite (140µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite (32µg/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite (100 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite (26µg/m <sup>3</sup> )

La valutazione preliminare della qualità dell'aria rispetto al biossido di azoto, è stata effettuata verificando se, per le stazioni indicate nella tabella 5-1 sono stati superati:

- la soglia di valutazione inferiore;
- la soglia di valutazione superiore.

Nelle stazioni di Vibo Centro, Vibo Marina si sono riscontrati, per l'anno 2007, valori superiori alla soglia di valutazione superiore; analoga situazione per le stazioni nel Comune di Crotona per l'anno 2008 e per la stazione nel comune di Cosenza si è avuto il superamento della media annua della soglia di valutazione superiore.

### 5.3 Particolato PM<sub>10</sub>/ PM<sub>2.5</sub>

La serie storica dei dati utilizzati per la valutazione del particolato PM<sub>10</sub> della zona A e B è la seguente: nella provincia di Cosenza sono stati utilizzati i dati della stazione di Castrovillari per gli anni 2008-2009, della stazione di Laino Borgo per gli anni dal 2006 al 2008 e delle stazioni di Firmo e Saracena per gli anni compresi dal 2004 al 2008, nella provincia di Catanzaro i dati disponibili sono stati quelli della stazione di Pietrapaolo e Apostolello per l'anno 2008, per la provincia di Vibo Valentia i dati disponibili sono del 2007 e 2008, per la provincia di Reggio Calabria sono stati elaborati i dati della stazione Asilo in Via San Giuseppe relativamente agli anni dal 2006 al 2008.

La serie storiche considerate per il PM<sub>2.5</sub> sono relative alle stazioni di Cosenza (Autostrada e Città dei Ragazzi) e Rende per l'anno 2009, e alle stazioni di Laureana e Polistena per gli anni 2007 e 2008.

Nella tabella seguente vengono indicati i valori limite per il PM<sub>10</sub>, come media giornaliera e media annuale, ed i valori limite per il PM<sub>2.5</sub> come media annuale.

Tabella 5-6: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il particolato PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>

	<i>Media su 24 ore PM<sub>10</sub></i>	<i>Media annuale PM<sub>10</sub></i>	<i>Media annuale PM<sub>2.5</sub> (<sup>1</sup>)</i>
	70% del valore	70% del valore	70% del valore

<i>Soglia di valutazione superiore</i>	limite (35µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile)	limite (28 µg/m <sup>3</sup> )	limite (17 µg/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite (25µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m <sup>3</sup> )	50% del valore limite (12 µg/m <sup>3</sup> )

(<sup>1</sup>) La soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore del PM<sub>2,5</sub> non si applicano alle misurazioni effettuate per valutare la conformità all'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM<sub>2,5</sub> per la protezione della salute umana.

L'analisi dei dati relativi al particolato, per tutte le stazioni e gli anni di monitoraggio, ha evidenziato dei valori compresi tra le soglie o dei superamenti della soglia di valutazione superiore sia della media giornaliera che della media annuale. E' stato determinato il rispetto del Valore Limite e delle Soglie di Valutazione per il PM<sub>2,5</sub> considerando i valori di PM<sub>10</sub> misurati in ciascun sito e sulla base dei rapporti caratteristici tra le concentrazioni di questi due inquinanti.

Prendendo in esame, infatti, i rapporti tra le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> registrate in Italia da quando vengono comunicati i dati di PM<sub>2,5</sub> nel protocollo di scambio di informazioni EoI, si vede che essi variano da 0,5 a 0,8 con una diffusa presenza di valori maggiori nei siti di traffico urbano e nel centro Nord Italia.

Tabella 5-7: Rapporti PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI)

<b>Rapporto PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub></b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>N stazioni</b>	1	61	77	110
<b>Rapporto medio</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>
<b>10° percentile</b>	-	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>
<b>I quartile</b>	-	0.6	0.6	0.6
<b>Mediana</b>	-	0.7	0.6	0.7
<b>III quartile</b>	-	0.7	0.8	0.8
<b>90° percentile</b>	-	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>

Si è scelto quindi, in via cautelativa, di calcolare le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> stimandole tra il 60% e l'80% del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>.

Il campionamento di PM<sub>10</sub> e la seguente analisi del Benzo(a)pirene ed i metalli in aria ambiente sono regolamentati a livello europeo dalle norme tecniche di settore che nello specifico sono:

- Per il Benzo(a)pirene, norma UNI EN 15549/2008
- Per piombo, arsenico, cadmio e nichel, norma UNI EN 14902/2005

La norma UNI EN 15549:2008 per il campionamento e l'analisi del b(a)p nell'aria ambiente prevede il campionamento del materiale particolato con testa di prelievo PM<sub>10</sub> su filtri in quarzo per 24 ore e successiva estrazione con solvente. Il contenuto in b(a)p viene quindi valutato attraverso metodi gascromatografici con la spettrometria di massa (GC-MS).

La norma UNI EN 14902:2005 ("Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM<sub>10</sub> del particolato in sospensione") prevede la raccolta del materiale particolato PM<sub>10</sub> su filtro in fibra di quarzo mediante prelievi di 24 ore che, dopo dissoluzione in acido, e successiva analisi mediante Assorbimento atomico o mediante ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry).

I valori limite per il Benzo(a)Pirene e per i Metalli sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 5-8: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)Pirene

	<i>Arsenico</i>	<i>Cadmio</i>	<i>Nichel</i>	<i>B(a)P</i>
<i>Soglia di valutazione superiore in percentuale del valore obiettivo</i>	60% (3,6 ng/m <sup>3</sup> )	60% (3 ng/m <sup>3</sup> )	70% (14 ng/m <sup>3</sup> )	60% (0,6 ng/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore in percentuale del valore obiettivo</i>	40% (2,4 ng/m <sup>3</sup> )	40% (2 ng/m <sup>3</sup> )	50% (10 ng/m <sup>3</sup> )	40% (0,4 ng/m <sup>3</sup> )

La serie dei dati storici disponibili, utilizzati per effettuare la classificazione della zona A, si riferiscono ai dati forniti dal 2009 dalla cabina ARPACAL di Città dei Ragazzi di Cosenza.

#### 5.4 Benzene

Le stazioni della zona A e B utilizzate per verificare i valore limite previsti dalla nuova D.Lgs. 155/2010 in riferimento al benzene sono state le seguenti: stazioni di Firmo e di Saracena, in provincia di Cosenza, con una serie storica di dati che va dal 2004 al 2008, stazioni di Vibo Marina e di via Argentaria (Vibo Centro), nella provincia di Vibo Valentia, i cui dati interessano gli anni 2007 e 2008, le stazioni di Villa Comunale, di Via San Giuseppe e di Piazza Castello nella città di Reggio Calabria che hanno prodotto i dati dal 2006 al 2008.

In tabella sono riportati i valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 rispetto ai quali è stata effettuata la classificazione delle zone.

Tabella 5-9: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il benzene

-	<i>Media annuale</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite (3,5 µg/m <sup>3</sup> )

<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	40% del valore limite (2 µg/m <sup>3</sup> )

I dati di tutte le stazioni hanno mostrato valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore, ad eccezione della postazione Asilo di Reggio Calabria, nella quale, per tutti gli anni di monitoraggio (2006-2007-2008), si sono rilevati valori compresi tra le soglie di valutazione inferiore e superiore.

### 5.5 Monossido di carbonio

Relativamente al monossido di carbonio, sono stati valutati i dati registrati dalle seguenti stazioni di monitoraggio della zona A e B: Cosenza e Rende per l'anno 2009, Firmo, Saracena e Crotone per gli anni compresi tra il 2004 e il 2008, Vibo Marina e Vibo Giovanni XXVIII per gli anni 2007 e 2008, Piazza Castello Villa e Asilo per Reggio Calabria relativamente agli anni compresi tra il 2006 e il 2008.

Il valore limite per il monossido di carbonio, calcolato come massimo giornaliero della media mobile di 8 ore, è indicato nella tabella seguente.

Tabella 5-10: Valori limite previsti dal D.Lgs.155/2010 per il Monossido di Carbonio

-	<i>Media su otto ore</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite (7 mg/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite (5 mg/m <sup>3</sup> )

Dalla valutazione effettuata è emersa una situazione positiva, infatti in tutte le stazioni non si hanno superamenti della soglia di valutazione inferiore a meno di Vibo Marina, dove per l'anno 2008 si sono rilevati valori compresi tra le soglie, e la stazione di Firmo, dove nel 2006 si è avuto il superamento della soglia di valutazione superiore.

### 5.6 Ozono

Il monitoraggio dell'ozono ha prodotto la seguente serie di dati della zona A e B: per la provincia di Cosenza i dati sono riferiti all'anno 2008 per la stazione di Castrovillari, ed agli anni compresi tra il 2004 e il 2008 per le stazioni di Firmo e Saracena; per le stazioni di Pietropaolo e Apostolello, nella provincia di Catanzaro, è stato considerato il monitoraggio riferito all'anno 2008, per la città di Crotone la serie storica dei dati copre il periodo dal 2004 al 2008; nella città di Vibo Valentia i dati sono riferiti agli anni 2007 e 2008 e infine per le stazioni della provincia di Reggio Calabria i dati elaborati sono riferiti agli anni 2007 - 2008 per le stazioni

della rete Rizziconi Energia e dal 2006 al 2008 per la rete comunale di Reggio Calabria.

I valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine per l'ozono, stabiliti dall'Allegato VII del D.Lgs. 155/2010, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 5-11: Valori-obiettivo per l'O<sub>3</sub> previsti dal D.Lgs. 155/2010

<i>Finalità</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Valore-obiettivo</i>	<i>Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo <sup>(1)</sup></i>
<i>Protezione della salute umana</i>	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>	120µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni <sup>(3)</sup>	1.1.2010

<sup>(1)</sup>La conformità con i valori obiettivo sarà valutata a decorrere da tale data. Ciò vale a dire che il 2010 sarà il primo anno in cui i dati saranno utilizzati per calcolare la conformità nei 3 o 5 anni successivi, se del caso.

<sup>(2)</sup>La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno sarà quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno sarà quella compresa tra le ore 13:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

<sup>(3)</sup>se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, i dati annui minimi per verificare la conformità ai valori-obiettivo saranno i seguenti:

- per il valore obiettivo ai fini della protezione della salute umana: dati validi relativi ad un anno.

Dall'analisi dei dati considerati è emerso che il valore obiettivo per l'ozono non è stato superato in nessuna stazione esaminata, mentre sono stati registrati dei superamenti della soglia di informazione e del valore bersaglio, di seguito riportati nella tabella 5-12.

Tabella 5-12: Superamenti del valore obiettivo per l'ozono

Stazione	Provincia	N° superamenti del valore bersaglio di 120 µg/m <sup>3</sup> (massimi giornalieri delle medie mobili su 8 ore)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Firmo	Cosenza	26	33	16	16	41
Saracena		21	40	30	11	30
Stazione mobile	Crotone	2	-	4	34	38
Vibo Centro	Vibo				1	-
Vibo Marina	Valentia				-	2
Asilo San Giuseppe	Reggio Calabria			9	5	-
Ravagnese				-	23	89

## **6 CAPITOLO**

Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria



## 6 Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

Le sostanze inquinanti, a causa della loro vita media, possono mostrare una grandissima variabilità spaziale e temporale, gli inquinanti con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo mostrano un'uniformità sufficiente da poter valutare la loro distribuzione spaziale attraverso pochi siti di campionamento strategicamente collocati su scala regionale o mesoscala, ma quando il tempo di vita medio è più breve (come nel caso dei principali inquinanti antropogenici) la variabilità spaziale e temporale diventa molto rilevante. In aree urbane con una superficie nell'ordine delle centinaia di km<sup>2</sup>, è generalmente considerata necessaria una rete di una decina di stazioni di monitoraggio per caratterizzare in modo adeguato le distribuzioni e gli andamenti spaziali e temporali dei principali componenti atmosferici in tracce.

Le misure prodotte dalle centraline di monitoraggio sono, indipendentemente dalle indicazioni normative, il migliore e più accurato strumento di analisi della qualità dell'aria anche in considerazione della valutazione dei limiti di concentrazione per la protezione della salute umana.

Nel presente capitolo si illustra il progetto di adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria secondo il formato stabilito dal recente Decreto Ministeriale 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria", che sarà sviluppata in maniera più completa ed esaustiva nell'Appendice al Capitolo 6.

### 6.1 Criteri per la determinazione dei punti di campionamento

Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze, ovvero:

- assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive;
- garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove;
- adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010;
- rispettare più generali richieste di riduzione dei costi.

Secondo quanto previsto dalle *linee guida per l'individuazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria*, se il numero minimo di punti di misura (allegati V e IX, D.Lgs. 155/2010) non garantisce la possibilità di rappresentare in modo adeguato la qualità dell'aria, è possibile individuare punti di misura "aggiuntivi", che insieme ai punti di misura "minimi" costituiscono la rete primaria.



Per le zone IT1801, IT1802 e IT1804 sono state individuate stazioni aggiuntive, rispettivamente zona A, zona B e zona D per poter:

- disporre nei capoluoghi di provincia di almeno una stazione di traffico ed una di fondo
- avere almeno un punto di misura fisso per SO<sub>2</sub>, CO e Benzene ed NO<sub>x</sub> in ogni zona o città capoluogo anche se i livelli sono al di sotto delle soglie di valutazione inferiore
- garantire un corretto rapporto tra PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>
- valutare in modo più opportuno lo stato della qualità in zone per le quali non si dispone di informazioni sufficienti

Il numero minimo di punti di misura è stato individuato sulla base della classificazione delle zone e dei criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, allegati V e IX. Questi punti costituiscono la rete regionale minima.

In questo senso per la zona A si propone una rete basata sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone", il numero minimo di stazioni così calcolato in base alle indicazioni della direttiva comunitaria (una stazione per sottozona) non garantisce un'adeguata rappresentatività spaziale e temporale dei dati che andranno ad essere misurati e si suggerisce di collocare o di mantenere in servizio almeno 2 stazioni per sottozona in modo da avere almeno una stazione indirizzata al traffico e una di fondo che consentiranno un costante controllo di qualità sulla rete e l'individuazione di fenomeni anomali ed eventi eccezionali d'inquinamento.

Per la zona B si è proceduto in maniera simile, individuando 5 sottozone e considerando che la città di Crotone, sia pur classificata in zona industriale in ragione dei fattori di pressione prevalenti, è un capoluogo di provincia con più di 60.000 abitanti e merita almeno una stazione di fondo urbano.

Questo progetto di rete deve intendersi preliminare e suscettibile di revisione nei prossimi anni a valle dell'analisi dei dati di qualità dell'aria che fornirà.

Nella zona C, classificata come "montana, senza specifici fattori di pressione", dove non esistevano stazioni di monitoraggio, è prevista l'installazione di una stazione di fondo urbano; nella zona D, classificata come "collinare e costiera, senza specifici fattori di pressione", sono previste quattro stazioni di monitoraggio, tra mantenimento in funzione e installazione di nuove, tra queste la nuova stazione di fondo regionale a Mammola (RC).

La valutazione preliminare della qualità dell'aria in queste zone è stata realizzata attraverso campagne di misura con mezzi mobili e tecniche di stima obiettiva. I campionamenti hanno riguardato gli inquinanti PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> e i principali idrocarburi aromatici (tra cui il benzene) ed è stata prevista la possibilità di raccogliere e conservare per successive analisi chimiche campioni di materiale particolato.

Nella Zona A (IT1801) la valutazione è stata effettuata, per tutti gli inquinanti, sulla base dei dati registrati dal 2009 al 2011, fatta eccezione per As, Cd, Ni e B(a)p per i quali sono stati utilizzati i dati relativi al 2010 ed al 2011.

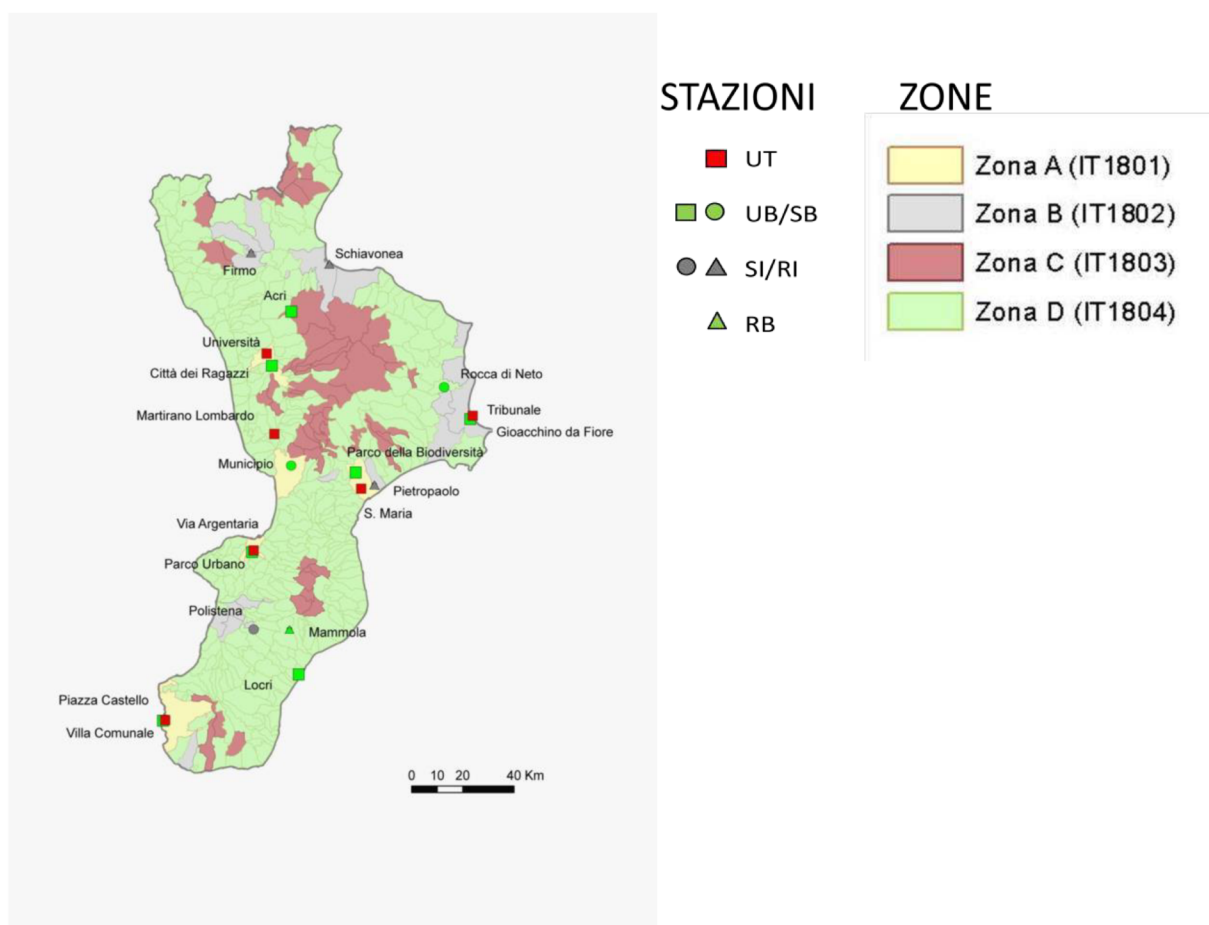
Nella Zona B (IT1802) la valutazione è riferita agli anni dal 2006 al 2011 per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, benzene, CO, O<sub>3</sub>; per l'SO<sub>2</sub> la

valutazione è basata sul periodo 2010-2011. Riguardo invece agli inquinanti Pb, As, Cd, Ni e B(a)P, in mancanza di serie storiche di dati, si è deciso in via cautelativa di considerarne i livelli al sopra delle rispettive soglie di valutazione superiore (SVS). Nella Zona C (IT1803) e D (IT1804) la valutazione è stata condotta attraverso l'analisi dei dati prodotti dalle campagne di monitoraggio con laboratori mobili eseguite nell'anno 2011 e implementate nel 2013, i cui report sono in fase di elaborazione.

## 6.2 Ubicazione su macroscale dei punti di campionamento

La definizione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria per una area vasta, e con caratteristiche orografiche ed emissive disomogenee, come il territorio della regione Calabria, è fondamentalmente un'astrazione che si riduce, in ultima analisi, all'unione formale di un determinato numero di reti locali (principalmente urbane o industriali) concepite per le valutazioni di specifiche aree omogenee. Poiché, come si è detto, le aree che compongono le zone individuate non sono quasi mai contigue, tale numero sarà in alcuni casi più grande di quello minimo previsto dalla normativa ancora oggi vigente, concepita sull'idea di base che le zone siano aree con caratteristiche di qualità dell'aria omogenee (si veda figura 6-1).

Figura 6-1: La nuova rete regionale per la qualità dell'aria



Questo progetto di rete di monitoraggio della qualità dell'aria non prevede stazioni di supporto in quanto la rete primaria è concepita, nel numero e nella collocazione dei

punti di misura, in modo da poter sopperire, per tutti gli inquinanti, a eventuali perdite di dati attraverso otto mezzi mobili e l'analisi integrata delle serie storiche e dei risultati forniti dalle stazioni attive nei giorni di malfunzionamento di un rilevatore. La rete di monitoraggio così costituita è stata progettata con lo scopo di poter utilizzare i dati relativi all'ozono, per quelle cabine aventi le caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/2010 e smi, non solo per la valutazione valori obiettivo (a breve ed a lungo termine) relativi alla protezione della salute umana ma anche relativi alla protezione della vegetazione.

Nella zona B sono previste quattro stazioni espressamente dedicate al monitoraggio degli effetti di fonti puntuali in altrettante aree suburbane e rurali in cui la presenza di impianti industriali è predominante su ogni altra sorgente antropica. Queste sono state individuate sulla base dell'analisi integrata dei venti prevalenti, delle dinamiche di ricaduta al suolo degli inquinanti e della presenza nell'aree di interesse di ricettori sensibili (quali scuole o ospedali).

Tabella 6-1: stazioni di misura per le fonti puntuali.

PROV.	COMUNE	NOME STAZIONE
CS	Firmo	Firmo
CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)
RC	Polistena	Polistena (Campo sportivo)
CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)

Per l'ubicazione su macroscale delle stazioni di misura per le fonti puntuali il D.Lgs. 155/2010 prevede che:

*“al fine di valutare l'influenza delle fonti industriali devono essere confrontati i dati rilevati da almeno una stazione installata nei siti urbani o suburbani interessati da tali fonti con le concentrazioni di fondo relative agli stessi siti. Ove non si conoscano tali concentrazioni di fondo, deve essere installata una stazione di fondo sopravento alla fonte industriale rispetto alla direzione predominante dei venti. In caso di valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici, la scelta dell'ubicazione di tali stazioni deve essere funzionale anche alla verifica degli effetti dell'applicazione delle migliori tecniche disponibili presso gli impianti industriali (allegato III, c. 3, punto 1.5)”*.

La Regione Calabria si impegna a produrle non appena l'entrata in funzione della nuova rete renderà disponibili i dati necessari.

### 6.3 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la regione Calabria

In tabella 6-2 è descritta la nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Calabria, con le informazioni sulle stazioni dedicate al monitoraggio delle fonti fisse e puntuali che la compongono, le stazioni individuate rispettano i criteri di ubicazione su macroscale e microscale previsti dal D.Lgs. 155/2010, allegato III.

Tabella 6-2: Specifiche della nuova rete regionale per la qualità dell'aria.

ZONA	Tipo zona	Superficie	Popolazione	Densità	Numero comuni	tutti gli inquinanti tranne PM <sub>x</sub> e O <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>		PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>				O <sub>3</sub>		N. stazioni per zona	
	Agg;non agg	km <sup>2</sup>	N. abitanti	abitanti/km <sup>2</sup>		N. staz.	Tipo	p.ti di camp.	N. staz. per PM <sub>x</sub>	Tipo		p.ti di camp.	Tipo		
Zona A	<b>Numero punti di campionamento</b>														
	Zona A - urbana	Agg	659,4	502122	761	7	9		14	9		5		9	
	sottozona Rende-CS			104846			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U		
	sottozona Lamezia T			70825			1	1 SB	2	1	1 PM10 SB + 1 PM2.5 SB	1	1 S		
	sottozona VV			33612			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U		
	sottozona CZ			93519			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U		
sottozona RC			199320			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U			
Zona B	<b>Numero punti di campionamento</b>														
	Zona B - industriale	Non agg	1437,7	279008	194	19	6		9	6		1		6	
	sottozona Firmo-Saracena			33774		4	1	1 RI	1	1	1 PM10 RI	1	1 R		
	sottozona Corigliano-Rossano			77748		2	1	1 RI	1	1	1 PM10 RI	-	-		
	sottozona Crotona e dintorni			95673		5	2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U		
	sottozona Marcellinara Simeri Cricchi			6740		2	1	1 RI	2	1	1 PM10 RI + 1 PM2.5 RI	1	1 U		
sottozona Gioia Tauro- Montebello ionico			65073		6	1	1 SI	2	1	1 PM10 SI + 1 PM2.5 SI	1	1 U			
Zona C	<b>Numero punti di campionamento</b>														
	Zona C - montana	Non agg	2634,2	137398	52,159289	54	1	1 UB	2	1	1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	1	
Zona D	<b>Numero punti di campionamento</b>														
	Zona D - colline e costa	Non agg	10346,3	1090181	105,36917	329	3	1 UT+1 UB + 1 RB	4	4	4 PM10 UT+ 4 PM2.5 UB	3	1 U + 1 S + 1 R	4	
											<b>Totale stazioni</b>		<b>20</b>		

\*: SO<sub>2</sub>; NO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>; CO; benzene; IPA; piombo; arsenico; cadmio; nickel.

Nell’ambito del POR FESR Calabria 2007–2013, Linea di Intervento 3.5.2.1 “Azioni per completare e potenziare i sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell’ambiente” la Regione Calabria ha affidato all’Agenzia Regionale Protezione dell’Ambiente della Calabria (ARPACAL) la responsabilità di attuazione del Progetto “RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA”, in fase avanzata di realizzazione.

Si prevede che la rete definita nel Programma di Valutazione (si veda tabella 6-2) sarà attiva a far data dal 31 dicembre 2014.

Il progetto prevede in sintesi le seguenti azioni:

<b>Operazione</b>	<b>attività</b>	<b>Azioni</b>	<b>Sub azione</b>
RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA NELLA REGIONE CALABRIA	<b>1 Revamping Stazioni di rilevamento</b>	1.1 -Stazioni di rilevamento	2.1.1.1 -Revamping stazioni 2.1.1.2 -Noleggio stazioni ai fini del monitoraggio 2.1.1.3 - Sistema informatico e gestionale 2.1.1.4 Servizio prelievo campioni dalle stazioni di rilevamento
	<b>2 Acquisizione dati censimento qualità dell’Aria</b>	2.1 -Acquisizione dati in continuo	2.2.1.1. -Attività di campo ed in sede
		2.2 -Acquisizione dati in	2.2.2.1 – Acquisizione dati del mercurio in atmosfera
			discontinuo
	<b>2.3 Elaborazione dati censimento qualità dell’Aria</b>	2.3.1 – Applicazione di modelli ai dati della qualità dell’aria ambiente	2.3.1.1 – Attivazione ed utilizzo del modello previsionale di Qualità dell’Aria 2.3.1.2 -Elaborazione e divulgazione dei dati

Come riportato dall’art. 5 comma 1 del D.Lgs. 155/2010 relativo ai metodi di valutazione diversi dalla misurazione in siti fissi, all’Appendice III si definiscono i criteri per l’utilizzo di tecniche di modellizzazione. I modelli sono “ *un utile strumento per:*

- *ottenere campi di concentrazione anche nelle aree all’interno delle zone ove non esistano stazioni di misurazione o estendere la rappresentatività spaziale delle misure stesse;*
- *comprendere le relazioni tra emissioni e immissioni, discriminare i contributi delle diverse sorgenti alle concentrazioni in una determinata area (source apportionment), e determinare i contributi transfrontalieri e quelli derivanti da fenomeni di trasporto su larga scala (per esempio, le polveri sahariane);*
- *integrare e combinare le misurazioni effettuate tramite le stazioni di misurazione in siti fissi, in modo tale da ridurre il numero, nel rispetto dei criteri individuati nel presente decreto;*

- valutare la qualità dell'aria nelle zone in cui non sono presenti stazioni di misurazione, nel rispetto dei criteri individuati nel presente decreto;
- prevedere la qualità dell'aria sulla base di scenari ipotetici di emissione o in funzione di variazioni delle condizioni meteorologiche;
- valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera.

*Una corretta applicazione modellistica necessita sempre di una procedura rigorosa di confronto con i dati ottenuti dalle misurazioni.*

*Tale confronto presuppone che la rete di misura sia strutturata in modo conforme al presente decreto e che sia disponibile una buona conoscenza delle emissioni delle sostanze inquinanti che influenzano la qualità dell'aria, sia in termini quantitativi che di distribuzione spaziale e temporale.*

*Un utilizzo efficace della modellistica ai fini dell'applicazione del presente decreto richiede che gli operatori siano in possesso di una specifica esperienza.”*

A tal fine il PRTQA individua come necessità tecnica-organizzativa di ARPACAL l'acquisizione di un modello previsionale a scala ristretta (maglie di 1 Km di lato) compatibile con il modello previsionale MINNI/GAINS fornito dal Ministero dell'Ambiente alla Regione Calabria.

Il modello MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico) nasce nel 2002 su impulso del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio che ne affida lo sviluppo all'ENEA, ad AriaNet Srl e ad IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis, Laxemburg AT).

Il modello MINNI fornisce gratuitamente le concentrazioni a risoluzione spaziale di 4 km e temporale di 1 ora su tutto il territorio nazionale.

Dopo aver acquisito il modello MINNI/GAINS (dotato di licenza opensource) messo a disposizione dal MATTM alle Regioni, l'ARPACAL ha previsto la sua implementazione con un software modellistico in grado di elaborare una risoluzione spaziale dell'ordine del km ed una risoluzione temporale dell'ordine di un'ora la cui fornitura e start-up è stato fornito a seguito di procedura di gara europea, nell'ambito del POR FESR 2007-2013.

Il modello regionale possiede le seguenti caratteristiche minimali:

- rispondenza ai requisiti del D.Lgs. 155/2010, Appendice III, in particolare si veda tabella 1, colonna “Regionale (25-10000 km)”;
- appartenenza alla classe dei modelli euleriani di trasporto chimico, con input meteorologico da modello sinottico o di mesoscala;
- produzione di campi di concentrazione tridimensionali degli inquinanti atmosferici di interesse normativo e di campi di deposizioni al suolo secche ed umide di specie chimiche di interesse normativo, tra cui in particolare azoto ossidato, azoto ridotto e zolfo totale;
- risoluzione spaziale dell'ordine del km e risoluzione temporale oraria, sia per valutazioni dirette che per l'utilizzo modellistico come condizioni iniziali e al contorno di modelli regionali;
- stato dell'arte dei meccanismi per descrivere le reazioni fotochimiche;
- stato dell'arte dei meccanismi per descrivere in fase aerosol-particolato;

- i modelli utilizzati devono acquisire ed incrociare i dati della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria oggetto della presente pianificazione, quelli rilevati dalla rete meteorologica del CFS Multirischi ARPA, da n. 1 profilatore del vento di proprietà ARPACAL, oltre che dati disponibili a livello nazionale (US NOAA, Un. of Wyoming, Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, MetOffice, Dream) etc.

Il sistema acquisito da ARPACAL è utilizzato in Italia anche da altre ARPA sui territori di competenza (valutazioni annuali della qualità dell'aria, studi di scenario, previsioni su base giornaliera) e da ENEA su base nazionale (sistema MINNI per conto del MATTM: scenari nazionali di riferimento, supporto per le deroghe EU).

Il sistema soddisfa i requisiti del D.Lgs. 155/2010, ed in particolare include:

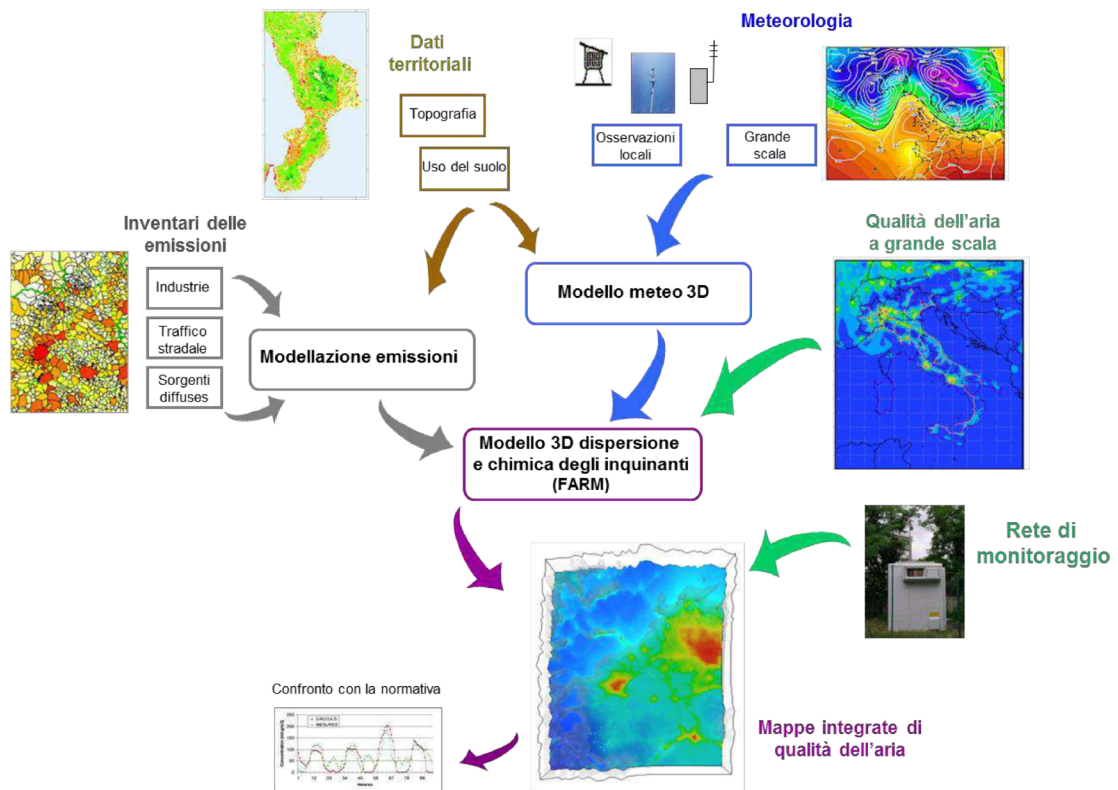
- modelli 3D per la ricostruzione della meteorologia sull'intero territorio, integrando informazioni provenienti dalla rete regionale e dai modelli meteo a grande scala;
- un modello di qualità dell'aria per la simulazione della dispersione degli inquinanti e loro reazioni chimiche in fase gassosa ed aerosol-particolato, a partire dalla meteorologia, dagli inventari emissivi (regionali, nazionali ed europei) e dal contesto a più grande scala (es. il modello nazionale MINNI);
- moduli per l'integrazione tra mappe in uscita al modello di qualità dell'aria e i dati di concentrazioni di inquinanti raccolti dalle stazioni di una rete di monitoraggio.

Ciò al fine di produrre su tutto il territorio mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici di interesse normativo:

- integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni;
- legando le concentrazioni agli inventari delle emissioni;
- tenendo conto consistentemente degli apporti extra-regionali.

Con la produzione di una prima Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria (VAQ) su scala regionale, che integri gli elementi sopra citati, ARPACAL e pertanto la Regione Calabria potrà disporre di un ulteriore strumento di confronto delle proprie tecniche di misurazione in campo con un sistema di modellistica atto a:

- ✓ valutare la qualità dell'aria per gli anni successivi;
- ✓ realizzare studi di scenario a supporto della messa a punto di piani di risanamento.



Inoltre, i dati acquisiti per un periodo significativo (tre anni) dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, trattati anche attraverso questo modello di diffusione degli inquinanti in atmosfera, andranno a restituire una mappa rappresentativa dello stato di qualità dell'aria della Regione Calabria.





## **7 CAPITOLO**

Quadro normativo di base



## **7 Quadro normativo di base**

### **7.1 Premessa**

La normativa che regola la materia dell'inquinamento atmosferico e della qualità dell'aria risulta piuttosto complessa, articolata e strutturata su diversi livelli che vanno dalle direttive comunitarie, quelle nazionali e quindi alle norme locali.

All'interno di tale materia si possono individuare due ambiti principali: le norme riferite alla tutela della qualità dell'aria e le norme riferite alle emissioni inquinanti in atmosfera.

Vista la mole di elaborati che influiscono la materia in oggetto si ritiene opportuno presentare i principali provvedimenti normativi ritenendo che sia un valido strumento di lavoro oltre che una fondamentale premessa.

### **7.2 Normativa della comunità europea**

In materia di qualità dell'aria, negli ultimi anni, a livello comunitario sono state emanate diverse direttive molto importanti ed innovative rispetto al contesto normativo precedente.

Di seguito si riporta l'elenco dei provvedimenti principali emanati a livello comunitario che sono stati un valido riferimento per la predisposizione del piano:

- Direttiva Madre 96/62/CE - Valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente recepita in Italia dal Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999;
- Direttiva 1999/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo recepita in Italia dal Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002;
- Direttiva 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente recepita in Italia dal decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002;
- La Direttiva 2002/3/CE - relativa all'ozono nell'aria recepita in Italia dal Decreto Legislativo n. 183 del 21 maggio 2004;
- La Direttiva 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente recepita in Italia dal Decreto Legislativo n. 152 del 3 agosto 2007;
- La Direttiva 2008/50/CE - del parlamento europeo e del consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa recepita in Italia con il D.Lgs. 155/2010 e con il D.Lgs. 250/2012.

### 7.3 Normativa nazionale

Il recepimento in Italia delle Direttive comunitarie ha implicato sostanziali cambiamenti all'interno del quadro normativo nazionale, influenzando le strategie di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Pertanto sono state approntate modifiche alle modalità per la valutazione della qualità dell'aria, ai limiti di riferimento, al sistema e alla tempistica per il raggiungimento dei valori limite ed al procedimento per dare le informazioni al pubblico.

Il D.Lgs. 351/99, recependo la Direttiva Europea Madre 96/62/CE, ha introdotto in Italia le principali novità normative. Esso fissa la procedura per la valutazione della qualità dell'aria ambiente su tutto il territorio nazionale, in base a canoni e criteri armonizzati su tutto il territorio dell'Unione Europea, ha introdotto innovazioni anche in riferimento agli inquinanti da monitorare e ai valori limite da rispettare, ha individuato nuove sostanze da monitorare e valori limite più restrittivi rispetto ai precedenti. Inoltre, il D.Lgs. 351/99 ha previsto che le Regioni e le province autonome eseguano la valutazione preliminare della qualità dell'aria al fine di pervenire alla conoscenza delle zone nelle quali attuare, a seconda dei casi, i Piani di Azione, di Risanamento e di Mantenimento della qualità dell'aria nonché l'adeguato monitoraggio.

Il 2 aprile 2002 è stato emanato il Decreto Ministeriale n. 60 che ha recepito la Direttiva 1999/30/CE e la Direttiva 2000/69/CE, introducendo nuovi valori limite di qualità dell'aria per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio, nonché i margini di tolleranza, in riferimento ai quali viene fatta la valutazione preliminare della qualità dell'aria e la conseguente zonizzazione.

Il 1 ottobre 2002 è stato emanato il Decreto Ministeriale n. 261 che ha fornito le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria e i criteri per la predisposizione dei Piani di Mantenimento, di Risanamento e di Azione della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 351/99.

L'Allegato I del DM 261/02, stabilisce che per la valutazione della qualità dell'aria oltre le misurazioni in siti fissi, si possono utilizzare altre tecniche integrative come i metodi di misura indicativi, uso di mezzi mobili e tecniche di campionamento diffuso, e l'uso di modelli di dispersione degli inquinanti.

Il D.Lgs. 183/04, recepimento della Direttiva Europea 2002/3/CE, ha introdotto nuove definizioni, nuovi limiti più restrittivi e criteri innovativi per l'ubicazione e il numero di siti per il campionamento relativamente all'ozono, considerando sia la protezione della salute umana che la protezione degli ecosistemi e della vegetazione.

L'entrata in vigore del D.Lgs. n. 152 del 3 agosto 2007, "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente" ha introdotto l'obbligatorietà del monitoraggio dei suddetti parametri con i valori limite (VL), le soglie di valutazione superiore (SVS) e la soglia di valutazione inferiore (SVI) riferiti a ciascun inquinante in base ai quali si stabilisce la corretta valutazione e gestione della qualità dell'aria. Tra gli idrocarburi policiclici aromatici la presente normativa fissa i suddetti valori

solo per il benzo(a)pirene, B(a)P. Successivamente il suddetto decreto è stato modificato ed integrato dal D.L.gs. n. 162 del 12 luglio 2008.

Il D.Lgs. 155/2010 ha riunito in un unico testo tutte le precedenti leggi nazionali integrando anche gli aggiornamenti emanati dalla Comunità Europea in riferimento alla qualità dell'aria, abrogando tra gli altri il D. Lgs. 351/99, il D. Lgs.183/04 ed il D. Lgs.152/07.

In attuazione al predetto Decreto sono stati successivamente emanati i seguenti Decreti:

- DM Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 23 febbraio 2011 "Qualità dell'Aria - Formato per l'invio dei progetti di zonizzazione e di classificazione del territorio ex D.Lgs. 155/2010" (SO n. 87 alla GU n. 74 del 31 marzo 2011),
- DM Ambiente 29 novembre 2012 "Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria - Attuazione del D.Lgs. 155/2010" (GU n. 299 del 24 dicembre 2012),
- DM Ambiente 22 febbraio 2013. Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria (GU n. 72 del 26 marzo 2013),
- DM Ambiente 13 marzo 2013 Individuazione delle stazioni per il calcolo dell'indicatore d'esposizione media per il PM<sub>2,5</sub> di cui all'articolo 12, comma 2, del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (GU n. 73 del 27 marzo 2013)

Infine, il D.Lgs. 155/2010 è stato modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 "Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" (G.U: del 28 gennaio 2013, n. 23). Il provvedimento di modifica era stato giustificato dal Governo che lo aveva presentato nel Consiglio dei Ministri del 26 giugno 2012 "dall'esigenza di superare alcune problematiche emerse nel corso della prima applicazione delle norme, entrate in vigore nel 2010, senza alterare la disciplina sostanziale ma assicurando un migliore raccordo fra le Regioni, le Province autonome e il Ministero dell'ambiente".

#### **7.4 Norme riguardanti le emissioni in atmosfera**

E' opportuno a questo punto fare un breve accenno anche alla normativa riferita alle emissioni in atmosfera da impianti produttivi.

L'inquinamento atmosferico è regolato in tutto il territorio nazionale dal D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e smi. Il presente decreto "Norme per la Tutela Ambientale" alla Parte V tratta le "Norme di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera".

Il Titolo I del decreto definisce le norme di carattere generale da applicare a tutti gli insediamenti produttivi che danno luogo ad emissioni in atmosfera, definendo i valori limite di emissione da rispettare per ogni tipologia di impianto.

Il Titolo II tratta una determinata categoria di impianti, gli impianti termici civili aventi una potenza termica nominale inferiore a determinate soglie.

Il Titolo III disciplina le caratteristiche merceologiche che si possono utilizzare negli impianti considerati nei Titolo precedenti.

Il suindicato decreto prevede che le Regioni possono prescrivere, per gli impianti da esso disciplinati, valori limite di emissione più severi rispetto a quelli stabiliti al fine di conseguire il raggiungimento del rispetto del valore limite e dei valori bersaglio di qualità dell'aria.

Il D. Lgs.152/06 abroga una serie di norme, compreso anche il D.P.R. 203/88 e il DM 12 luglio 90, che hanno rappresentato un riferimento importante nella precedente normativa.

Il Decreto è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010. Di recente il D.Lgs. n.152/2006 ha subito ulteriori modifiche a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46, che oltre a modificarne le Parti II, III, IV e V, ha assorbito ed integrato i contenuti del D.Lgs. 11 maggio 2005, n. 133 sull'incenerimento e coincenerimento dei rifiuti. Quest'ultimo decreto sarà abrogato a partire dal 1° gennaio 2016.

Per gli impianti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale (AIA) vale quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 (parte II) che ha ripreso, in toto, i contenuti del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 (già abrogato dal D.Lgs. 128/2010).

Il 13 marzo 2013 è stato emanato il DPR n. 59/2013 che, oltre a regolamentare e semplificare gli adempimenti in materia di autorizzazione unica ambientale per gli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, obbliga gli stabilimenti, in cui sono presenti attività ad emissioni scarsamente rilevanti, all'adozione delle autorizzazioni di carattere generale riportate in Allegato I al DPR n. 59/2013 stesso.

Il Decreto Legislativo n. 161 del 27 marzo 2006 “Attuazione della Direttiva 2004/42/CE, per la limitazione delle emissioni di composti organici volatili conseguenti all'uso di solventi in talune pitture e vernici, nonché in prodotti per la carrozzeria” mira a limitare il contenuto totale di COV in alcuni tipi di pitture e vernici e in taluni prodotti per carrozzeria allo scopo di prevenire o ridurre l'inquinamento atmosferico derivante dal contributo di COV alla formazione di ozono troposferico.

## **7.5 Altre norme che incidono sulla qualità dell'aria**

Il D.Lgs. n. 66 del 21 marzo 2005 “Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel” fissa nuovi limiti di composizione della benzina e del gasolio che incidono sulle emissioni veicolari al fine di raggiungere il miglioramento della qualità dell'aria nelle grandi città. Questo decreto stabilisce le caratteristiche dei carburanti sia per la loro composizione che per la loro prestazione.

Per quanto riguarda le benzine sono fissati limiti al benzene, agli aromatici, alle olefine e al tenore di zolfo. Relativamente al gasolio sono presi in considerazione i seguenti parametri: numero di cetano, densità e curva di distillazione. Sono fissati limiti più severi al tenore di zolfo e al contenuto di poliaromatici. Secondo quanto stabilito nel presente decreto entro il 1 gennaio 2009 tutte le benzine senza piombo e

tutto il combustibile diesel commercializzati debbono avere un tenore di zolfo massimo di 10 mg/kg.

## 7.6 Il rapporto con la programmazione regionale

Come risulta ovvio per un documento, quale il presente, che riguarda la qualità dell'aria, sono da considerare scontate interazioni, sovrapposizioni o, al limite, correlazioni con altri piani e programmi regionali. Qualunque progetto realizzato all'interno di un tessuto ambientale, infatti, comporta delle ricadute, più o meno importanti, sull'aria. A maggior ragione, Piani su scala regionale, quali quelli sui rifiuti, sull'energia e sui trasporti, presentano importanti interazioni ed implicazioni sul Piano relativo alla qualità dell'aria.

### 7.6.1 Piano Regionale dei Rifiuti

Il piano regionale dei rifiuti prevedeva, tra le altre cose, un'articolazione del sistema di impianti di selezione e trattamento in 3 sottosistemi, chiamati sistemi integrati, suddividendo il territorio in altrettante aree: Calabria Sud, Calabria Centro e Calabria Nord. Inizialmente erano previsti impianti di trattamento di selezione e valorizzazione in tutti i sistemi integrati e impianti di trattamento all'interno dei due sottosistemi Nord e Sud. Data l'impossibilità di realizzare gli impianti previsti, l'attuazione del piano ha portato a sospendere ogni tipo di impianto nel sistema integrato Calabria Nord e a realizzare, nella prima fase, un termovalorizzatore a Gioia Tauro (costituito da due linee di trattamento termico), cioè nel sistema integrato Calabria Sud, in previsione del successivo raddoppio di linea. I lavori delle opere strutturali relativi al raddoppio di linea risultano sospesi a seguito della mancata realizzazione da parte della Società gestore pro tempore (nel frattempo rinunciataria dell'affidamento della gestione dell'impianto) nei tempi previsti dal CIPE.

Ad oggi, quindi, sono presenti i seguenti sistemi:

Tabella 7-1: Elenco degli impianti presenti in Calabria

Impianto	Stato attuale	Tipo di trattamento previsto		
		Selezione S/U	Valorizzazione RD	Termovalorizzazione
Castrovillari	sospeso	X	X	
Bisignano	sospeso	X		X
Acquappesa	sospeso	X		
Lamezia Terme	in funzione	X	X	
Catanzaro- Alli	in funzione	X	X	
Rossano	sospeso	X	X	
Crotone	in funzione	X	X	
Gioia Tauro	in funzione	X		X
Gioia Tauro (raddoppio)	sospeso			X
Reggio Calabria (Sambatello)	in funzione	X	X	
Reggio Calabria (Petto Gallico)	sospeso	X	X	
Siderno	in funzione	X	X	



Ovviamente ogni tipo di impianto ha la sua valenza e il suo impatto ambientale, compreso l'inquinamento atmosferico. Un impianto di termovalorizzazione, infatti ha, per quel che riguarda l'aria, un impatto ben diverso di un "semplice" impianto di selezione.

In accordo con le linee di intervento definite a livello comunitario, la gestione dei rifiuti deve essere improntata allo sviluppo di azioni così individuate, in ordine di priorità decrescente: prevenzione della produzione di rifiuti e riduzione della loro pericolosità; riutilizzo, riciclaggio e recupero di materia prima; recupero energetico. E' evidente che lo smaltimento finale costituisce solo l'anello terminale della successione delle diverse attività di gestione dei rifiuti e il quantitativo di rifiuti ad esso destinati deve essere il più possibile ridotto.

Il D.Lgs. 22/97 (Decreto Ronchi) ha sancito la priorità, rispetto allo smaltimento finale del rifiuto, delle operazioni finalizzate all'utilizzo dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Il fabbisogno complessivo di trattamento termico è stato individuato dal Piano regionale di gestione dei rifiuti in 275.000 t/a di rifiuto con potere calorifico di 15,5 MJ/kg.

La frazione residua secca degli impianti di selezione e stabilizzazione opportunamente valorizzata, presenterà un potere calorifico superiore rispetto a quello del rifiuto tal quale per effetto della forte sottrazione delle componenti inerti (vetro e metalli) e delle componenti ad alta umidità (frazione verde ed organica), a fronte di un recupero inferiore della componente plastica a più alto potere calorifico. La frazione secca residua avrà, quindi, un potere calorifico superiore ai 15 MJ/kg ed un contenuto di umidità inferiore al 20%.

Tale frazione secca residua risulterà pertanto possedere caratteristiche coerenti con i requisiti richiesti dalla vigente normativa sui combustibili derivati dai rifiuti.

Ai fini della presente analisi la Regione si pone come obiettivo al 2013 il raggiungimento delle ipotesi descritte nello scenario di recupero energetico sopra descritto. In tal caso gli effetti sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	110.000
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	265.000

## 7.6.2 PEAR

Il piano energetico regionale prevede al suo interno misure tese alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, quindi può essere considerata parte integrante del piano di tutela della qualità dell'aria, anche se ristretto alle sole attività concernenti la produzione energetica, la programmazione degli interventi volti alla riduzione del consumo energetico.

In particolare, il documento si basa sullo studio delle caratteristiche del sistema energetico attuale, sulla definizione degli obiettivi di sostenibilità al 2013 e delle corrispondenti azioni per il loro raggiungimento e sull'analisi degli strumenti da utilizzare per la realizzazione delle azioni stesse.

Il sistema energetico è stato analizzato nella sua evoluzione storica considerandolo sia sul lato offerta sia sul lato domanda ed in relazione alle condizioni socio-economiche della Regione.

L'impatto di questi fenomeni sull'ambiente è stato valutato stimando le emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti ad essi legati, con particolare enfasi alle emissioni che presentano criticità rispetto ai cambiamenti climatici.

L'impiego dei principali indicatori socio-economici, a livello regionale, ha consentito di definire gli scenari di possibile evoluzione tendenziale del sistema energetico al 2013.

Su tali scenari sono stati calcolati i benefici derivanti dall'attuazione delle azioni di sostenibilità energetica, sia riferite all'offerta che alla domanda. Tali azioni sono state elaborate a seguito della valutazione dei potenziali di intervento nei vari settori energetici.

E' da rilevare, tuttavia, che gli scenari di cui sopra sono di carattere conservativo, pertanto è da prendere in considerazione anche la possibilità di una dinamica della domanda energetica sensibilmente più vivace di quella descritta sulla base dell'applicazione dei modelli predittivi ad input per cui esistono ad oggi ragionevoli certezze, laddove vengano messe in atto decise politiche di sviluppo dell'economia regionale, assicurando i relativi flussi di risorse.

Dall'analisi del sistema energetico regionale relativo al periodo 1990 – 1999 e dagli scenari previsti al 2013, riportati in sintesi nel presente documento, si evidenzia in particolare che:

- a) la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica complessiva non trascurabile (31,2% circa nel 1999). Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione;
- b) le azioni previste per la riduzione dei consumi finali derivano, perciò, oltre che da motivazioni di carattere ambientale, di competitività del sistema produttivo, di innovazione tecnologica e di contenimento della spesa energetica, dalla necessità di ridurre la dipendenza del sistema energetico regionale dai prodotti petroliferi. L'autosufficienza energetica regionale, pur non strettamente necessaria in un sistema interconnesso come quello energetico, risulta, infatti, un obiettivo comunque auspicabile e non solo dal punto di vista economico. La realizzazione degli interventi individuati nel Programma 2007-2013 per la riduzione dei consumi finali, comporta un risparmio complessivo dell'11% di energia finale al 2013 rispetto ai corrispondenti scenari tendenziali;
- c) l'analisi relativa al solo sistema elettrico - che assume, all'interno del sistema energetico regionale, una sua precisa individualità per le sue interconnessioni fisiche con i sistemi elettrici delle regioni limitrofe e per la necessità di valutazioni e decisioni della Regione circa l'opportunità di eventuali nuovi insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica - mostra che la Calabria è caratterizzata da un significativo esubero della produzione (il 26,6% nel 2000) rispetto all'energia richiesta sulla rete regionale. Tuttavia, l'export di

energia elettrica della Calabria verso le regioni limitrofe si è progressivamente ridotto in quanto, nel 1990, esso rappresentava il 42% della produzione. Occorre rilevare, inoltre, che il consumo pro-capite di energia elettrica in Calabria nel 2000 risulta pari a circa il 45% dell'analogo valore determinato a livello nazionale.

Gli scenari tendenziali dei consumi di energia elettrica ipotizzati al 2013, elaborati in un'ottica di ripresa dello sviluppo economico e produttivo della Regione, evidenziano, comunque, come la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2013 potrà essere assicurata dagli impianti termoelettrici attualmente ubicati nella regione e da quelli da realizzare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti in Calabria, consentendo un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione.

Le indicazioni che emergono dall'analisi effettuata in relazione al potenziale endogeno delle fonti rinnovabili ed assimilate mostrano, infatti, una situazione decisamente favorevole per il loro sfruttamento, in quanto il potenziale individuato rappresenta, conservativamente, il 18% circa del consumo interno lordo della Regione ed oltre il 26% della sua produzione di energia primaria complessiva al 1999. In particolare la produzione di energia elettrica da fonte idrica, eolica e da rifiuti urbani, potrebbe consentire in linea teorica, al 2013, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000.

#### **7.6.2.1 Il sistema energetico regionale**

L'analisi del sistema energetico è stata effettuata partendo dalle indicazioni che derivano dai bilanci energetici regionali. La predisposizione di tali bilanci a livello regionale avviene analizzando i soggetti economici e produttivi che agiscono all'interno del sistema dell'energia, sia sul lato della domanda che su quello dell'offerta. La finalità dell'analisi è quella di fornire gli elementi essenziali all'individuazione di azioni e politiche rivolte al raggiungimento di una maggiore efficienza del sistema energetico nel suo complesso. Benché non in modo esclusivo, il senso del termine "efficienza" viene riferito soprattutto all'aspetto riguardante la riduzione dell'impatto che le attività energetiche determinano sull'ambiente. Da questo punto di vista diventano una premessa fondamentale, alle analisi successive, le possibilità di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e le possibilità di risparmio energetico nei vari settori.

La stima dell'evoluzione del sistema energetico regionale secondo scenari tendenziali, cioè in assenza di specifici interventi programmati sul fronte energetico, rappresenta la base su cui inserire le ipotesi di sviluppo delle fonti rinnovabili e degli interventi di risparmio energetico che consentono di definire gli scenari obiettivo. La quantificazione dell'impatto che il sistema energetico ha sull'ambiente avviene mediante la stima delle principali emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti ad esso collegate.

### **7.6.2.2 Il bilancio energetico regionale**

In termini complessivi, la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica non trascurabile (31,2% circa). Nel 1999, a fronte di una produzione di fonti primarie pari a 1.814 ktep, il consumo interno lordo è risultato, infatti, pari a 2.635 ktep. Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata, nel periodo considerato 1990 – 1999, importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione. Si deve comunque notare che, nel periodo considerato, si registra una crescita complessiva nella produzione di energia primaria del 19,5%, sostanzialmente determinata, in valore assoluto, dall'aumento della produzione di gas naturale, che ha, tuttavia, ridotto di sei punti e mezzo percentuali il proprio peso sul totale della produzione primaria. In decisa crescita, in valore percentuale, risulta essere, invece, la produzione di energia primaria da fonti rinnovabili, che presenta all'interno del periodo considerato un aumento complessivo di circa il 142% e vede raddoppiato il proprio peso sul totale della produzione primaria.

### **7.6.2.3 Il bilancio delle emissioni**

Dai bilanci energetici regionali, associando ad ogni fonte energetica consumata degli opportuni coefficienti di emissione specifica (tonnellate di sostanza inquinante emessa per tonnellata equivalente di petrolio di combustibile consumato), sono stati stimati i quantitativi e gli andamenti delle principali emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dalla trasformazione e dal consumo delle fonti energetiche sul territorio regionale. In particolare, le stime effettuate riguardano le emissioni in atmosfera, per gli anni dal 1990 al 1999, delle seguenti sostanze: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), biossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), particolato sospeso totale (PST), disaggregate per settore di consumo finale: agricoltura, industria, civile e trasporti. A questi è stato aggiunto il settore energia, ossia la produzione, nella regione, di energia elettrica.

I risultati mostrano una riduzione complessiva, nel periodo considerato, delle emissioni di anidride carbonica (- 17,6%), dei biossidi di zolfo (- 74,3%), degli ossidi di azoto (- 6,2%) e del particolato (- 32,5%), mentre risultano in crescita le emissioni dei COVNM (+ 25,3%) e del monossido di carbonio (+ 22,6%). La riduzione riscontrata nelle emissioni dei primi quattro inquinanti, deriva dalla loro consistente diminuzione riscontrata principalmente nel settore energia e nel settore industria. Nel settore civile, in particolare, si riscontra una consistente riduzione delle emissioni di biossidi di zolfo (- 68,3%). Nel settore dei trasporti, invece, si evidenzia un aumento delle emissioni di tutti gli inquinanti, ad eccezione degli ossidi di zolfo.

I settori che, nel 1999, contribuiscono maggiormente alle emissioni di anidride carbonica sono quelli dei trasporti (40,3%) e della produzione di energia (38,2%). Il settore dei trasporti, si rivela il settore che maggiormente contribuisce all'inquinamento atmosferico, in quanto risulta altresì responsabile, nel 1999, del 56,8% delle emissioni complessive di SO<sub>x</sub>, del 69,8% delle emissioni di NO<sub>x</sub>, del 96,5% delle emissioni dei COVNM, del 94,7% delle emissioni di CO e del 79,3% delle emissioni di PST.

L'analisi delle emissioni relative al settore industriale mostra una riduzione consistente per tutti gli inquinanti, ad eccezione del monossido di carbonio che aumenta del 43% nel periodo considerato, anche se il contributo del settore industriale alle emissioni complessive regionali di questo inquinante risulta trascurabile (0,9%). Il settore civile mostra un aumento delle emissioni per tutti gli inquinanti, ad eccezione, come già ricordato, degli SO<sub>x</sub>. Le emissioni relative al settore agricoltura e pesca risultano marginali, ad eccezione di quelle di NO<sub>x</sub>, che risultano, anche se in leggero calo, superiori a quelle del settore industriale e civile. Le emissioni di anidride carbonica, nel periodo 1990–1999, sono riassunte nella tabella seguente:

Tabella 7-2: Emissioni di CO<sub>2</sub> nel periodo 1990-1999

Regione Calabria: emissioni di CO <sub>2</sub> (kton)										
1990	1991	1992	1993	1994	1995		1996	1997	1998	1999
<b>Settore energia</b>	4.679	4.727	4.396	4.596	3.543	4.336	4.504	3.379	3.615	2.812
Consumi e perdite	32	54	68	61	42	79	80	63	61	53
Agricoltura e pesca	195	197	185	181	165	164	174	167	170	172
Industria	954	1.116	795	653	684	652	624	702	674	726
Civile	515	572	562	592	526	596	520	528	613	625
Trasporti	2.548	2.609	2.767	2.717	2.714	2.677	2.886	2.864	2.971	2.967
Totale	8.923	9.275	8.773	8.800	7.674	8.504	8.788	7.703	8.104	7.354

L'andamento delle emissioni, nel periodo considerato, risulta piuttosto oscillante, anche se si evidenzia facilmente un trend in forte diminuzione. Tale comportamento è, comunque, il risultato di una serie di andamenti opposti all'interno dei singoli vettori energetici impiegati. In particolare si ricorda:

- l'incremento della quota della benzina (dal 20,8% del '90 al 26,3% del '99);
- l'incremento della quota del metano (dall'8,8% del '90 al 12,5% del '99);
- la diminuzione della quota del gasolio (dal 33,3% del '90 al 26,2% del '99);
- la diminuzione della quota dell'olio combustibile (dal 6,3% del '90 all'1,5% del '99);
- la leggera diminuzione della quota dell'energia elettrica consumata (dal 20,6% del '90 al 20,2% del '99);
- l'azzeramento dell'energia elettrica prodotta da prodotti petroliferi (dal 15% del '90 allo 0,3% del '99) ed il conseguente aumento dell'energia elettrica prodotta dal metano e da fonti rinnovabili (in particolare idroelettrico).

Riguardo a quest'ultimo punto è importante sottolineare che le emissioni di CO<sub>2</sub>, determinate dalla produzione di energia elettrica, hanno risentito durante gli ultimi anni della riduzione della produzione della centrale termoelettrica di Rossano Calabro e del ripotenziamento della stessa, che ha determinato una certa "decarbonizzazione" dell'energia prodotta.

Ai fini di una stima attendibile delle emissioni di gas climalteranti è necessario stimare l'evoluzione tendenziale dei consumi al 2013.

#### 7.6.2.4 Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia

La determinazione dell'evoluzione tendenziale dei consumi finali di energia al 2013 si basa su una serie di ipotesi relative a variabili indipendenti che guidano la domanda stessa. In particolare, si sono valutati gli andamenti dell'economia regionale, ovvero gli andamenti dei principali indicatori energetici calcolati per i diversi settori. La "previsione" dei consumi energetici è di tipo tendenziale, ed è relativa sia all'evoluzione spontanea dei bisogni e servizi sia all'energia necessaria per soddisfarli sia alle tecnologie utilizzate a tal fine. Gli scenari vengono ricostruiti incrociando le tendenze manifestate negli ultimi dieci anni con i principali dati di base socioeconomici. Dalle previsioni dei possibili andamenti dei consumi di energia dei singoli settori d'impiego, si possono delineare le ipotesi relative ai consumi complessivi di energia della Regione al 2013. Si dovrebbe verificare un aumento contenuto dei consumi di energia. In particolare i consumi totali dovrebbero passare da 1.880 ktep del 1999 a 2.078 ktep del 2013, ad un tasso medio annuo dello 0,9%.

Tabella 7-3:Stima dei consumi complessivi di energia della Regione al 2013

Settore	Consumo al 1999 (tep)	Consumo al 2013 (tep)
Agricoltura e pesca	68.295	64.666
Industria	277.935	288.670
Residenziale	348.077	387.740
Terziario (con P. A.)	191.278	250.865
Trasporti	994.047	1.085.680
Totale	1.879.632	2.077.621

Le ipotesi di sviluppo dei consumi finali di energia elettrica in Calabria al 2013 sono state formulate analizzando separatamente gli scenari di sviluppo settoriale, assumendo a riferimento per il quadro macroeconomico regionale e nazionale, le indicazioni contenute negli Scenari di previsione regionali. L'opzione operata risulta giustificata dalle seguenti considerazioni:

- è percepibile una rinnovata attenzione politica alle esigenze di sviluppo socio-economico del Mezzogiorno del Paese;
- l'inclusione della Regione Calabria fra le regioni Obiettivo 1 dei programmi comunitari di sostegno allo sviluppo socio-economico, con ingenti flussi finanziari comunitari e di cofinanziamento nazionale, consente la realizzazione del necessario potenziamento infrastrutturale (adeguamento dell'autostrada Salerno -

Reggio Calabria, completamento degli schemi di approvvigionamento idrico, risanamento acquedottistico, ecc.) con effetti attesi analoghi a quelli verificatisi negli anni '60-'70;

- tra gli effetti indotti dalle realizzazioni di cui sopra è possibile attendersi, nel breve termine, una vivace dinamica della componente della domanda di nuove iniziative produttive richiamate dalla migliorata situazione infrastrutturale;
- l'incremento di reddito prodotto nella regione determinerà una accelerazione del processo di modernizzazione del settore del terziario e l'incremento del reddito disponibile per le famiglie aumenterà la richiesta di nuovi beni di consumo (lavastoviglie, personal computer, ecc.) che richiederanno maggiori consumi elettrici per gli usi domestici;
- eventuali carenze nella disponibilità di energia elettrica non determinerebbero l'opportunità di rendere disponibile, per le nuove iniziative produttive, l'energia a condizioni vantaggiose attraverso contratti bilaterali, mentre eventuali eccedenze realizzerebbero tale opportunità e sarebbero comunque esportabili in altre regioni del Mezzogiorno continentale fortemente.

In definitiva le previsioni relative alla domanda di energia elettrica nella Regione Calabria, partendo dal consuntivo 2000, possono così essere riassunte:

Anno 2000, richiesta regionale di energia sulla rete elettrica della Calabria= 5,4 TWh (consuntivo)

Anno 2013: richiesta regionale di energia sulla rete elettrica della Calabria= 7,5 TWh (previsione)

Da cui il Tasso medio annuo di incremento: +3,2% circa nel periodo 2000-2013.

A titolo di confronto il tasso medio annuo di incremento della richiesta dell'Italia nello stesso periodo è assunto pari al +3,0%.

Tale ipotesi determinerà la sostanziale invarianza dell'incidenza percentuale della richiesta regionale sul totale nazionale; infatti: Rapporto Richiesta Calabria/Richiesta Italia Anno 2000:  $5,4 \text{ TWh} / 299 \text{ TWh} = 1,8\%$  Anno 2013:  $7,5 \text{ TWh} / 400 \text{ TWh} = 1,8\%$

Lo scenario sopra descritto è supportato anche dalla considerazione che robusti incrementi dei consumi del terziario hanno attutito, negli anni '90, l'effetto sul consumo complessivo, di un vistoso declino dei consumi industriali nei settori di base e di una modesta crescita nelle altre industrie e che, in prospettiva, si ipotizza il recupero di un discreto livello di attività nel settore industriale dei beni intermedi ed il proseguimento delle tendenze espansive dei consumi del settore terziario. Anche nel medio termine, la struttura dei consumi elettrici regionali continuerà a caratterizzarsi per una rilevante quota dei consumi domestici sul totale. Nel prossimo decennio, la richiesta regionale di energia elettrica evolverà pertanto in ragione di un tasso medio annuo di espansione leggermente superiore a quello medio nazionale, pur mantenendo sostanzialmente invariata la propria quota nell'ambito della struttura dei consumi elettrici nazionali, come già detto. E' possibile notare che la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2013 sarà pari a circa 7.500 GWh; tale valore, raffrontato con la produzione netta per il consumo assicurata dagli impianti ubicati nella regione nel 2000 (6.859 GWh), e da quelli da realizzare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti nella regione (1.100 GWh) determinerebbe un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione.

#### **7.6.2.5 La fonte idroelettrica**

La fonte idroelettrica è sicuramente una delle fonti energetiche più tradizionali. E' una tecnologia molto matura con una caratteristica peculiare: essa è fortemente "capital intensive" e l'ammortamento tecnico dell'impianto è fortemente correlato alla durata delle opere civili degli sbarramenti per la creazione dei dislivelli e dei canali/condotte di derivazione delle acque. L'utilizzazione a fini energetici dei bacini idrici più importanti della regione è stata realizzata con la costruzione delle centrali idroelettriche del sistema della Sila Piccola negli anni '20, è proseguita negli anni '50 con la costruzione delle centrali del sistema della Sila Grande e si è completata negli anni 80-90 con la realizzazione dei sistemi del Lao-Battendiero e dell'Alaco-Ancinale. Tuttavia esistono ancora ampie potenzialità per lo sviluppo del cosiddetto "idroelettrico minore", ovvero di piccoli impianti fino a 10 MW. Altre interessanti possibilità di sfruttamento della risorsa idrica a fini energetici si riferiscono alle unità di produzione in sistemi idraulici per usi diversi (uso plurimo), caratterizzati dalla dissipazione di parte del contenuto energetico disponibile, con interventi di recupero energetico su salti idraulici anche modesti e sfruttabili con turbine di piccola taglia. Questo tipo di sfruttamento assume rilevanza pratica per le seguenti motivazioni:

- la risorsa idroelettrica dipende in misura minore dalle caratteristiche idrologiche del sito nei sistemi idrici ad uso diverso, in quanto è in funzione della continuità di erogazione del servizio idrico primario;
- la scala dimensionale degli interventi di recupero comporta una riduzione dei costi delle opere civili, dal momento che tutte le opere di convogliamento, nei sistemi idrici ad uso diverso, sono a carico del servizio primario;
- la realizzazione di piccole centrali su sistemi idrici ad uso plurimo consente di ridurre l'impatto ambientale delle opere civili. Le diverse possibilità di sfruttamento energetico della fonte idrica si ripercuote ovviamente anche sui costi di realizzazione degli impianti.

Una grande incidenza deriva dalla necessità o meno di realizzare opere civili nella fase di costruzione della centrale. In linea di massima si può considerare un intervallo di costi tra i 1.500 ed i 3.000 Euro/kW. I costi di gestione e di manutenzione si possono aggirare attorno al 2 – 3% dei costi dell'impianto. Come riferimento per il costo di produzione si possono considerare valori compresi tra 0,05 e le 0,12 Euro/kWh.

Gli studi eseguiti hanno evidenziato la possibilità di realizzazione nel periodo preso in considerazione dal presente Piano di nuovi impianti mini-hydro per una potenza complessiva di oltre 30 MW e una producibilità annua di circa 120 milioni di kWh, con costi d'investimento medio stimato dell'ordine dei 2.500-3.000 Euro /kW installato; inoltre, pur non essendo definiti gli schemi acquedottistici di dettaglio per l'approvvigionamento idrico del territorio è possibile ipotizzare nello stesso periodo la realizzazione di impianti plurimi, con sistemi di produzione elettrica inseriti negli schemi di adduzione idrica per almeno 60-80 MW di potenza, con una producibilità di almeno 150-200 milioni di kWh, a fronte di costi stimabili in 1200-1500 Euro/kW di potenza installata. Gli investimenti di cui sopra appaiono compatibili con costi di



produzione competitivi, con riferimento agli scenari attualmente delineati per le quotazioni dell'energia elettrica sul mercato dei certificati verdi, di prossimo avvio in Italia.

La realizzazione degli impianti sopracitati porterebbe ad un incremento di circa il 40% della produzione idroelettrica rispetto alla situazione attuale.

D'altra parte, i vincoli ambientali a cui si è già accennato potrebbero limitare la realizzazione o la produzione degli impianti stessi.

A titolo indicativo si ipotizza, in questa analisi, la possibilità realizzativa, al 2013, della maggior parte degli impianti descritti, equivalenti ad una produzione di oltre 200 GWh/anno. Con tale ipotesi gli effetti del raggiungimento di tale obiettivo sul risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	44.000
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	106.800

#### **7.6.2.6 La fonte eolica**

La tecnologia di sfruttamento della fonte eolica per la produzione di energia elettrica è quella che probabilmente ha avuto il principale impulso negli ultimi anni. La forte crescita è stata accompagnata da una notevole evoluzione tecnologica, come pure da una notevole riduzione di costi.

Una valutazione del potenziale eolico sfruttabile nella Regione Calabria è stata realizzata utilizzando informazioni sulla disponibilità della risorsa vento a livello territoriale desunte dai risultati dell'indagine conoscitiva svolta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) integrati con i risultati della campagna anemologica curata dall'ENEL a partire dal 1980. La campagna ha comportato indagini ricognitive di tipo anemologico su oltre 130 stazioni di misura sull'intero territorio nazionale; di queste 14 sono state installate nella Regione Calabria. Ritenendo in prima approssimazione interessante una velocità media annua del vento superiore a 4,5-5 m/s, in genere nei siti calabresi monitorati la velocità media del vento è prossima ai valori "critici" di accettabilità e, pertanto, piccole differenze di velocità o di forma della curva di durata della velocità del vento possono determinare le condizioni per la redditività dell'investimento per la costruzione di una centrale eolica.

In uno scenario prudenziale è lecito definire un indirizzo di realizzazione di numero dieci parchi del tipo wind-farm con gruppi di aerogeneratori eolici di media taglia (di tecnologia avanzata) in modo da raggiungere almeno i 5-10 MW per sito ed una potenza totale installata nella Regione non inferiore a 70 MW, con una producibilità di almeno un centinaio di milioni di kWh/anno.

Tale obiettivo risulta coerente anche con le indicazioni del Libro Bianco sull'energia della Comunità Europea, che quantizza il contributo della fonte eolica alla copertura del fabbisogno energetico in 40.000 MW per l'intera Unione, mentre le indicazioni del Governo nazionale indicano come possibili valori di potenza installata in Italia 2.500-3.000 MW al 2008-2012.

Comparando i valori di cui sopra con l'estensione del territorio calabrese e la potenzialità ipotizzata - nell'ipotesi di escludere sostanzialmente le regioni alpine e

padane per la mancanza di significative potenzialità eoliche realmente utilizzabili - si conferma la possibilità per la Calabria di fornire un contributo pari al 2%-3%.

Oltre che per le centrali eoliche connesse alla rete elettrica il territorio calabrese offre significative opportunità d'insediamento per gli impianti di taglia minore (7-15 kW) utilizzati per la generazione stand-alone al servizio di utenze ad elevato costo di allacciamento alla rete oppure ad integrazione della fornitura di rete.

L'analisi del forte sviluppo della tecnologia eolica in molti paesi europei e l'analisi del potenziale teorico di sfruttabilità della risorsa eolica a livello del territorio della Regione Calabria, indicano l'attenzione che questa fonte rinnovabile merita, come pure le azioni che vanno indirizzate per il suo impiego, compatibilmente con la protezione del territorio. Attualmente esistono le condizioni tecniche ed ambientali affinché si determini un forte incremento dello sfruttamento delle potenzialità eoliche della Regione Calabria. Parimenti esistono le condizioni normative facenti riferimento all'obbligo del 2% di fonti rinnovabili per il 2002 come da D.L. 79/99. Con riferimento a questa prescrizione, la fonte eolica è sicuramente tra quelle considerate più promettenti da parte degli operatori del settore. Con questa concomitanza di fattori risulta chiaro che le reali possibilità di sfruttamento di questa fonte non potranno trovare un limite nella fattibilità tecnica e/o economica (che in linea di massima è carico degli operatori privati), bensì nelle barriere non tecniche, prime tra tutte quelle relative all'iter amministrativo.

Nell'ipotesi di valorizzazione della risorsa eolica sopra formulata gli effetti del raggiungimento dell'obiettivo sul risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	22.000
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	53.400

#### 7.6.2.7 La fonte solare termica

Gli impianti solari oggi offerti sul mercato si sono dimostrati essere una tecnologia matura. Il maggiore settore di applicazione risulta essere quello degli impianti solari termici per la preparazione di acqua calda sanitaria e/o per il riscaldamento nelle abitazioni private, dove i risparmi di energia sono tipicamente del 50 – 80% per la preparazione di acqua calda e del 20 – 40% per la domanda totale di calore sia per la preparazione di acqua calda che per il riscaldamento degli ambienti.

In condizioni meteorologiche simili a quelle italiane, l'area di collettore necessaria varia tra 0,5 mq a persona per i climi caldi meridionali ed 1 mq a persona per l'Italia settentrionale.

Impianti solari a grande scala con aree di collettore dai 100 ai 1.000 mq possono essere impiegati in grandi edifici multifamiliari, in reti di teleriscaldamento, ospedali, residenze per anziani o per studenti e nel settore turistico. Gli alberghi, i centri agrituristici ed i campeggi hanno una domanda significativa per la produzione di acqua calda per gli ospiti, la cucina ed i lavaggi. Questa domanda si accoppia molto bene con la disponibilità di energia solare e ciò determina condizioni favorevoli per

l'applicazione di impianti solari, soprattutto quando la struttura turistica è localizzata in un'area isolata dove solitamente il costo dell'energia convenzionale è maggiore. La Regione Calabria dispone di un irraggiamento solare compreso fra 1.380 e 1.540 kWh/m<sup>2</sup> per anno misurato su superficie orizzontale. La radiazione differisce solo del 10% tra le varie zone. Queste condizioni permettono di giungere alla conclusione che tutte le località mostrano situazioni molto favorevoli all'uso degli impianti solari per quanto riguarda la disponibilità di radiazione solare. I valori assoluti della radiazione globale indicano il tipico clima mediterraneo soleggiato e garantiscono alti valori di contributo solare per tutte le applicazioni precedentemente indicate. La riduzione della radiazione solare dovuta a nuvole e cielo coperto nelle zone dei rilievi assomma a circa il 10% e non ha effetti significativi sulla fattibilità dell'uso degli impianti di riscaldamento solari. Riguardo alla domanda di riscaldamento ambienti, il 98% dei comuni mostra più di 1400 gradi giorno ed il 66% più di 2100 gradi giorno. Ciò indica che nella Regione si trova una significativa domanda di calore per riscaldamento sempre accompagnata da condizioni di radiazione favorevoli. Quindi, gli impianti solari impiegati sia per la preparazione dell'acqua calda domestica che per il riscaldamento ambienti mostrano un'alta fattibilità, accanto ad altre misure passive atte alla riduzione della domanda di riscaldamento.

Considerando i tassi di installazione di mercati europei ben sviluppati e l'obiettivo del governo italiano di installare 3 milioni di metri quadrati di collettori solari entro i prossimi 10 anni (vedi Libro Bianco sulle energie rinnovabili), il mercato potenziale in Italia può essere stimato corrispondente ad un'area di nuovi collettori realisticamente installati annualmente compresa tra 200.000 e 1.250.000 mq. Questo numero corrisponde a tassi di incremento specifici che variano tra i 16 ed i 52 mq ogni 1000 abitanti per anno. Per la Regione Calabria, uno sviluppo sostenuto da una campagna mirata, con incentivi a livello nazionale e regionale, potrà portare ad installazioni prudenzialmente stimabili in 1000 mq/anno e ad una superficie aggiuntiva di 10.000 mq per il 2013.

Nell'ipotesi di realizzazione dell'obiettivo dei 10.000 mq, al 2010 il risparmio energetico ammonterebbe a circa 7 MWh/a, con i seguenti effetti in termini di risparmio di energia primaria e di riduzione delle emissioni:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	1500
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	3500

#### 7.6.2.8 La fonte solare fotovoltaica

Benché il mercato mondiale dei moduli fotovoltaici sia molto giovane (ha assunto una dimensione visibile solo nel corso degli anni '80) nell'ultimo decennio ha registrato una continua crescita. Da qui al 2010 si prevede che il tasso medio annuo di crescita sarà di circa il 17%. Come già evidenziato precedentemente, l'Italia e, in particolare, la Regione Calabria, offre condizioni meteorologiche ottimali per l'uso dell'energia solare. Se riportiamo al livello della Regione Calabria le ipotesi di diffusione espresse nel Libro Bianco possiamo ottenere uno sviluppo al 2013 delle installazioni fotovoltaiche corrispondenti ad una potenza di circa 1,5 MW. L'energia

prodotta da tali installazioni sarebbe di circa 2.200-2.300 MWh/anno. Tale potenziale può essere ripartito prima di tutto per l'installazione di tetti fotovoltaici e, in misura assai più ridotta, per l'alimentazione di utenze isolate o in aree ad elevatissimo pregio ambientale, per le quali può già esistere una convenienza economica del fotovoltaico, in quanto i costi di allacciamento alla rete elettrica uguagliano o sono superiori ai costi dell'impianto fotovoltaico stesso. Si possono infine considerare interventi più consistenti a livello di edifici commerciali, pubblici, sportivi, ecc..

Nell'ipotesi di realizzazione dell'obiettivo di 1,5 MW, al 2013 il risparmio energetico ammonterebbe a 2.250 MWh/a, con i seguenti effetti in termini di risparmio di energia primaria e di riduzione delle emissioni.

Gli effetti conseguenti alla realizzazione degli impianti sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	520
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	1260

#### **7.6.2.9 L'uso energetico della biomassa**

I metodi di conversione della biomassa in energia appartengono essenzialmente a due categorie: processi di conversione biochimica (decomposizione aerobica o anaerobica mediante l'ausilio di microrganismi, come, ad esempio, la digestione anaerobica) e processi di conversione termica (combustione, pirolisi e gassificazione).

I costi di produzione energetica da un impianto a digestione anaerobica a reflui zootecnici sono, al momento, difficili da determinare. Questo perché molte delle tecnologie disponibili sono ancora nuove, per cui è commercialmente difficile disporre di valori di riferimento. In generale, per la digestione anaerobica di reflui d'allevamento la complessità delle trasformazioni richieste per avere un prodotto di buona qualità a costi contenuti, porta a impianti di potenzialità tali da assorbire la produzione di zone territoriali anche molto vaste, comprendenti molti allevamenti; per tale motivo è possibile escludere che tale tecnologia allo stato attuale possa assumere interesse rilevante per applicazione nella Regione Calabria.

Infatti, benché il potenziale energetico teorico totale sia quantitativamente significativo, esistono varie condizioni che limitano fortemente la possibilità di sfruttamento concreto, soprattutto a causa di una produzione zootecnica dispersa sul territorio in numerosi allevamenti di piccole dimensioni. Nonostante ciò, si ritiene comunque che possano esistere margini significativi per approfondimenti più dettagliati dell'argomento per alcune realtà comunali per le quali si renderebbe però necessario sviluppare indagini puntuali sul territorio.

Per quanto riguarda i processi di combustione termica, la combustione diretta costituisce la tecnologia maggiormente assodata e diffusa, mentre la pirolisi risulta ancora poco sviluppata anche a causa degli alti costi e la gassificazione, sempre per analoghe diseconomie, si trova ancora nel passaggio dalla scala pilota alle esperienze effettive su scala reale.

Rispetto alla generazione di energia elettrica, si segnala come il costo di investimento specifico sia un parametro di difficile valutazione (soprattutto per la mancanza di un numero sufficiente di applicazioni effettivamente in esercizio in Italia) e fortemente variabile a seconda della potenzialità e della tipologia dell'impianto; un intervallo di riferimento potrebbe essere quello compreso tra 1.500 e 4.000 Euro/kW. La generazione termica appare più remunerativa della generazione elettrica nei luoghi ove esistono adeguate possibilità di utilizzazione in prossimità della centrale termica: una stima molto approssimata indica che il costo di investimento per un MW elettrico è circa doppio di quello di un MW termico.

Nell'analisi economica della filiera, vanno considerati, oltre ai costi di investimento per la realizzazione dell'impianto, importanti costi di esercizio, quali il costo del combustibile (variabile tra gli 1,5 ed i 10 centesimi di Euro/kg) ed il costo del trasporto del combustibile (variabile tra 0,025 e 0,05 centesimi di Euro/kg×km).

La variabile trasporto assume fondamentale importanza nella valutazione della sostenibilità economica di un impianto a biomassa. Questo problema può essere, almeno teoricamente, risolto mediante due strategie:

- collocare la centrale in siti in cui la biomassa è disponibile;
- organizzare un preciso e cautelativo programma di fornitura con aziende esterne.

Per valutare le potenzialità di ulteriore sfruttamento della biomassa vegetale, si è considerato prima di tutto l'impiego delle aree boscate che occupano, complessivamente, oltre 480.000 ha (pari a circa il 32% della superficie regionale totale). L'ipotesi che si è affrontata per il corto periodo riguarda essenzialmente l'incremento della produzione legnosa nelle aree già caratterizzate dallo sfruttamento forestale. Tale soluzione, oltre a consentire la produzione di una maggior quantità di combustibile rinnovabile, viene incontro anche alle esigenze di conservazione del territorio. Tuttavia, non si esclude la possibilità di intervenire in zone attualmente non interessate a questo fenomeno, ad esempio mediante l'implementazione di colture dedicate. Partendo dal contesto attuale e supponendo anche di sviluppare una politica di gestione forestale che accentui la funzione multipla della foresta è stato possibile quantificare degli scenari a medio termine per quanto riguarda le disponibilità future di legna per combustibile: infatti, l'eventuale potenziamento delle attività forestali, subordinatamente ai vincoli normativi ed ai costi di raccolta e di trasporto, potrebbe portare ad un notevole aumento dei quantitativi di legna e dei sottoprodotti forestali da destinare a centrali di conversione energetica, vista la superficie boscata e l'attuale sua ridotta utilizzazione. Considerando lo scenario al 2013, si assiste ad una disponibilità di massa legnosa pari a più di 984.000 t/a di sostanza secca, di cui 108.400 t/a di scarti di lavorazione delle industrie agro-alimentari della regione (prevalentemente sansse esauste attualmente smaltite nel territorio con un significativo impatto ambientale). Potrebbe risultare interessante ipotizzare, nel breve periodo, una tipologia di recupero energetico dell'eccedenza di biomassa che preveda la realizzazione di impianti di produzione termoelettrica piuttosto che impianti di teleriscaldamento di piccola taglia (attorno ai 5 MW) per la loro ridotta utilizzazione nel corso dell'anno in relazione alle condizioni meteorologiche della regione.

I risultati dell'analisi territoriale consentono di valutare in 152 MWe il potenziale energetico complessivo da biomasse vegetali presenti nella Regione Calabria.

Gli effetti conseguenti alla realizzazione degli impianti di cui sopra, nello scenario minimo, sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	66.000
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)	160.000

La valorizzazione della fonte energetica richiede, tuttavia, di incrementare la produzione e l'impiego della biomassa forestale attraverso un piano di ottimizzazione comprendente le seguenti azioni:

- politica forestale: una sua maggiore razionalizzazione potrebbe comportare grossi benefici ambientali consentendo l'utilizzo della biomassa che attualmente resta in loco e la rende fragile e facilmente attaccabile da parassiti ed incendi;
- viabilità: una sua corretta programmazione potrebbe consentire di ridurre i costi di gestione dei boschi e di trasporto della materia prima;
- meccanizzazione: un livello medio è più che sufficiente per i tipi di boschi italiani; livelli superiori, oltre ad essere molto costosi, potrebbero comportare danni a suolo, soprassuolo e ceppaie e sono da prendere in esame solo nel caso i cui i quantitativi raccolti siano molto elevati;
- personale: sono necessarie attività per il continuo aggiornamento e l'educazione alla conoscenza del bosco ed all'uso delle macchine.

L'introduzione di colture da bioenergia può rappresentare un utile mezzo per interrompere le monoculture e contribuire alla difesa e conservazione del suolo. E' da evidenziare che le colture "no food" devono poter soddisfare contemporaneamente le esigenze di carattere agronomico del produttore, tecnologico del trasformatore ed economico di entrambi.

E' comunque indispensabile considerare, sia per l'uso di residui che per quello di biomassa da colture dedicate, la distanza tra il punto di raccolta della biomassa ed il punto di utilizzo della stessa, a causa degli effetti logistico – economico – ambientali connessi con il trasporto di un gran quantitativo di materiale. Il problema del trasporto e dell'accumulo può essere, almeno teoricamente, risolto mediante due strategie:

- collocare la centrale in posizione baricentrica all'interno di un preciso bacino di approvvigionamento (presso il quale sia in atto un progetto di raccolta di tipo integrato);
- organizzare un preciso e cautelativo programma di fornitura con aziende esterne.

#### **7.6.2.10 Le potenzialità di riduzione dei consumi finali di energia**

##### **Le attività produttive**

Il settore dell'agricoltura e della pesca impegna, nel 1999, quasi il 20% del consumo energetico complessivo delle attività produttive ed il 3,6% dei consumi totali finali della Regione. Tale consumo è attribuibile per circa l'89% ai combustibili liquidi, in

particolare al gasolio, utilizzato prevalentemente nelle attività di trasporto, che copre da solo circa il 68,6% dei consumi complessivi di questo settore. I consumi di energia elettrica costituiscono, nel 1999, il 15,4% dei consumi totali del settore. I consumi del comparto agricolo risultano preponderanti all'interno di questo settore, costituendone, al 1999, il 95,4% del totale. Data la peculiarità di questo macrosettore, caratterizzato da consumi largamente distribuiti e di modesta entità specifica, a questo livello di indagine non sono stati individuati interventi significativi di risparmio energetico, anche perché non risultano presenti nella Regione coltivazioni intensive particolarmente sviluppate. I consumi energetici per usi termici nelle attività industriali corrispondono, nel 1999, a circa l'11,8% dei consumi complessivi della Regione Calabria ed a circa l'80% dei consumi complessivi del settore. Un apposito Studio realizzato dall'ENEA su un campione significativo di aziende regionali del comparto metalmeccanico, agroalimentare, dei minerali non metalliferi, tessile e del legno che, complessivamente, assorbono il 65% circa dei consumi finali di energia dell'intero settore industriale ed il 67% circa dei consumi dell'industria manifatturiera calabrese, mostra che è possibile conseguire un risparmio di energia termica di 29.400 tep, corrispondenti al 12,7-13,7% dei corrispondenti consumi tendenziali al 2013 del settore. Analogamente, in queste aziende, sono stati individuati dei potenziali risparmi di energia elettrica per complessivi 5.600 tep, corrispondenti al 6,5-7,6% degli omologhi consumi tendenziali al 2010 di questo settore. I potenziali risparmi di energia derivano, per tutti i settori considerati, da interventi sugli impianti ausiliari elettrici e termici e dall'introduzione nei singoli processi di tecnologie innovative o più efficienti. Gli interventi sugli impianti ausiliari elettrici riguardano in particolare l'aria compressa, l'illuminazione, i motori elettrici e, ove presenti, gli impianti di refrigerazione. Gli interventi sugli impianti ausiliari termici riguardano in particolare le perdite di distribuzione e conversione di energia termica, il riscaldamento degli ambienti, la produzione di acqua calda e le caldaie ed i generatori di vapore per gli usi di processo. Gli interventi relativi ai processi riguardano in particolare, per l'industria meccanica, i processi di trattamento superficiale e termico dei materiali e processi specifici di lavorazioni metalmeccaniche (taglio e deformazioni plastiche). Per l'industria agroalimentare, in particolare lattiero-casearia, gli interventi sul processo riguardano l'essiccazione, la pastorizzazione ed il lavaggio. Nell'industria dei minerali non metalliferi, in particolare dei materiali da costruzione e del cemento, sono possibili riduzioni dei consumi di energia da interventi relativi in particolari ai forni tradizionali ed a tunnel. Nell'industria tessile gli interventi sul processo riguardano in particolare la fase del lavaggio, ed in quella del legno l'essiccazione. Gli effetti complessivi derivanti dagli interventi individuati, che vengono considerati obiettivo di Piano al 2013 nel settore industriale sono, dunque:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	35.000
--	--------

Tradizionalmente, l'intervento regionale per l'incentivazione dell'uso razionale dell'energia nel settore industriale è stato effettuato nell'ambito dell'articolo 10 della Legge 10/91 (Contributi per il contenimento dei consumi energetici nel settore

industriale, artigianale e terziario). Anche se questo strumento ha esaurito la sua funzione è pur vero che oggi la Regione può avvalersi di altre possibilità gestionali.

Se si considera la tipica dimensione delle aziende della Regione Calabria, è presumibile che queste, in generale, non abbiano al proprio interno né la cultura né le risorse per affrontare concretamente il tema dell'efficienza energetica. In questo ambito, quindi, il ruolo della Regione potrà esplicitarsi mediante l'attivazione di iniziative per consentire alle suddette imprese di analizzare le differenti ipotesi di risparmio energetico, ad esempio attraverso un cofinanziamento delle spese di consulenza, oppure mediante l'incarico diretto della formazione e del riconoscimento di particolari figure professionali che assumano il ruolo di consulenti aziendali per assistere le piccole imprese all'adozione delle migliori tecnologie o alla gestione efficiente del ciclo produttivo.

L'adesione, da parte delle imprese, di particolari iniziative volte al risparmio energetico dovrebbe comportare dei benefici da un punto di vista fiscale, come pure dovrebbe risultare un elemento di merito per quanto riguarda eventuali stanziamenti di fondi.

Gli interventi per l'uso razionale dell'energia energetica dovrebbero trovare una giusta collocazione anche all'interno del quadro derivante da una sollecitazione e premiazione di un comportamento volontario delle imprese verso la difesa dell'ambiente. Questo comportamento deriva dalla consapevolezza che le imprese non debbano più fornire solo prodotti buoni ed a basso costo, ma debbano spontaneamente rendere le loro tecnologie ed i loro metodi di produzione compatibili con la salvaguardia delle risorse naturali e, in generale, dell'ambiente. In effetti, si stanno creando le condizioni affinché l'uso efficiente delle risorse naturali, in particolare di quelle energetiche, costituisca una condizione fondamentale di competitività. In questa direzione spingono diversi fattori: normative comunitarie ed internazionali sempre più severe a cui le imprese devono sottostare; la spinta delle popolazioni locali nelle quali è cresciuta, negli ultimi anni, la sensibilità ambientale; il mutamento dei modelli di consumo, affermando il valore di prodotti naturali ed eco-compatibili. L'attenzione specifica verso l'ambiente da parte delle imprese può trovare un punto di riferimento nei sistemi di certificazione ambientale EMAS ed ISO 14000, la cui adozione dovrebbe a sua volta essere stimolata dall'Amministrazione regionale.

Un altro aspetto importante da considerare riguarda la possibilità di considerare azioni di efficienza energetica o, più in generale, di tutela ambientale, non applicate a singole realtà produttive, ma ad intere aree o distretti industriali. La Regione potrà promuovere, congiuntamente ad altri enti (associazioni industriali, ambientaliste, enti locali, ecc.), iniziative volte a definire un programma strategico di miglioramento ambientale di un'intera area industriale. La concentrazione in un territorio di imprese, ad esempio con cicli tecnici omogenei e collegate in filiera, è una condizione che favorisce la condivisione di problematiche comuni e l'individuazione delle soluzioni d'insieme più idonee.



## Gli usi civili

I consumi del settore civile (residenziale, terziario e Pubblica Amministrazione) corrispondono, nel 1999, a circa il 28,7% dei consumi finali complessivi della Regione Calabria, secondi solo ai consumi del settore trasporti. Per questo settore, un corretto approccio al risparmio energetico consiste nella realizzazione integrata di interventi sia di tipo passivo sulle strutture degli edifici, sia sugli impianti di produzione di energia termica. Innanzitutto il fabbisogno termico dell'edificio deve essere ridotto tramite opportune azioni sull'involucro edilizio e, successivamente, si devono introdurre le migliori tecnologie possibili dal lato impiantistico per soddisfare la nuova e, dopo gli interventi sull'involucro, meno consistente domanda di energia.

Le azioni rivolte al miglioramento dei consumi energetici degli edifici sono perciò mirate, innanzitutto, alla riduzione delle dispersioni termiche tramite isolamento termico delle pareti opache e trasparenti. Un ulteriore potenziale di risparmio è dato da una più efficace gestione degli impianti esistenti che non saranno sostituiti a breve. L'installazione di nuove caldaie per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria viene, infatti, generalmente eseguita alla fine del tempo medio di vita dei dispositivi esistenti (circa 15 - 20 anni).

Date le caratteristiche territoriali della Regione Calabria, che presenta una vasta superficie montana e collinare, si ritiene che numerose azioni di risparmio possano essere attivate, innanzitutto, per un idoneo isolamento degli edifici esistenti, in particolare di quelli ubicati in fasce climatiche più fredde. Ciò non esclude, ovviamente, l'attenzione nella formulazione di indicazioni riguardanti le caratteristiche del nuovo edificato. Una successiva ipotesi di intervento riguarda la sostituzione anticipata degli impianti termici, prima della fine del loro ciclo di vita, per consentire l'adeguamento degli impianti alimentati a combustibile liquido o a gas metano alle nuove norme in materia di sicurezza ed inquinamento.

In queste ipotesi, sulla base di uno specifico Studio realizzato dall'ENEA finalizzato alla valutazione del potenziale di riduzione del consumo di combustibili utilizzati ad uso riscaldamento nel settore residenziale della Regione Calabria, si reputa possibile conseguire, al 2008, dagli interventi di coibentazione sull'involucro degli edifici e di sostituzione anticipata di uno stock del 25% di caldaie, oltre a quelle sostituite fisiologicamente per fine naturale del loro ciclo di vita, per un totale complessivo dell'84% del parco caldaie regionale, circa 86.000 tep di risparmio di energia termica. Nell'ipotesi di conseguire, come obiettivo di Piano in questo settore, al 2013, il 30% dei potenziali risparmi previsti a quella data (circa 115.000 tep) dagli interventi precedenti, si valuta in circa 34.500 tep l'effettiva riduzione dei consumi di energia termica, corrispondenti al 16-18% circa dei consumi previsti in questo settore al 2013 nello scenario tendenziale.

Per quanto riguarda, in particolare, gli interventi sull'involucro degli edifici, al fine di massimizzare la convenienza economica degli investimenti necessari, è stata effettuata una stima dei possibili risparmi considerando interventi sulle coperture, sulle pareti opache e sulle superfici vetrate, differenziati in funzione della fascia climatica di appartenenza dell'abitazione e dell'età.

Per quanto riguarda gli impianti, le azioni considerate nello Studio, oltre la preliminare sostituzione fisiologica degli impianti a fine vita e la sostituzione delle caldaie a combustibile solido o liquido con quelle a gas metano (Scenario BAU – Business AsUsual – di riferimento), sono di due tipi:

- manutenzione degli impianti a combustibile solido ancora esistenti;
- sostituzione di impianti a combustibile liquido o gassoso a seguito di rinnovo anticipato.

Gli interventi considerati nel comparto civile, che riguardano i soli usi finali di riscaldamento degli ambienti, trascurando, perciò, quelli per la produzione di acqua calda sanitaria e per usi cucina, produrrebbero un risparmio di almeno:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	34.500
--	--------

I consumi di energia elettrica del solo comparto residenziale corrispondono, nel 1999, a circa il 9% dei consumi complessivi nella Regione Calabria, mentre quelli dell'intero settore civile al 15,6%.

In assenza di specifiche valutazioni sul settore residenziale regionale, la riduzione dei consumi elettrici obbligati in questo comparto è stata stimata sulla base dei risparmi medi conseguibili dall'introduzione degli elettrodomestici ad alta efficienza (10% dei consumi elettrici complessivi) e dalla progressiva sostituzione delle lampadine ad incandescenza con quelle a scarica (5%). In queste ipotesi, il risparmio di energia elettrica previsto al 2013 risulta di 29.757.

Gli interventi ipotizzati per la riduzione dei consumi di energia elettrica nel comparto residenziale comporterebbero, pertanto, conservativamente, la riduzione di:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	29.757
--	--------

Al fine della predisposizione del presente documento non sono state effettuate indagini o studi specifici per valutare i possibili risparmi di energia nel settore terziario e della Pubblica Amministrazione. Tuttavia, sulla base di valutazioni ed indagini anche strumentali effettuate in altre Regioni per le medesime finalità, si può ritenere che, in prima approssimazione, i potenziali interventi di risparmio energetico nei vari comparti del settore terziario producano un risparmio complessivo di energia termica di circa il 15% ed un risparmio di energia elettrica di circa il 7% dei rispettivi consumi finali del settore. In prima approssimazione si ritiene, dunque, che possa essere conseguito nel settore terziario e della P.A., al 2013, un risparmio di energia termica di circa 10.780 tep e di energia elettrica di circa 12.530 tep rispetto ai consumi tendenziali previsti.

Nel terziario e P.A., dunque, sono possibili, in modo conservativo, i seguenti risparmi complessivi:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	23.310
--	--------

Dalle valutazioni effettuate per i singoli comparti sono stati, perciò, individuati conservativamente, nel settore civile, i seguenti potenziali di risparmio di energia:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	87.567
--	--------

### 7.6.3 Piano Regionale dei Trasporti

Il settore dei trasporti contribuisce, nel 1999, per circa il 53% ai consumi complessivi finali regionali, risultando il settore più energivoro ed inquinante. I parametri chiave nel definire l'andamento dei consumi energetici settoriali sono riconducibili alla distribuzione degli spostamenti da un lato (domanda di mobilità) ed alle prestazioni dei mezzi di trasporto circolanti dall'altro. Ciò vuol dire che qualsiasi politica di intervento finalizzata ad una riduzione dei consumi di energia associati alla mobilità urbana ed extraurbana dovrà necessariamente essere rivolta all'uno e/o all'altro parametro critico, avendo preliminarmente determinato le potenzialità insite nelle differenti alternative di intervento.

Occorre dunque agire su entrambi gli aspetti del problema, individuando linee generali di intervento che consentano di conseguire consumi unitari sempre più ridotti e di contenere l'incremento della domanda, orientandola verso le alternative modali a più ridotto consumo ed incentivando modi d'impiego dei mezzi e comportamenti individuali "virtuosi".

Nel corso degli ultimi anni si è assistito, nel trasporto stradale, ad una crescita della presenza delle auto di media cilindrata a scapito delle cilindrato minori. Da ciò deriva che i coefficienti unitari medi, calcolati tenendo conto della variazione del peso relativo di ciascuna classe dimensionale, tendono generalmente a compensare il decremento dei valori unitari di consumo dei veicoli di piccola cilindrata con l'aumento della dimensione media del parco. Sulla base delle tendenze tuttora in atto si deve quindi convenire sul fatto che l'innovazione tecnologica (riduzione dei consumi unitari) non appare in grado, da sola, di conseguire nel breve e medio termine, risultati significativi sul piano globale, quali ad esempio il rispetto degli obiettivi assunti a Kyoto.

A ciò si aggiunga che durante gli ultimi anni si è avuto un sensibile incremento del numero dei veicoli circolanti sul territorio della Regione, associato ad una crescita degli indici di motorizzazione privata. In ambito urbano il processo è accompagnato da un sostanziale incremento dell'uso del mezzo privato a scapito di tutti gli altri mezzi alternativi. In ambito extraurbano la crescita della mobilità su autovetture è ancora più marcata; si assiste però anche ad un discreto aumento dell'uso dei mezzi pubblici, anche se inferiore alla media italiana. Anche per quanto riguarda il trasporto merci emerge una sostanziale crescita nel movimento complessivo.

Sulla base di uno specifico studio realizzato dall'ENEA in questo settore per la Regione Calabria, si reputa possibile che venga conseguito al 2010 un risparmio di combustibili fossili pari a 320.575 tep sulla base di scenari di intervento relativi al solo trasporto in ambito urbano, privato, pubblico, di persone e di merci, corrispondente a circa un terzo dei consumi previsti in questo settore con un conseguente consumo integrativo di energia elettrica di 3.273 tep relativo alla

prevista sostituzione del 10% dei veicoli pubblici a gasolio con veicoli elettrici. Realisticamente, tuttavia, si ritiene che, data la peculiarità del settore trasporti, solo una minima parte degli interventi previsti nello Studio potrà essere realizzata. Come obiettivo di riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti viene, perciò, ipotizzato che gli interventi previsti consentano di ridurre del 10% i consumi tendenziali di combustibili fossili di questo settore al 2010. In tale ipotesi la riduzione dei consumi di combustibili fossili prevista al 2010 risulta di 106.380 tep, mentre l'aumento del consumo di energia elettrica risulterebbe marginale (circa 327 tep).

Il conseguimento del risparmio energetico nel settore trasporto privato di persone vede due linee prioritarie di intervento:

- l'efficacia logistica dell'uso dei mezzi di trasporto e delle sedi stradali, finalizzata ad ottenere la fluidificazione del traffico;
- il controllo periodico dei livelli di efficienza dei motori a combustione dei veicoli pubblici e privati.

Nel trasporto merci sono state individuate due ipotesi di intervento.

La prima è conseguente ai provvedimenti presi dall'Italia nel settore merci ed in particolare al programma di trasferimento di 40.000.000.000 tonn x km (su un totale di 174.431.567.000 tonn x km) dal trasporto stradale a quello ferroviario e navale. Applicando questa quota (circa il 15%) alla Calabria risulta che la regione deve contribuire per circa 13.926.236 tonn. Ciò implicherebbe una sottrazione dal parco mezzi di circa 27.852 unità.

La seconda ipotizza un aumento dell'indicatore I.M. (t/mezzo) indotto da un piano di razionalizzazione dei viaggi e dei carichi, in particolare in città.

E' noto che il settore del trasporto merci è molto disaggregato. Mediante supporti telematici (GPS), centri di smistamento e miglioramento della gestione logistica è possibile ridurre il numero dei viaggi a vuoto, aumentare il fattore di riempimento e ridurre la lunghezza dei viaggi. Nelle città i regolamenti comunali prevedono precise regole per la consegna delle merci (orari, accessi, dimensioni dei mezzi), ma talvolta non vengono rispettati. La distribuzione capillare lungo le strade dovrebbe, quindi, essere svolta da mezzi ecologici di piccole dimensioni, gestiti da apposite organizzazioni. Un ipotetico aumento del 10% del suddetto indicatore (IM = 550 t/mezzo) implicherebbe la scomparsa di 8.574 autocarri.

In tali ipotesi gli effetti complessivi derivanti dal raggiungimento dell'obiettivo di risparmio sono, dunque:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	106.053
--	---------

In linea più generale, le azioni da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi dovrebbero incentrarsi su:

- la promozione di tecnologie migliorative o alternative (veicoli elettrici e/o ibridi, celle a combustibile, biocarburanti, ecc.), in linea con i più avanzati sviluppi della ricerca tecnologica, per elevare le prestazioni energetico ambientali dei veicoli

stradali ed adattare a condizioni di circolazione urbana ed extraurbana congruenti con le regole dettate dal Codice della Strada;

- l'incentivazione alla sostituzione dei veicoli attualmente in circolazione solo nel caso di acquisto di altri di minor consumo ed emissioni unitari e puntando, oltre che sull'innovazione tecnologica dei motori, anche sul parametro cilindrata.

Per contenere l'incremento della domanda, orientandola verso le alternative modali a più ridotto consumo ed incentivando modi d'impiego dei mezzi e comportamenti individuali "virtuosi", si possono individuare le seguenti opzioni:

- ridurre la domanda di mobilità;
- ridurre la lunghezza dei viaggi;
- promuovere il trasporto non motorizzato;
- promuovere il trasporto pubblico;
- promuovere il car pooling;
- ridurre le punte di traffico;
- ridistribuire i flussi a beneficio degli itinerari più congestionati;
- ridurre i tempi di viaggio;
- accelerare la trasformazione del parco circolante verso modelli meno inquinanti (auto elettriche, metanizzate, catalizzate) e controllo sullo stato di manutenzione dei veicoli (rumorosità ed emissioni).

Lo sviluppo di sistemi di trasporto intermodali deve avvenire promuovendo la complementarità, più che la concorrenza, tra i vari sistemi di trasporto.

Le esperienze passate hanno dimostrato, ad esempio, che gli investimenti nei trasporti pubblici non risolvono i problemi, a meno che non siano accompagnati da azioni per dare la priorità al trasporto pubblico rispetto alle autovetture private. Il raggiungimento degli obiettivi precedenti si attua anche mediante la realizzazione di opere infrastrutturali quali i parcheggi di interscambio piuttosto che gli itinerari ciclabili.

Un intervento molto importante potrà derivare dalla riorganizzazione del trasporto ferroviario, ad esempio attraverso un servizio cadenzato di tipo suburbano e la creazione di un nuovo sistema di stazioni e fermate lungo le direttrici ferroviarie.

E' evidente che molte delle suddette indicazioni devono trovare la loro giusta collocazione all'interno del Piano Regionale dei Trasporti. Grande importanza assume il ruolo della Regione per quanto riguarda le azioni di informazione e sensibilizzazione atte ad orientare i comportamenti individuali in tema di mobilità.

L'incentivazione all'uso del mezzo pubblico può essere raggiunta mediante interventi mirati a migliorare la qualità del servizio pubblico percepita dai potenziali clienti, rendendolo più competitivo rispetto all'uso del mezzo privato. L'emissione di una "Carta dei Servizi (o del Cliente)" che permetta di raggiungere una maggiore chiarezza circa il servizio che ci si impegna ad offrire al Cliente può diventare, se sufficientemente pubblicizzata, un ottimo strumento di sensibilizzazione.

La consistente produzione di energia elettrica (stimata conservativamente almeno in 1.100 GWh/a, valore superiore di oltre il 50% all'energia elettrica attualmente

prodotta in Calabria dalla sola fonte idrica) potenzialmente ancora producibile da fonti rinnovabili (minidraulica, eolico, biomasse agricole, solare fotovoltaico) ed assimilate, in particolare CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti), corrisponde al risparmio teorico di almeno 220.000 tep/a di combustibili fossili in ingresso alle centrali termoelettriche tradizionali. La produzione di tale considerevole quantitativo di energia elettrica comporterebbe, nello scenario energetico previsto al 2013, una modifica del mix energetico utilizzabile per soddisfare il fabbisogno energetico della Regione con l'introduzione di una significativa componente di energia prodotta da fonti rinnovabili. Si tenga presente che la sola produzione di energia elettrica da CDR consentirebbe di ridurre l'energia primaria in ingresso alle centrali di ben 500 GWh/a, corrispondenti a 110.000 tep/a. Per valutare appieno questo risultato occorre considerare che, nel 2000, la produzione lorda di energia termoelettrica della Regione è stata di 6.483,8 GWh, corrispondenti a 1.426.436 tep di energia primaria. L'utilizzo del potenziale energetico stimato delle rinnovabili consentirebbe, dunque, in linea teorica, al 2013, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000. Uno sfruttamento anche limitato delle fonti rinnovabili produrrebbe, perciò, una disponibilità di energia elettrica, che potrebbe non essere sufficientemente compensata dall'aumento dei consumi e destinata all'esportazione nelle regioni limitrofe.

In definitiva si sottolinea come la Regione Calabria si caratterizzi, da un lato, per un consumo di energia finale procapite, totale ed elettrica, significativamente inferiore a quello medio nazionale e per una ridotta crescita tendenziale dei consumi finali di energia e, dall'altro, per un potenziale energetico delle fonti rinnovabili ed assimilate, in particolare di produzione di energia elettrica da fonte idrica, eolica e da rifiuti urbani, che potrebbe consentire in linea teorica, al 2013, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000.

E' comunque importante sottolineare che i risultati raggiungibili nei vari settori di intervento devono essere opportunamente interpretati. Infatti, esistono molti interventi il cui margine di ulteriore sviluppo è superiore a quanto riportato come obiettivo al 2013. Il caso della fonte eolica ne è sicuramente l'esempio principale, dal momento che il suo effettivo potenziale di utilizzo può essere considerato ben superiore di quanto definito come obiettivo al 2013. Le stesse considerazioni valgono, sicuramente, anche per quanto riguarda le residue risorse idroelettriche, la biomassa e la riduzione dei consumi finali di energia. Si può, quindi, interpretare in modo conservativo l'obiettivo previsto al 2013. E' altresì evidente che, mentre alcune iniziative (ad esempio lo sfruttamento della fonte eolica) rivestono già un interesse tra molti operatori privati, altre iniziative saranno maggiormente incentivate dalla Regione con i vari strumenti a propria disposizione.

E' inoltre indispensabile sottolineare alcune precisazioni a riguardo degli investimenti individuati. Gran parte di questi può, infatti, essere posta a carico di investitori privati, come è il caso dello sfruttamento della fonti eolica, idrica e da biomassa, mentre gli investimenti per l'incentivazione di altre azioni, quali quelle rivolte allo sfruttamento dell'energia solare, possono essere utilizzabili con

significativi contributi a carico della Regione. Nel caso di azioni rivolte al risparmio energetico si deve considerare che spesso l'acquisizione di apparecchi più efficienti non comporta una spesa aggiuntiva se questa avviene al momento della sostituzione naturale dell'apparecchiatura preesistente.

Dalle analisi effettuate sul territorio e dagli obiettivi definiti dal POR 2007-2013 emerge il seguente quadro di sintesi, riferito sia all'energia primaria producibile da fonti rinnovabili o assimilate, sia alla riduzione dei consumi di energia per usi finali prevista al raggiungimento degli obiettivi definiti dal programma.

Il valore atteso comporta un risparmio complessivo di energia finale al 2013 dell'11%.

Nella tabella seguente viene riportata una stima delle emissioni evitate di anidride carbonica.

Tabella 7-4: Stima delle emissioni evitate di CO<sub>2</sub>

-	Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t/a)
Offerta di energia		
Idroelettrica	44.000	106.800
Eolica	22.000	53.400
Solare termica	1.500	3.500
Solare fotovoltaica	520	1.260
Biomasse	66.000	160.000
Recupero energetico da RSU	110.000	265.000
TOTALE	244.020	589.960
Consumi di energia		
Attività produttive	35.000	84.955
Usi civili	90.000	218.455
Trasporti	110.000	256.667
TOTALE	235.000	560.076

#### 7.6.4 Programma Operativo Regionale

Il presente Piano stabilisce un'altra importante relazione con la programmazione regionale dei POR 2007-2013. Se, infatti, ogni tema trattato in tale programmazione ha un comune denominatore volto alla riduzione dell'impatto ambientale (vedasi quanto previsto nel settore energia, trasporti, ecc) al fine di perseguire una corretta politica di sostenibilità ambientale, esiste nello specifico un intero capitolo dedicato alla sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo e monitoraggio ambientale.

All'interno di quest'ultimo, lo strumento fondamentale di programmazione economica prevede, come Obiettivo Specifico, di garantire la sostenibilità

ambientale delle politiche di sviluppo attraverso l'utilizzo di adeguati strumenti normativi, di programmazione e pianificazione, di monitoraggio e controllo, di informazione e partecipazione, mentre, come Obiettivi Operativi, quello di garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo, completamento e potenziamento dei sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell'ambiente. Tali obiettivi saranno ricercati attraverso le diverse linee di intervento dedicate: azioni per garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo e azioni per completare e potenziare i sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell'ambiente.

Da quanto esposto, emerge chiara la politica di sostegno all'ambiente che la Regione Calabria vuole perseguire e che sicuramente avrà risvolti positivi nei confronti della qualità dell'aria. Quanto destinato infatti dal Programma verrà utilizzato per perseguire una maggiore tutela di tutte le matrici ambientali e/o per un maggior controllo e monitoraggio delle condizioni delle stesse, individuando come beneficiari sia le amministrazioni pubbliche preposte alla tutela ed al controllo dell'ambiente che le società private che potranno usufruire di tali agevolazioni laddove garantiscano il rispetto dell'ambiente sostenendo la politica dell'amministrazione regionale.

Nel complemento di programmazione del POR 2007-2013, l'individuazione dei riparti degli incentivi da destinare ai trasporti segue le indicazioni fornite attraverso gli obiettivi specifici e operativi. Le linee di intervento previste a tal fine prevedono infatti:

- il potenziamento delle trasversali stradali e ferroviarie per l'interconnessione e l'interoperabilità fra corridoio tirrenico e ionico;
- l'adeguamento dei sistemi portuale, aeroportuale e intermodale logistico;
- i sistemi per la mobilità sostenibile nelle aree urbane;
- le piattaforme di interscambio e reti di distribuzione delle merci;
- il sistema ferroviario metropolitano;
- lo sviluppo del corridoio integrato ionico;
- l'integrazione dei servizi di trasporto pubblico locale con particolare riferimento all'area dello stretto;
- la sicurezza stradale e le reti e servizi di trasporto per l'accessibilità alle aree interne periferiche.

Attraverso queste linee si intende raggiungere tutti quegli obiettivi ritenuti strategici al fine di garantire un più efficace e moderno sistema di trasporti che, oltre a ciò, contribuisce in maniera significativa a ridurre le emissioni inquinanti in aria. Destinare infatti poco meno di 500 M€ alle reti e ai collegamenti per la mobilità, significa porsi come obiettivo primario non solo l'efficienza e la capillarità dei trasporti ma esprime la chiara volontà di ridurre quell'inquinamento che reti urbane e grandi vie di comunicazione comportano non solo nei grossi centri ma anche a ridosso di quelle opere stradali che devono garantire, durante i periodi critici per la viabilità regionale quali festività e periodi estivi, efficienza continua.

Oltre a quanto detto, una quota significativa delle risorse previste dal POR 2007-2013 riguarda il potenziamento e l'adeguamento di porti, ferrovie e aeroporti. Nota è infatti l'importanza che, non solo nella regione Calabria, riveste il cosiddetto



trasporto su gomma. Potenziare e adeguare ai bisogni del territorio tutte quelle infrastrutture relative alla mobilità e ai trasporti significa dunque alleggerire o quanto meno evitare un'ulteriore intensificazione dei mezzi gommati sulle strade regionali, garantendo, inoltre, una diminuzione delle emissioni inquinanti in aria

.

## **8 CAPITOLO**

### Le azioni di Piano



## 8 Le azioni di piano

### 8.1 Gli obiettivi

Il Piano persegue l'obiettivo di raccogliere le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente al fine di creare la base di dati necessaria all'individuazione delle misure da adottare per contrastare l'inquinamento e i suoi effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente, e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché le ricadute positive dovute alle misure adottate.

Gli obiettivi del Piano sono rivolti al rispetto:

- dei valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>;
- dei livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- delle soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- del valore limite, del valore obiettivo, dell'obbligo di concentrazione dell'esposizione e dell'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- dei valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.
- altresì dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di allarme e delle soglie di informazione per l'ozono.

Il presente Piano persegue i seguenti principali obiettivi specifici:

1. Integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio, ecc.).

Il piano di tutela della qualità dell'aria possiede una natura complessa derivata anche dalla varietà e dall'articolazione dei fenomeni che governano la matrice ambientale aria e che, quindi, richiede un sistema di azioni integrate e intersettoriali. Infatti i livelli dei vari inquinanti atmosferici, sono prevalentemente frutto delle attività antropiche che insistono sul territorio, in particolare quelle relative al settore energetico, industriale, dei trasporti stradali, dei rifiuti, ecc. Risulta quindi indispensabile che nell'ambito dei piani di settore siano introdotte opportune valutazioni sulle emissioni in atmosfera conseguenti alle azioni previste dagli stessi piani.

2. Provvedere ad arricchire il lacunoso quadro conoscitivo, in particolare, sia quello relativo allo stato della qualità dell'aria, attraverso la ridefinizione e l'implementazione della rete di monitoraggio con la realizzazione di un Sistema di Rilevamento completo, affidabile e rappresentativo, che quello relativo ai contributi emissivi delle varie categorie di sorgenti, attraverso la predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale. La

conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare ai fini del risanamento della qualità dell'aria.

In tal senso uno degli strumenti conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo. A tale scopo la Regione Calabria con la collaborazione di ARPACAL, ha previsto l'implementazione, la revisione, ed un revamping delle stazioni di rilevamento esistenti sul territorio regionale al fine di realizzare una rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria in grado di fornire informazioni che rappresentino al meglio lo stato generale della qualità dell'aria dell'intero territorio regionale, oggi in fase attuativa e di cui si prevede la messa a regime entro il 31 dicembre 2014.

L'altro strumento conoscitivo importante per la gestione della qualità dell'aria è costituito dall'Inventario delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente per il quale la regione Calabria ha previsto in collaborazione con l'ARPACAL un progetto di implementazione.

3. Fornire le informazioni al pubblico sulla qualità dell'aria predisponendo l'accesso e la diffusione al fine di permetterne una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia.

La Direttiva 96/62/CE del Consiglio, del 27 settembre 1996, in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente prevedeva che gli Stati membri e i soggetti attuatori delle disposizioni nazionali, dovessero fornire un'informazione chiara, comprensibile e accessibile sulla qualità dell'aria ambiente al pubblico ed agli organismi interessati. Successivamente la U.E. con la direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (recepita con il Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195) e la Direttiva 2008/50/CE (recepita con il D.Lgs. 155/2010 relativo alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa ha rafforzato tale concetto che contribuisce a sensibilizzare la popolazione alle questioni ambientali.

Sono riportate alcune delle principali attività di informazione e partecipazione del pubblico:

- creazioni di siti web per aggiornare il pubblico sullo stato dei lavori delle attività di settore e del Piano stesso oltre che per raccogliere e utilizzare le osservazioni ed i contributi della popolazione;
- pubblicazioni degli ultimi aggiornamenti dello stato della qualità dell'aria, della classificazione regionale e dei quadri delle sorgenti di emissione regionali;
- organizzazione di convegni o seminari volti a presentare al pubblico i risultati di progetti, iniziative e accordi volontari;
- newsletter per diffondere le buone pratiche per la riduzione delle emissioni compresi i gas ad effetto serra, le iniziative regionali e le informazioni di tipo globale (Kyoto -cambiamenti climatici-inquinamento atmosferico)

- azioni informative coordinate con altri settori regionali finalizzate ad ottimizzare le risorse ed ad orientare in modo efficace i cittadini verso nuovi stili di vita tutti i cittadini.

4. In generale la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera. Il Piano contiene un quadro sistematizzato delle informazioni e dei dati, sulla base dei quali sono definite le azioni per la tutela della qualità dell'aria. Il Piano è un utile riferimento per i Comuni, Enti e aziende, per il mondo associazionistico e per i cittadini, perché è l'azione di tutti che rende efficace il perseguimento degli obiettivi e l'effettivo miglioramento della qualità dell'aria.

## **8.2 Interventi previsti dal Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria**

La decisione di predisporre un qualsiasi provvedimento volto al mantenimento/risanamento della qualità dell'aria, non può prescindere da un'accurata analisi delle principali sorgenti emmissive responsabili dei fenomeni di inquinamento atmosferico e conseguentemente della scelta di dove e come intervenire.

Le misure di piano sono state dunque individuate alla luce dei dati dell'inventario delle emissioni, realizzato ai fini della stesura del piano di tutela della qualità dell'aria, attraverso il quale sono state specificate le principali sorgenti emmissive presenti sul territorio regionale.

È da sottolineare che il Piano di Tutela non è un piano esecutivo, si pone come un piano di programmazione che seleziona gli interventi da attivare prioritariamente e indica le modalità per gli interventi diretti alla tutela e al risanamento della qualità dell'aria. La Regione, le Province e i Comuni, nel procedimento di elaborazione e approvazione dei propri piani e programmi, generali e di settore, valutano preventivamente le conseguenze delle azioni e delle politiche previste sugli obiettivi di qualità dell'aria. L'entità del contributo al perseguimento degli obiettivi generali e specifici espressi dal Piano di Tutela della Qualità dell'Aria costituisce elemento di valutazione della sostenibilità ambientale e territoriale di ciascuno strumento di pianificazione regionale, comunale e di settore.

Le misure individuate integrano gli interventi già previsti nell'ambito di altri piani che riguardano diversi settori quali quello energetico, industriale, dei trasporti, il Programma Operativo Regionale 2007-2013, ecc.

Gli obiettivi delle misure proposte per raggiungere tale finalità sono il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria per i vari inquinanti, ovvero il raggiungimento di livelli di qualità dell'aria che non comportino impatti o rischi inaccettabili per la salute e l'ambiente secondo il principio di precauzione e prevenzione del danno.

Le azioni per il raggiungimento di detti obiettivi consistono essenzialmente nella riduzione delle emissioni responsabili dei superamenti dei valori limite della qualità dell'aria di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>. Le misure del piano dovranno essere centrate nella riduzione dei livelli di fondo delle concentrazioni delle sostanze inquinanti (in genere, concentrazioni medie annue) prediligendo politiche mirate ad una riduzione delle emissioni su vaste aree del territorio regionale.

Una volta individuate le principali sorgenti di emissione degli inquinanti e quindi i relativi settori in cui intervenire, e tenendo conto delle misure previste/adottate da altri piani, sono state individuate e valutate le seguenti misure:

- installazione di Filtri Antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico;
- interventi sul Trasporto Pubblico Locale (TPL);
- rinnovo del parco rotabile;
- promozione di interventi relativi alla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli.

### 8.2.1 Installazione di Filtri Antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico

L'iniziativa è stata finanziata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, attraverso l'erogazione di un finanziamento straordinario per l'installazione di sistemi di abbattimento delle emissioni di particolato, denominati FAP (filtri antiparticolato), che garantiscano un'efficacia di abbattimento non inferiore al 90%, sui mezzi del trasporto pubblico locale ad accensione spontanea (diesel) di categoria N 3 col M 3, classe EURO0, EURO1 e EURO2. Il Decreto Ministeriale di ripartizione dei fondi assegna alla Regione Calabria la somma di Euro 446.382,00.

Il parco degli autobus urbani immatricolati nella Regione Calabria che possiede i requisiti richiesti dal Decreto Ministeriale è suddiviso come riportato nella tabella seguente (l'informazione è relativa a sette società su dieci).

Tabella 8-1: % parco autobus urbani incentivabile

EURO 0	EURO I	EURO II
24%	50%	26%

Fonte : Regione Calabria - Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Tabella 8-2: Parco autobus urbano incentivabile

Veicoli Euro 0	Veicoli Euro I	Veicoli Euro II	Veicoli Incentivabili
36	75	38	149

Fonte : Regione Calabria - Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Rispetto al costo complessivo dell'intervento di installazione dei filtri antiparticolato è possibile realizzare n° 55 installazioni.

Il sistema FAP aggrega il particolato dei gas di scarico in "agglomerati di particelle senza un legame chimico" miscelando al gasolio una sostanza chimica detta "cerina" (ossido di cerio) che possiede questa caratteristica. Tali agglomerati essendo più



grossi del particolato originario, diventano “imprigionabili” dal filtro e non si disperdono in atmosfera. Il processo è controllato in modo automatico dal sistema FAP. Gli agglomerati catturati dal filtro alveolato tendono ovviamente ad intasarlo ma, grazie alla cerina, hanno un’infiammabilità minore rispetto all’originario particolato. Periodicamente il filtro viene quindi “ripulito” bruciando gli agglomerati catturati: questo viene fatto mediante una post-iniezione di gasolio e quindi rendendo più caldi i gas di scarico che a loro volta, nel filtro, scaldano gli agglomerati bruciandoli. Il sistema automatico del FAP decide il momento opportuno per la rigenerazione del filtro valutando il salto di pressione che il motore deve vincere a cavallo del filtro che tende ad aumentare con l’intasarsi del dispositivo stesso.

Va sottolineato che i FAP, per continuare ad abbattere nel tempo, richiedono una manutenzione accurata e continuativa.

### **8.2.2 Trasporto Pubblico Locale (TPL)**

La misura consiste nel rinnovo del parco veicolare destinato al trasporto pubblico, urbano e extraurbano, attraverso la sostituzione dei mezzi più inquinanti con mezzi a basso impatto ambientale sull’intero territorio regionale.

L’iniziativa consiste nell’ultimazione dell’attuazione della riforma del TPL prevista dal “*Piano pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al trasporto pubblico locale in esercizio da oltre 15 anni nonché per altri interventi*”, approvato con Deliberazione n. 515 del 8 luglio 2003, e successivamente rimodulato con Deliberazione n. 338 del 5 maggio 2008. Il risultato del suddetto Piano, approvato con Deliberazione di Giunta n. 515 del 8 luglio 2003, è sintetizzabile in 577 autobus ammessi a finanziamento con 558 di essi in servizio di trasporto sul territorio regionale.

In accordo alle indicazioni dell’UE, la Regione Calabria si è posta l’obiettivo di garantire che i nostri sistemi di trasporto corrispondano ai bisogni economici, sociali e ambientali della società. Gli obiettivi del Piano Regionale dei Trasporti, in relazione a queste politiche, sono quindi quelli di una mobilità sostenibile. Con specifica delibera di Giunta del 2009 è stata approvata l’articolazione della Pianificazione Regionale in materia di trasporti – Piano regionale dei Trasporti-tramite gli Indirizzi tecnici ed il Piano Direttore cui seguiranno i piani attuativi.

È prevista la disposizione di contributi regionali per la sostituzione di n° 43 autobus di categoria uguale o inferiore alla EURO3 con mezzi di categoria almeno pari a EURO5.

Inoltre, nell’ottica dell’intera sostituzione del parco TPL di tutta la regione, oltre ai n. 44 autobus a metano già incentivati e circolanti nel Comune di Cosenza, è prevista l’integrazione nel parco circolante di n. 22 autobus a metano nel Comune di Catanzaro.

Successivamente, con D.G.R. n.527 del 20 luglio 2010 D.G.R. a modifica ed integrazione del D.G.R. n.338 del 5 maggio 2008: “... *omissis* ... *Rimodulazione del Piano con integrazioni e modificazioni alla deliberazione 8 luglio 2003 n.515 così come modificata dalla successiva deliberazione 17 febbraio 2004 n.86, ... omissis*

...”. si ritiene equiparabile l’acquisto di un veicolo elettrico (EEV) all’acquisto di un veicolo Euro 5 con ulteriore incidenza sulla riduzione dell’inquinamento delle emissioni diffuse da traffico veicolare.

La Regione Calabria ha partecipato al bando del MATTM, di cui al Decreto direttoriale MATTM n 260 del 09 agosto 2013, presentando un progetto coerente col programma di finanziamenti per il miglioramento delle Qualità dell’Aria attraverso interventi di potenziamento ed ammodernamento del Trasporto Pubblico locale. Per questo intervento sono stati previsti 1.148.073,76 € per il rinnovo del parco veicolare circolante afferente al trasporto pubblico locale nelle zone ad alta densità di traffico (zone A e B) tramite l’acquisto di autoveicoli di categoria Euro VI e/o alimentati a metano.

Con Delibera di Giunta regionale n. 400 del 11 novembre 2013 è stato approvato il programma attuativo dell’intervento ed è in itinere la pubblicazione del regolamento per l’erogazione dei contributi.

### **8.2.3 Rinnovo parco rotabile**

È previsto il rinnovo del parco rotabile attraverso l’integrazione di n. 5 treni diesel/elettrici per la tratta Catanzaro Città/Catanzaro Lido. Con i nuovi mezzi, in esercizio da settembre 2010, sarà garantita la riduzione della tratta, con l’aumento della frequenza delle corse da 58 a 66, oltre che l’ampliamento del numero di utenti che possono fruire del servizio. Le nuove macchine, infatti, sono in grado di ospitare fino a 200 persone, sedute e in piedi, rispetto alle 114 dei vecchi treni.

È programmato l’effettivo utilizzo di n. 4 nuove macchine, mantenendone una di scorta, in contemporanea con n. 4 vecchie macchine. Nei punti di massimo impegno, circa dalle ore 6,30 alle 9,30 e dalle ore 12,00 alle 14,30 oltre che nella serata, pertanto, sarà garantito il servizio a circa 1200 passeggeri.

Per la metà del 2011, si attende, inoltre, l’integrazione di 4 o 6 nuovi treni per la tratta Cosenza-Catanzaro.

### **8.2.4 Interventi previsti nell’ambito di “altri” piani o programmi**

Gli obiettivi del Piano di Tutela della Qualità dell’Aria sono perseguiti anche tramite la realizzazione di interventi previsti in altri piani di settore e suddivisi nelle seguenti categorie:

1. Interventi nel settore della Mobilità Regionale;
2. Interventi nel settore Riscaldamento;
3. Interventi nel settore delle Attività Produttive;
4. Interventi per il miglioramento della conoscenza e dell’informazione al pubblico;
5. Interventi per il miglioramento del quadro conoscitivo regionale;
6. Altri interventi (accordi volontari).

### 8.2.5 Interventi nel settore Mobilità Regionale

L'Unione Europea ha elaborato strategie per la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e della CO<sub>2</sub>, nei settori delle attività energetiche e produttive e nel settore della mobilità terrestre, e, recentemente, aerea e marittima. Come già detto, nel Libro bianco sulla politica comune dei trasporti, la U.E. continuerà a regolamentare la qualità dei carburanti in termini di riduzione delle percentuali di zolfo e degli aromatici, ad incrementare la quota di biocombustibile, ad incentivare la conversione a modi di trasporto meno inquinanti, regolamentando l'efficienza delle motorizzazioni per la riduzione delle sostanze inquinanti (direttive per l'omologazione di veicoli EURO5, EURO6, ecc ..). Inoltre il Piano di Azione 2007-2009 "Politica energetica per l'Europa" evidenzia la necessità di migliorare l'efficienza energetica del sistema dei trasporti e fissa l'obiettivo di raggiungere entro il 2020 una quota minima del 10% di biocarburanti nel totale dei consumi di benzine e gasolio per autotrazione attraverso la regolamentazione della qualità dei carburanti. L'insieme di queste misure produrrà nel tempo una riduzione complessiva delle emissioni che avrà effetti su tutta l'Unione Europea.

Lo Stato Nazionale nel recepire le direttive e gli orientamenti della politica comunitaria, ha adottato il Programma nazionale di riduzione delle emissioni (ai sensi della Direttiva 2001/81/CE) ed il Piano nazionale di riduzione dei Gas Serra 2003-2010 per il rispetto del Protocollo di Kyoto (Delibera C.I.P.E. 123/02).

Nel settore della Mobilità pubblica e privata le strategie individuate sono orientate al rinnovo del parco veicolare, alla promozione della mobilità sostenibile ed al miglioramento del trasporto merci. Nell'ambito del Documento di Programmazione Economico Finanziaria (DPEF) 2008-2011 lo Stato ha inoltre individuato, per il rispetto degli obiettivi derivanti dall'adesione del protocollo di Kyoto, una serie di interventi che hanno influenza sulla qualità dell'aria e le relative risorse finanziarie:

- Parametrizzazione della tassa di circolazione in base alla emissione di CO<sub>2</sub> per Km percorso;
- Facilitazione di accesso alla rete di distribuzione di gas metano per autotrazione;
- Promozione di trasporto collettivo personalizzato e di condivisione (Car pooling, Car Sharing, Mobility Management);
- Realizzazione di infrastrutture utili al trasporto collettivo elettrificato;
- Promozione del trasporto merci su rotaia ed intermodalità;
- Conversione trasporto pubblico e privato a carburanti a bassa emissione di CO<sub>2</sub> o a trazione elettrica;
- Promozione delle aree pedonali e delle piste ciclabili;
- Incentivi per il rinnovo del parco veicoli circolante allo standard EUR05;
- Istituzione di un mercato regionale di quote di emissione di CO<sub>2</sub> per interventi in settori non regolamentati dalla Direttiva 2003/87/CE;
- Promozione di un adeguato sistema di monitoraggio per l'introduzione del trasporto aereo nel sistema emission trading.

Gli effetti di riduzione attesi dalle misure nazionali che accompagnano le misure europee contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi del Piano.

La Regione Calabria, in coerenza con gli obiettivi del Consiglio Europeo di Goteborg, intende promuovere la mobilità sostenibile nelle aree urbane della regione e la razionalizzazione della logistica urbana, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita di una parte rilevante della popolazione calabrese e di contribuire in maniera determinante alla strategia dello sviluppo sostenibile ed al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto. Infatti, una buona parte della popolazione calabrese vive nelle aree urbane. Il tessuto urbano si caratterizza per la presenza di conurbazioni di medio-grande dimensione (conurbazione dello Stretto, conurbazione Cosenza-Rende), città di media dimensione (Catanzaro, Lamezia Terme, Crotona, Vibo Valentia), agglomerati urbani lineari costieri diffusi. In tutte le realtà urbane i livelli di traffico veicolare crescenti danno luogo a sempre più frequenti fenomeni congestivi, con inaccettabili costi esterni gravanti sulla collettività (incidenti, inquinamento atmosferico ed acustico, degrado della qualità della vita, stress psico-fisico, ecc.). In questo contesto è improcrastinabile una azione vigorosa e rigorosa per ricondurre la mobilità su livelli di sostenibilità ambientale, attraverso la realizzazione di sistemi di mobilità urbana in sede propria e l'implementazione di adeguate politiche di governo della mobilità.

Un ulteriore obiettivo, non secondario, della strategia regionale è quello di migliorare i servizi di trasporto, secondo modalità sostenibili, attraverso il potenziamento della qualità delle infrastrutture e dei servizi di trasporto. Si tratta di realizzare:

- collegamenti tra le reti di trasporto locali e le reti nazionali;
- collegamenti tra i sistemi urbani regionali e i nodi ferroviari, aeroportuali e portuali nazionali localizzati nella regione (Rete Metropolitana Ferroviaria Regionale);
- collegamenti tra le principali aree produttive della regione e i nodi logistici nazionali localizzati nella regione;
- collegamenti tra le aree interne e periferiche della regione e le reti di trasporto regionali.

La tabella 8-3 riporta la previsione degli investimenti del POR Calabria FESR 2007–2013 per le diverse modalità di trasporto, ed evidenzia come per i trasporti stradali siano previsti investimenti per una percentuale pari al 26,25% del totale. I dati confermano l'impegno della Regione Calabria ad investire su modalità sostenibili di trasporto delle persone e delle merci.

Tabella 8-3: Risorse POR Calabria FSE 2007-2013

Modalità di trasporto	Risorse POR Calabria FSE 2007-2013	-
Trasporti Stradali	125.926.082	26,25%
Trasporti Ferroviari	104.938.402	21,88%
Trasporti Urbani	44.973.601	9,38%
Trasporti Multimodali	92.945.442	19,38%
Trasporti Marittimi	20.987.680	4,38%
Porti	44.973.601	9,38%

Aeroporti	44.973.601	9,38%
-----------	------------	-------

I servizi di trasporto pubblico in Calabria risultano lungi dal rappresentare una valida alternativa al traffico motorizzato privato. Alla cronica insufficienza dei servizi ferroviari si aggiunge la modestia dei servizi pubblici su gomma, sia in ambito extraurbano (rispetto ad un territorio ampio e con insediamenti sparsi, i mezzi e le corse sono insufficienti se non inesistenti) sia in ambito urbano. Ne deriva un livello di efficacia alquanto basso. Nelle città calabresi dotate di autobus, l'indicatore passeggeri trasportati/vetture km si attesta su un valore pari a 0,014 corrispondente ad un terzo circa dell'analogo valore nazionale.

Nella regione, a seguito di disposizioni normative recenti, si è assistito ad una forte aggregazione delle numerose micro-aziende esercenti servizi di trasporto pubblico locale (esse sono oggi meno di una decina). Tuttavia i servizi non appaiono pienamente aderenti alle esigenze del territorio, non esistono ancora oggi forme di integrazione vettoriale e tariffaria tra i servizi automobilistici a scala regionale, e neppure esperienze di integrazione fra modi di trasporto diversi (ferro, bus, mare). L'offerta di servizi di trasporto pubblico nelle aree urbane è del tutto insufficiente, con conseguenti accentuazioni dei fenomeni di congestione e inquinamento ambientale. La dotazione media delle città italiane, rilevata mediante analisi statistica di dati Federtrasporto, è di 1 autobus ogni 1.000 abitanti; nelle città calabresi tale standard è lungi dall'essere raggiunto: a Reggio Calabria, ad esempio, la dotazione è di 1 autobus ogni 2.500 abitanti.

Il POR Calabria FESR 2007 – 2013 ha sostenuto la realizzazione di Progetti Integrati per lo Sviluppo Urbano nelle Città e nelle Aree urbane a carattere territoriale e finalizzati ad affrontare le criticità connesse al degrado e alla qualità della vita, puntando quindi al potenziamento e alla realizzazione di sistemi di mobilità sostenibile nelle Città e nelle Aree Urbane.

Le tipologie di operazioni attivate all'interno dei Progetti Integrati per potenziare i sistemi di mobilità sostenibile sono le seguenti:

- realizzazione di parcheggi fuori strada e di parcheggi in prossimità delle fermate dei mezzi pubblici ('park and ride'), nonché di parcheggi nei nodi di interscambio modale;
- realizzazione di sistemi di protezione dal traffico nei centri storici o in altre aree di pregio commerciale (regolamentazione ZTL, isole e itinerari pedonali, corridoi ambientali, introduzione di pedaggi per l'accesso, etc.);
- realizzazione di piste ciclabili per incentivare l'uso della bicicletta;
- realizzazione di sistemi di mobilità pedonale assistita in prossimità di nodi di interscambio modale e nelle situazioni in cui occorre migliorare l'accessibilità pedonale, disincentivando l'uso dell'auto privata (ad es. centri storici);
- realizzazione di scale mobili, ascensori e altri sistemi per la mobilità;
- recupero funzionale delle stazioni dismesse nelle aree urbane;
- acquisizione di tecnologie per la pianificazione del traffico e della mobilità, la gestione della sicurezza stradale, la gestione dei parcheggi, il monitoraggio e il controllo della circolazione, l'informazione agli utenti, la gestione delle flotte.

Le operazioni devono essere previste dai Piani Urbani per la Mobilità.

La Linea di Intervento 6.1.3.1 – Sistemi per la Mobilità Sostenibile nelle Aree Urbane dell'Asse VI – Reti e Collegamenti per la Mobilità sostiene lo sviluppo della mobilità nelle città e nelle aree urbane attraverso:

- la realizzazione e/o il potenziamento di infrastrutture e l'acquisizione di tecnologie per potenziare i servizi di trasporto pubblico in sede propria;
- la copertura del deficit di materiale rotabile per le aziende di TPL urbane, in modo da assicurare standard di livello nazionale, garantendo una equa distribuzione delle risorse fra i territori;
- la realizzazione di interventi finalizzati all'utilizzazione di nuove tecnologie di trasporto collettivo non inquinanti nel tessuto urbano (mezzi ecologici), anche con finalità turistiche;
- l'acquisizione di materiale rotabile per i servizi di trasporto pubblico locale in sede propria e la cui utilizzazione è vincolata alla infrastruttura di riferimento e/o all'area oggetto del servizio di trasporto;
- la realizzazione di sistemi innovativi di mobilità ("car sharing", "car pooling");
- la realizzazione di infrastrutture e l'acquisizione di tecnologie per la realizzazione di forme di integrazione modale e tariffaria dei servizi di trasporto pubblico;
- la realizzazione di infrastrutture e l'acquisizione di tecnologie per facilitare l'interscambio da modi di trasporto individuali motorizzati a modi di trasporto collettivi o ecologici;
- la realizzazione di infrastrutture e l'acquisizione di tecnologie per il collegamento tra i poli urbani e i nodi di trasporto nazionali.

Inoltre, sono stati presentati dalla Regione Calabria una serie di grandi progetti con finanziamento POR Calabria FESR 2007/2013 nel Piano di Azione e coesione. La lista dei grandi progetti comprende:

- ✓ nuova aereo stazione di Lamezia Terme
- ✓ sistema di collegamento su ferro tra Catanzaro città e Germaneto
- ✓ sistema di mobilità su ferro dell'area di Cosenza
- ✓ S.S. n.106 "Jonica" e lavori di prolungamento della S.S. 280 "Dei due Mari"

#### **8.2.5.1 Sistema di collegamento metropolitano tra Cosenza – Rende e Università della Calabria**

Il grande progetto "Metropolitana leggera Cosenza-Rende" prevede la realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata che consentirà di trasferire su modalità sostenibili gli attuali servizi pubblici su gomma e di drenare gran parte del traffico di automezzi privati nell'Area Metropolitana di Cosenza-Rende. È prevista la realizzazione di un sistema tranviario moderno (meteo tranvia/metropolitana leggera), in grado di interconnettersi con l'esistente linea di scartamento ridotto. Le risorse per la realizzazione del progetto derivano da fonti distinte quali il POR Calabria FESR 2007/2013 e con altri fondi pubblici e/o privati.

I servizi della Commissione Europea, valutata la completezza della progettazione, hanno disposto l'approvazione del grande progetto con decisione C(2012)6737 del 27/09/2012.

La tavola sottostante indica il numero di passeggeri attratti dal nuovo sistema di trasporto a seguito della realizzazione del progetto di potenziamento infrastrutturale; tale valore risulta dalla comparazione tra il traffico registrato mediante lo studio sull'offerta e domanda di trasporto ed i diversi scenari di progetto.

Tabella 8-4: Metropolitana leggera Cosenza-Rende: scenari di progetto

<i>Giorno</i>	Scenari	
	2014	2020
Utenti in diversione dall'auto (O/D interamente sulla metropolitana)		
Utenti in scambio dall'auto dopo aver condotto un primo tragitto su mezzo privato e attestamento nei park di scambio	22.368	23.680
Utenti in scambio tra la gomma extraurbana e la metropolitana	2.008	2.160
Utenti in scambio tra la gomma urbana e la metropolitana	21.216	22.560
Utenti in scambio tra il sistema ferroviario e la metropolitana	448	480
Utenza aggiuntiva generata dal nuovo sistema metropolitano lungo la sua area di influenza e nuovi utenti dalla mobilità meccanizzata	-	-
<b>Totale</b>	46.040	48.880
<i>Anno (fattore di conversione = 300)</i>	Scenari	
	2014	2020
Utenti in diversione dall'auto (O/D interamente sulla metropolitana)		
Utenti in scambio dall'auto dopo aver condotto un primo tragitto su mezzo privato e attestamento nei park di scambio	6.710.400	7.104.000
Utenti in scambio tra la gomma extraurbana e la metropolitana	602.400	648.000
Utenti in scambio tra la gomma urbana e la metropolitana	6.364.800	6.768.000
Utenti in scambio tra il sistema ferroviario e la metropolitana	134.400	144.000
Utenza aggiuntiva generata dal nuovo sistema metropolitano lungo la sua area di influenza e nuovi utenti dalla mobilità meccanizzata	-	-
<b>Totale</b>	13.812.000	14.664.000

### 8.2.5.2 Sistema di collegamento metropolitano tra Catanzaro – Germaneto e Università

Il grande progetto di realizzazione di un servizio metropolitano nell'area di Catanzaro, finanziato con risorse provenienti interamente dal POR Calabria FESR 2007/2013, prevede un duplice intervento:

- la costruzione di un collegamento ferroviario metropolitano tra la nuova stazione FS di Catanzaro in Località Germaneto e l'attuale stazione di Catanzaro Sala;
- l'adeguamento a linea metropolitana della rete ferroviaria esistente nella valle della Fiumarella tra Catanzaro Sala e Catanzaro Lido.

Il primo intervento si sostanzia in un tracciato a binario singolo non elettrificato, nel secondo caso si prevede di convertire l'attuale linea ferroviaria a linea metropolitana. Per quanto concerne la domanda del nuovo sistema metropolitano, la tavola sottostante indica il numero di passeggeri attratti da modalità alternative di trasporto nel primo anno di esercizio (2014).

Tabella 8-5: Componenti dei flussi interessati dal nuovo assetto del sistema metropolitano di Catanzaro

	Tipologia	Flussi previsti (pax/ora)
Mobilità di scambio FS-metropolitana FdC (lato Lamezia)	Ferro-ferro	20
Mobilità di scambio FS-metropolitana FdC (lato Regio-Taranto-CZ Lido)	Ferro-ferro	80
Relazioni O/D sulla direttrice CZ centro-CZ Lido (flussi attuali)	Ferro	1500
Mobilità attratta dal nuovo tracciato ferroviario	Diversione modale auto/ferro	800-1000
Mobilità attratta dai parcheggi di scambio lungo le tre direttrici (Lamezia, Taranto, Reggio Calabria)	Multimodalità gomma privata-ferro	1000-1200
Mobilità in diversione modale dalla gomma extraurbana	Multimodalità gomma pubblica-ferro	100-200

Successivamente al 2014 e in linea con le previsioni generali sulla domanda di trasporto pubblico locale, per il nuovo sistema metropolitano è stato previsto un tasso di crescita della mobilità pari all'1,24%.

Quale conseguenza dell'attrazione dell'attuale mobilità verso il nuovo sistema, dall'entrata in servizio del nuovo sistema di trasporto si registrerà una contrazione non solo delle emissioni acustiche e atmosferiche, ma anche dei costi di incidentalità prodotti dalle auto, dal trasporto su gomma e dalla ferrovia lungo l'asse Catanzaro Sala – Catanzaro Lido.

### 8.2.5.3 Spostamento deposito autobus e autostazione

Alla realizzazione del pendolo di Catanzaro seguirà lo spostamento del deposito autobus e dell'autostazione dall'attuale sede di Catanzaro Città nei pressi di Via Milano a Catanzaro Sala, in prossimità della stazione ferroviaria e della funicolare. In tal modo, attraverso l'integrazione del sistema autobus e di quello ferroviario, si eviterà l'ingresso in città di circa 100 autobus provenienti dalle varie sedi periferiche (Serrastretta, Soverato, Sersale, Chiaravalle) che gravitano ogni giorno sulla città.

### 8.2.6 Interventi nel settore Riscaldamento

L'Unione Europea nelle conclusioni del Consiglio di Bruxelles dell'8-9 marzo 2007 ha adottato un Piano di Azione 2007-2009 "Politica energetica per l'Europa" nel quale si sottolinea l'esigenza di aumentare l'efficienza energetica ed il risparmio energetico in tutti i settori favorendo l'innovazione tecnologica, il ricorso alle fonti rinnovabili ed ai biocarburanti.

L'Italia con i citati Piano Nazionale di Riduzione delle Emissioni (ai sensi della direttiva UE 2001/81/CE) e Piano Nazionale di Riduzione dei Gas Serra per il rispetto del Protocollo di Kyoto, ha individuato una serie di interventi per favorire il risparmio energetico e promuovere le fonti rinnovabili. Tra le principali misure indicate dallo Stato nel recente DPEF 2008-2011, è importante ricordare quelle rivolte :



- alla prosecuzione ed estensione delle misure fiscali per incentivare l'efficienza energetica di edifici;
- alle politiche atte a rinnovare il parco degli elettrodomestici a vantaggio di prodotti ad alta efficienza e bassi consumi;
- al sostegno per lo sviluppo delle attuali tecnologie rinnovabili e promozione di quelle nuove;
- all'attuazione delle direttive comunitarie sull'energia.

L'Italia dovrà rispettare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra del 6,5% entro il 2008-2012, come prevede il protocollo di Kyoto. La Calabria intende contribuire a rispettare i programmi di riduzione di gas serra previsti dai Protocolli di Kyoto, Montreal e Goteborg, attraverso la diversificazione delle fonti energetiche e l'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, in coerenza con la Strategia di Goteborg e le Direttive Comunitarie 2001/77/CE (fonti rinnovabili) e 2003/30/CE (biocarburanti), con un investimento di risorse finanziarie pari al 7% del totale dell'intero Programma Operativo Regionale.

La Regione Calabria, anche attraverso l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale, ed in coerenza con le innovazioni introdotte a livello strategico e normativo dalla Commissione Europea e dal Governo nazionale, intende:

- aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili;
- sostenere l'efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro uso finale;
- sostenere il risparmio energetico;
- incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- sostenere lo sviluppo delle imprese che operano nelle filiere energetiche.

Passando al solare termico, la Regione Calabria dispone di un irraggiamento solare compreso fra 1.380 e 1.540 kWh/m<sup>2</sup> per anno misurato su superficie orizzontale. La radiazione differisce solo del 10% tra le varie zone. Queste condizioni permettono di giungere alla conclusione che tutte le località mostrano situazioni molto favorevoli all'uso degli impianti solari per quanto riguarda la disponibilità di radiazione solare. La riduzione della radiazione solare dovuta a nuvole e cielo coperto nelle zone dei rilievi assomma a circa il 10% e non ha effetti significativi sulla fattibilità dell'uso degli impianti di riscaldamento solari. Riguardo alla domanda di riscaldamento degli ambienti, il 98% dei comuni mostra più di 1.400 gradi giorno ed il 66% più di 2.100 gradi giorno. Ciò indica che in Calabria si trova una significativa domanda di calore per riscaldamento sempre accompagnata da condizioni di radiazione favorevoli. Quindi, gli impianti solari impiegati sia per la preparazione dell'acqua calda domestica che per il riscaldamento degli ambienti mostrano un'alta fattibilità, accanto ad altre misure passive atte alla riduzione della domanda di riscaldamento.

La strategia regionale in coerenza con la Strategia di Goteborg e le Direttive Comunitarie 2001/77/CE (fonti rinnovabili) e 2003/30/CE (biocarburanti), è finalizzata a sostenere la diversificazione delle fonti energetiche e l'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, attraverso:

- la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili (solare termico a bassa e ad alta temperatura, solare fotovoltaico, idrico, eolico);
- la realizzazione di impianti e microimpianti diffusi per l'utilizzo di risorse endogene per la produzione di energia e per la produzione di biocarburanti e biocombustibili all'interno di specifiche filiere agroenergetiche;
- la realizzazione di iniziative pilota di ricerca e sperimentazione finalizzate allo sviluppo di prototipi e prodotti industriali di tecnologie e impianti per le filiere produttive connesse all'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili.
- definire, sperimentare e diffondere modelli di utilizzazione razionale dell'energia per la diminuzione dei consumi di energia negli usi finali (uso civile, uso produttivo) e la riduzione delle emissioni climalteranti;
- impianti, che utilizzano tecnologie agroenergetiche, per la produzione di energia elettrica e energia termica da biomasse agroforestali, residui zootecnici e agroindustriali.

Gli interventi saranno individuati in maniera complementare a quelli previsti dal POIN "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico".

La legge regionale (L.R.) che definisce gli strumenti, le tecniche e le modalità costruttive sostenibili negli strumenti di governo del territorio, negli interventi di nuova edificazione, di recupero edilizio e urbanistico e di riqualificazione urbana è la L.R. 4 Novembre 2011 n. 41 (pubbl. sul BUR n.20 del 2 Novembre 2011, Suppl. straord. N. 3 dell'11.11.2011) in attuazione della direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2002, relativa al rendimento energetico nell'edilizia e in linea con la direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76 CEE del Consiglio; tale legge è stata modificata con la L.R. n. 19 del 30/5/2012

La L.R. n. 41/2011, *in attuazione dei requisiti minimi relativi alla prestazione energetica di cui alla direttiva 2010/31/UE*, è orientata a conseguire la riduzione del consumo energetico (art. 6 – Risparmio energetico), promuovere l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia, rendere vincolante l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica, promuovere l'efficienza energetica, sostenere e diffondere le appropriate tecniche e tecnologie costruttive locali.

In aggiunta questa prevede incentivi e contributi (economici, finanziari, dimensionali, cumulabili) finalizzati alla ristrutturazione ed efficientamento energetico degli edifici esistenti, sia pubblici che privati.

La Regione Calabria inoltre, nell'ambito dell'Asse II "Energia" del POR FESR 2007-2013, ha emanato numerosi avvisi finalizzati a promuovere l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio delle Amministrazioni pubbliche locali (Province, Capoluoghi di Provincia, Università ed Enti di ricerca regionali ecc.), ed a sostenere il rifacimento degli impianti comunali di pubblica illuminazione, attivando numerose azioni di sostegno e promozione delle fonti rinnovabili di energia nell'ottica della riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra.

In questa direzione si colloca anche la D.G.R. 81 del 13.03.2012 pubblicata sul BUR Calabria n. 7 del 16.04.2012, Parte I e II, in attuazione dell' art. 6 comma 9 del

D.Lgs. 3.03.2011 n. 28, che ha esteso la soglia di applicazione della procedura abilitativa semplificata prevista dal comma 1 dell'art. 6 del predetto decreto agli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale fino a 1MW elettrico, in osservanza dell'articolo 6, paragrafo 1, della decisione 406/2009/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020.

La Calabria rientra nel progetto nazionale "Telegestore" di Enel Distribuzione, capofila nel "rolling out" volontario di "smart meters", ovvero nell'installazione di contatori elettronici dotati di un sofisticato sistema di controllo al fine di rendere trasparente al singolo utente la propria "impronta energetica", fatta di tutti i dettagli tecnici relativi al proprio consumo di energia elettrica.

Con Deliberazione n. 81 del 13.03.2012 pubblicata sul BUR Calabria n. 7 del 16.04.2012, Parte I e II, in attuazione dell' art. 6 comma 9 del D.Lgs. 3.03.2011 n. 28 ha inoltre esteso la soglia di applicazione della procedura abilitativa semplificata prevista dal comma 1 dell'art. 6 del predetto decreto agli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale fino a 1MW elettrico.

Si realizzerà entro il 2014 il completamento del recepimento della normativa nazionale, e conseguentemente della Direttiva comunitaria, attraverso l'abolizione delle norme legislative e amministrative in contrasto con la normativa nazionale ancora vigenti a livello regionale, ed inoltre verrà aggiornato il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) che conterrà anche l'individuazione dei criteri di definizione delle aree non idonee all'istallazione di impianti da fonte rinnovabile e la loro successiva perimetrazione in relazione anche con livelli connessi di pianificazione territoriale.

Il POR Calabria FESR 2007-2013 per l'Asse Energia prevede l'attuazione di linee di intervento che promuovono azioni per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tabella:8-6: POR Calabria FESR 2007-2013-Asse Energia: azioni per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

Indicatore di Realizzazione	Unità di Misura	Valore Atteso 2013
Mq superficie pannelli solare termico realizzati per la produzione di energia elettrica	Mq	8.775
MW potenza nominale installata	MW	5
Mq superficie pannelli solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica	Mq	23.454
MW potenza di picco installata	MW	2,35
N. impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati – "mini hydro"	Numero	5
MW potenza nominale installata	MW	21
N. impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati – eolico	Numero	3

Indicatore di Realizzazione	Unità di Misura	Valore Atteso 2013
MW potenza nominale installata	MW	15
N. impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati	Numero	2
MW potenza nominale installata	MW	7
N. impianti, che utilizzano colture energetiche <i>no food</i> per la produzione di biocarburanti e biocombustibili realizzati.	Numero	3
MW potenza nominale installata	MW	2
N. Progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati	Numero	5
N. Progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati	Numero	8
MW di potenza installata, elettrica e termica, in riferimento ai progetti per il risparmio energetico di cogenerazione e trigenerazione	MW	13

### 8.2.7 Interventi nel settore delle Attività Produttive

La politica dell'Unione Europea per questo settore, che include tutte le attività industriali, comprese quelle relative alla produzione di energia elettrica, è rappresentata principalmente da:

- Piano di Azione del Consiglio dell'Unione Europea 2007-2009 "Politica energetica per l'Europa", coerente con la politica della UE contro i cambiamenti climatici, che promuove l'innovazione nelle tecnologie nella produzione di energia elettrica con l'utilizzo di combustibili fossili puliti (metano) ed il miglioramento nell'efficienza di produzione del trasporto e distribuzione di calore ed elettricità.
- Direttiva 2003/87 ICE che istituisce il mercato comune delle emissioni di gas ad effetto serra (ETs) al fine di facilitare il perseguimento degli obiettivi derivanti dall'adesione della UE al protocollo di Kyoto. La direttiva indica che gli Stati attraverso il piano di allocazione delle quote di emissione attribuiscono alle industrie quote di emissione consentite.
- Direttiva 2001/81/CE che fissa, per ogni stato membro, tetti di emissione per alcune sostanze inquinanti quali SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV e NH<sub>3</sub> e demanda agli stati membri la elaborazione di un piano nazionale di riduzione di tali inquinanti con l'impegno di rispettare i tetti assegnati entro il 2010. La Direttiva tende a contrastare, in particolar modo, i fenomeni di inquinamento a mesoscala per evitare il trasferimento dell'inquinamento atmosferico sulle altre matrici ambientali (eutrofizzazione ed acidificazione). Inoltre, attraverso la limitazione

dell'emissione di composti organici volatili, tende a limitare la formazione di ozono troposferico.

- Direttiva 96/611CE relativa alla riduzione ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento attraverso l'applicazione delle migliori tecniche disponibile (BAT). La direttiva tende a limitare quanto possibile il trasferimento dell'inquinamento tra le matrici ambientali, attraverso una valutazione integrata degli effetti sull'ambiente dell'inquinamento.

Lo Stato Nazionale con il citato Piano Nazionale per la Riduzione dei Gas ad Effetto Serra, per il periodo 2003-2010, ha individuato una serie di interventi finalizzati a rispettare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra, pari al 6,5% rispetto ai livelli stimati per il 1990. Attraverso l'allocatione delle quote di emissione alle varie industrie (ai sensi della direttiva 2003/87/CE citata) per il periodo 2008-2012, si delinea una tendenza alla riduzione delle emissioni in Calabria della CO<sub>2</sub> che, conseguentemente produrrà anche una riduzione dell'emissione delle altre sostanze inquinanti derivanti dalla produzione di energia. Va messo in evidenza che le funzioni esercitate dallo stato attraverso il Programma di riduzione delle emissioni ed il Piano di riduzione delle emissioni di gas serra, non coinvolgono le amministrazioni regionali, alle quali però compete la gestione della qualità dell'aria.

Il recente DPEF 2008-2011 ha per la prima volta indicato come le Regioni in questo ambito possano svolgere un ruolo fondamentale finalizzato a premiare i governi regionali che riescono attraverso le proprie politiche ad ottenere i migliori risultati in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In tal senso il DPEF indica necessario istituire un mercato di scambio regionale di quote di emissione per interventi in settori non regolamentati dall'ordinamento comunitario. Con il Programma per la riduzione delle emissioni ai sensi della direttiva 2001/81/CE, lo Stato nazionale inoltre attua interventi per il rispetto dei tetti di emissione delle varie sostanze inquinanti assegnati.

Il D.Lgs. 152/06 "*Norme in materia ambientale*" e il D.Lgs. 59/05 (che sostituisce il 372/99) stabiliscono le procedure ed i criteri per il rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera e per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale per attività produttive.

Il controllo alle emissioni, attraverso il rilascio di queste autorizzazioni e prevedendo l'applicazione nei processi produttivi delle migliori tecniche disponibili, può produrre una riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti.

Un ulteriore strumento per favorire la sostenibilità ambientale delle attività produttive è costituito dall'applicazione delle norme sulla Valutazione dell'Impatto ambientale (VIA), che opera con la minimizzazione, la mitigazione e la compensazione degli effetti negativi sull'ambiente, tra cui quelli arrecati dalle emissioni in atmosfera.

Relativamente alle emissioni di COV nelle stazioni di rifornimento, gli articoli 276 e 277 della Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 determinano, rispettivamente, misure per ridurre le emissioni di COV derivanti dal deposito della benzina e dalla sua distribuzione dai terminali agli impianti di distribuzione ed il recupero di COV

prodotti durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli presso gli impianti di distribuzione carburanti.

In Regione Calabria dall'analisi del contributo alle emissioni di inquinanti atmosferici derivante dai diversi settori di attività, quello relativo al segmento produttivo risulta abbastanza consistente ed è strettamente connesso alle tecnologie adottate (sia nel processo produttivo che nei sistemi di abbattimento) e alla localizzazione delle unità produttive. Elemento chiave per ottenere significative riduzioni degli impatti ambientali a parità di unità di prodotto è rappresentato dall'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili. Inoltre, l'introduzione, ove possibile, di soluzioni innovative che garantiscano prestazioni superiori a quelle richieste dalle norme, sia per quanto riguarda i processi produttivi che i prodotti stessi, potrà essere adeguatamente sostenuta attraverso politiche di incentivazione e di informazione/sensibilizzazione.

L'incisività di tali azioni dipende strettamente dai vincoli procedurali fissati dalla disciplina comunitaria degli aiuti di stato e in particolare dalla disciplina dedicata agli interventi in campo ambientale, la quale, in questi anni di applicazione, risulta non essere stata in grado di favorire l'introduzione di processi e prodotti innovativi e, di conseguenza e poco efficace.

### **8.2.8 Sistemi alternativi di mobilità urbana e extraurbani**

La Regione Calabria intende investire su una politica trasportistica più rispettosa dell'ambiente anche attraverso l'individuazione e la proposizione di sistemi alternativi di mobilità urbana ed extraurbana.

Al fine di sostenere una politica per la Mobilità Sostenibile, la regione ha previsto di incentivare e diffondere sull'intero territorio regionale l'uso della bicicletta quale mezzo di trasporto ecologico e economico come parte integrante del servizio pubblico urbano ed extraurbano. Sistemi di noleggio integrato di biciclette da parte delle amministrazioni comunali sul cui territorio sono state realizzate piste o comunque percorsi ciclabili, rientrano all'interno della strategia regionale per il miglioramento della qualità dell'aria, della riduzione delle emissioni inquinanti, della congestione autoveicolare dei centri abitati e costituiscono uno strumento già ampiamente sperimentato di diffusione dell'uso della bicicletta quale mezzo complementare ed alternativo ai sistemi di trasporto pubblico e privato a motore.

### **8.2.9 Campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli**

Secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. 879 del 24 dicembre 2007 (*Modifica delle norme regionali in tema di applicazione del regime di condizionalità dei pagamenti diretti della PAC. Allegato 2 Obiettivo 2*) "Al fine di favorire la preservazione del livello di sostanza organica nel suolo nonché la tutela della fauna selvatica e la protezione dell'habitat, è opportuno prevedere una corretta gestione dei rifiuti

*colturali. E' pertanto vietata la bruciatura delle stoppie e delle paglie, nonché della vegetazione presente al termine dei cicli produttivi di prati naturali o seminati".*

Nel settore agricolo, nella Regione Calabria, è consuetudine procedere all'eliminazione dei residui della potatura mediante la combustione in situ. Tale pratica trova supporto normativo solamente se giustificata dalla presenza di problemi fitosanitari che ammettono le deroghe di ordine sanitario.

Sarebbe pertanto auspicabile l'attuazione di una campagna di sensibilizzazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei rifiuti agricoli al fine di ridurre le emissioni in atmosfera dovute a tale pratica.

La campagna si propone di incentivare comportamenti virtuosi attraverso la creazione di siti web, la realizzazione di seminari e convegni e la diffusione di materiali informativi.

### **Applicazione del D.Lgs. n. 59/2005**

L'applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD), ovvero Best Available Technics (BAT) in ambito europeo, presso le attività di tipo industriale e non, alle quali sono rivolte le norme IPPC (Direttiva 96/61/CE) recepite con il Decreto legislativo n. 59/2005 (prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento) fornisce, come detto, un importante strumento per il controllo e la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti.

In Calabria sono presenti 87 attività soggette alla Autorizzazione Integrata Ambientale che determina l'applicazione delle MTD ai cicli produttivi. Sono compresi tutti gli stabilimenti più rilevanti dal punto di vista di singoli emettitori in atmosfera di sostanze inquinanti: gli impianti energetici, i cementifici, ecc.

Lo strumento previsto dalle norme per determinare l'applicazione delle MTD è la Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) che viene rilasciata dall'Amministrazione Regionale. In regione esistono anche alcuni impianti per i quali la competenza per il rilascio della AIA è del MATTM.

Il Piano determina in coerenza con le norme specifiche per le attività IPPC ubicate nei diversi comuni inseriti nelle zone di osservazione industriale l'applicazione rigorosa delle MTD per la riduzione delle emissioni in atmosfera attraverso il rilascio delle AIA per impianti esistenti in occasione delle revisioni/aggiornamento degli atti. Mentre nel caso di modifica sostanziale di impianto, soggetta a nuova AIA, si dovrebbero applicare nuove MTD, se individuate ed economicamente applicabili. Per le nuove attività/impianti si deve procedere in modo analogo.

### **Applicazione della Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006**

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" nella Parte quinta titolata "Norme in materia di tutela della qualità dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" riporta il Titolo I "Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività" che sostituisce il Decreto del Presidente della Repubblica n. 203/1988, a sua volta attuativo delle direttive della U.E.

In tale Titolo si riconferma la necessità per impianti ed attività che hanno emissioni in atmosfera di ottenere una specifica autorizzazione. Le attività e gli impianti alle quali si applicano queste norme sono in numero elevato.

Queste autorizzazioni, che seguono quelle rilasciate ai sensi del DPR n. 203/1988, sono di competenza delle Amministrazioni Provinciali in virtù delle Leggi Regionali di delega.

Il rilascio di queste autorizzazioni, con le prescrizioni di limiti di emissione in atmosfera per le varie sostanze inquinanti, costituisce un fondamentale strumento per la riduzione del contributo alle emissioni complessive delle emissioni provenienti da attività produttive.

### **“Correttivo Aria-Via-Ippc”, D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128**

Il D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128 *“Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - cd. “Correttivo Aria-Via-Ippc”*”” reca modifiche a D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 ed abroga D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 ed il DM Ambiente 19 aprile 2006.

Tale provvedimento apporta correzioni e integrazioni alle parti Prima (Disposizioni comuni e principi generali), Seconda (Procedure per la valutazione ambientale strategica - VAS, per la valutazione d’impatto ambientale - VIA e per l’autorizzazione ambientale integrata - IPPC) e Quinta (Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera) del D.Lgs. 152/2006.

Le modifiche alla parte Prima del Codice definiscono la tutela dell’ambiente quale finalità di tutta l’azione normativa ed amministrativa dello Stato e non del solo decreto legislativo.

Viene introdotto - tra gli obiettivi della tutela dell’ambiente - lo sviluppo sostenibile. La norma fa inoltre salvo, qualora il Codice preveda poteri sostitutivi del Governo, il potere delle regioni di prevedere, nelle materie di propria competenza, poteri sostitutivi per il compimento di atti o attività obbligatorie, nel caso di inerzia o di inadempimento da parte dell’ente competente. Viene, infine, inserito un richiamo al rispetto del diritto internazionale.

All’interno della parte Seconda (cfr. allegato 2) del Codice ambientale, si traspone la disciplina in materia di autorizzazione ambientale integrata (AIA) oggi contenuta nel D.Lgs. 59/2005, e si apportano alcune modifiche alla disciplina della valutazione ambientale strategica (VAS) e della valutazione dell’impatto ambientale (VIA).

In particolare, si introducono disposizioni di coordinamento delle procedure di VIA ed AIA che, nella prassi, tendevano a sovrapporsi creando duplicazioni istruttorie e ritardi procedurali.

Per le opere di competenza statale è previsto per legge l’accorpamento delle due procedure, con assorbimento della procedura di AIA da parte della procedura VIA.

Per le opere di competenza regionale, il predetto assorbimento è previsto solo ove l’autorità competente in materia di VIA coincida con quella competente in materia di AIA.

Si prevede il ricorso obbligatorio alla strumentazione informatica per la trasmissione della documentazione oggetto delle valutazioni ambientali; si ribadisce che la verifica di assoggettabilità riguarda gli impatti significativi e negativi sull’ambiente;



vengono precisati i termini della fase di consultazione e coordinate le procedure di deposito, pubblicità e partecipazione del pubblico al fine di evitare duplicazioni; si prevede, in via generale, l'esperibilità del rimedio avverso il silenzio dell'amministrazione previsto dall'articolo 21 bis della Legge 6 dicembre 1971, n. 1034.

Le correzioni ed integrazioni alla parte Quinta del Codice riguardano la tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera.

La revisione interessa, in via prioritaria, il titolo I: si introducono alcune correzioni e integrazioni alle definizioni, tra le quali la distinzione tra nozione di impianto e nozione di stabilimento, indispensabile per la definizione degli adempimenti che ricadono sui gestori e sull'amministrazione; al fine di colmare la lacuna in tema di controlli delle emissioni di impianti sottoposti alla competenza statale, si attribuisce al Ministero dell'ambiente il ruolo di autorità competente per il controllo delle piattaforme off-shore e dei terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto off-shore; si elencano gli impianti e le attività in deroga.

In materia di impianti termici civili (titolo II della parte quinta), si precisa che la disciplina speciale si applica soltanto agli impianti termici civili con potenza termica nominale inferiore a 3 MW; sono invece sottoposti alla disciplina ordinaria del titolo I gli impianti termici civili aventi potenza termica nominale uguale o superiore in quanto non si differenziano, sul piano delle emissioni in atmosfera, dai normali impianti industriali e devono pertanto soggiacere alle stesse regole; si attribuisce ai piani regionali di qualità dell'aria il potere di imporre nuovi requisiti tecnico-costruttivi e valori limite di emissione più severi di quelli statali.

#### **8.2.10 Interventi per il miglioramento della conoscenza e dell'informazione al pubblico**

Il miglioramento della conoscenza è il presupposto fondamentale e indispensabile per la gestione della qualità dell'aria. L'Unione Europea ha riconosciuto quanto sia indispensabile che le informazioni ambientali siano rese al pubblico in forma chiara, accessibile e fondata su solide basi scientifiche. Anche la nuova direttiva che sostituisce la direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, indica come sia fondamentale la disponibilità di idonei strumenti conoscitivi ed in particolare modo di inventari delle emissioni, reti di rilevamento e tecniche di stima oggettiva.

Analogamente lo Stato Nazionale, per assolvere i propri compiti, adotta gli stessi criteri metodologici e gli stessi strumenti per l'acquisizione di solidi ed affidabili quadri conoscitivi (inventari e misure di qualità dell'aria) e per la valutazione degli effetti attesi (modelli).

In Regione Calabria, gli strumenti per la conoscenza sono costituiti attualmente dalla base dati dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente delle sostanze inquinanti e dei gas ad effetto serra predisposto da ISPRA in collaborazione con ARPACAL e dai dati dei valori di concentrazione in atmosfera delle varie sostanze inquinanti misurate dalle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria utilizzate ai fini della predisposizione del presente Piano. Gli interventi tesi al miglioramento della conoscenza sono riconducibili alla redazione dell'inventario

regionale a scala comunale e all'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Per quanto riguarda l'Inventario l'intervento consiste essenzialmente nella realizzazione di una base dati comunale al fine di tenere sotto controllo i fattori di pressione e determinare trend di variazione delle pressioni stesse negli anni. Predisposizione continua di scenari emissivi futuri al fine di stimare e valutare ex-ante le variazioni prodotte sulle emissioni dalle politiche messe in atto dal presente piano e dagli altri driver socio-economici e tecnologici messi in gioco per la elaborazione degli scenari stessi.

In generale, per quanto riguarda il miglioramento dei dati di qualità dell'aria, occorre premettere che il rilevamento della qualità dell'aria ambiente e la valutazione della stessa è una attività fondamentale nella gestione della qualità dell'aria a tutti i livelli (europeo, nazionale, regionale e locale) e deve essere effettuata sulla base di metodi e criteri comuni e ben definiti (come recitano le direttive della U.E.).

Le competenze sono così distribuite: le Regioni determinano la struttura del rilevamento conforme alle norme, assicurano la qualità e l'affidabilità dei dati e la informazione ai cittadini. I dati, elaborati per la verifica di conformità, devono essere utilizzati per la definizione e l'aggiornamento della zonizzazione/classificazione del territorio, a cui segue la predisposizione di eventuali piani o programmi di risanamento e di mantenimento.

La gestione tecnica delle reti è affidata ad ARPACAL.

I comuni, che non hanno competenze dirette, usufruiscono delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria.

In via generale, il miglioramento dei dati di qualità dell'aria deve intendersi relativamente alla loro qualità ed alla completezza della informazione che ne deriva e l'attività si esplica in una molteplicità di interventi tesi, da una parte al miglioramento qualitativo delle reti di monitoraggio, e dall'altra al completamento, ad esempio, mediante l'utilizzo di mezzi mobili, stazioni fisse delle informazioni ricavate dagli analizzatori fissi. In particolare gli interventi di miglioramento previsti sono:

- creazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle stazioni esistenti;
- miglioramento della rappresentatività spaziale del dato rilevato dalla postazione di rilevamento, creando, sulla base delle reti esistenti, una rete regionale di rilevamento per tutte le sostanze inquinanti normate;
- miglioramento della qualità (precisione del valore misurato) e dell'affidabilità (efficienza degli strumenti al fine di ottenere un numero congruo di misure rispondenti ai criteri di qualità indicati dalla normativa vigente) delle misure delle postazioni di rilevamento;
- arricchimento delle informazioni ricavate dalle postazioni, in particolare per quanto riguarda la composizione del particolato fine tramite idonee indagini di laboratorio;
- modelli previsionali al fine di produrre su tutto il territorio regionale mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici di interesse normativo integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni, legando le

concentrazioni agli inventari delle emissioni e tenendo conto consistentemente degli apporti extra-regionali.

La Regione Calabria realizzerà tali interventi attraverso l'Obiettivo Operativo 3.5.2 – Completare e potenziare i sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell'ambiente del POR 2007-2013. In modo particolare attraverso l'implementazione e potenziamento delle reti di monitoraggio delle matrici ambientali, come proposto in questo documento, e dei sistemi di controllo ad esse strettamente legati, e realizzazione degli interventi finalizzati all'arricchimento dei catasti e degli inventari delle pressioni, indispensabili strumenti informativi per stabilire le priorità di intervento e di programmazione.

### **Informazione al pubblico**

L'informazione al pubblico sia dello stato di qualità dell'aria, sia dell'andamento degli interventi previsti nel piano, riveste un ruolo fondamentale per la riuscita del piano stesso. Una gran parte delle pressioni che si hanno sull'ambiente in termini di emissioni, sono frutto dei comportamenti quotidiani dei cittadini.

Solo una popolazione informata e cosciente, può mettere in campo buone pratiche, comportamenti virtuosi e stili di vita, tesi ad un maggiore rispetto dell'ambiente ed in particolare ad una spontanea riduzione di tutte quelle attività antropiche responsabili delle emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti e dei gas serra, in particolare nelle zone urbanizzate (uso dei mezzi pubblici invece dei mezzi privati, contenimento del riscaldamento degli edifici, ecc). L'importanza di questo punto rende quindi opportuno che l'informazione al pubblico venga realizzata su vari fronti al fine di raggiungere e sensibilizzare il maggior numero di cittadini. Rientrano in questo tipo di interventi la realizzazione di seminari e convegni, le campagne informative di educazione ambientale tramite media (stampa, radio, televisione, ecc.), aggiornamento continuo del sito web regionale, ARPACAL.

In tal senso il progetto di revamping della rete di qualità dell'aria prevede, presso il sito istituzionale dell'agenzia, la realizzazione di un portale dedicato alla divulgazione dei dati ambientali rilevati dalla rete di monitoraggio consultabile mediante un apposito link.

### **8.2.11 Accordi Volontari**

Gli Accordi Volontari attraverso le amministrazioni comunali possono porre in essere interventi e strategie comuni volte a migliorare la Qualità dell' Aria, prevedendo l'impegno, per i comuni sottoscrittori, di adottare specifici Piani di Azione da realizzarsi omogeneamente sulla base di criteri condivisi.

### **Piani Strategici Comunali**

Il Piano Strategico è il risultato di un processo volontario, non sostitutivo degli strumenti di pianificazione (sia urbanistica che settoriale) che trae forza dal carattere

partecipato del processo e dalla capacità della comunità locale di riconoscersi in una visione di sviluppo condivisa che sia realizzabile, nel medio e lungo periodo, attraverso azioni e progetti concreti di intervento.

La Proposta di Regolamento per la programmazione 2007-2013 dei Fondi strutturali, licenziata dalla Commissione in data 14 luglio 2004, attribuisce alle città, segnatamente alle città medie, un ruolo trainante nella costruzione della competitività e della coesione dell'Unione recependo per la prima volta, in via regolamentativa, gli indirizzi maturati in un arco più che quinquennale nel dibattito in sede europea e formalizzati, tra l'altro, nello SSSE (Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo) e nel Terzo Rapporto sulla coesione economica e sociale del 18 febbraio 2004. Le aree urbane, infatti, si misurano ogni giorno con i gravi problemi attinenti alla sfera sociale, ambientale ed economica, oltre che con i problemi dell'accesso alle grandi reti di trasporto, con lo sviluppo della ricerca e la diffusione delle moderne tecnologie. La competizione si sviluppa tra città intese come soggetti collettivi coesi che elaborano ed implementano strategie condivise per acquisire e consolidare "vantaggi competitivi specifici". D'altro canto, è stato ampiamente dimostrato che una migliore predisposizione alla competizione economica si sviluppa in quei contesti urbani in cui la qualità della vita si coniuga con particolari elementi attrattivi dal punto di vista culturale e sociale. I nuovi processi di pianificazione urbana, dunque, non possono che auspicare il raggiungimento del perfetto equilibrio tra istanze della crescita economica ed un innalzamento complessivo della qualità urbana dal punto di vista ambientale, delle relazioni politico-istituzionali, economiche e sociali.

Molti Comuni calabresi (Corigliano, Crotone, Catanzaro, il territorio della Locride, la piana di Gioia Tauro, Reggio Calabria, Vibo Valentia, Cosenza-Rende, Lamezia, Rossano) hanno già approvato i propri Piani Strategici inserendo tra gli obiettivi quello di lavorare sul tema della tutela dell'ambiente, della sostenibilità e della qualità ambientale. La qualità dell'ambiente, intesa come ambiente di vita e naturale, costituisce infatti una precondizione a qualsiasi ragionamento di lungo periodo di sviluppo, crescita e consolidamento dell'immagine del territorio in contesti sovra-locali e sovra-regionali. Garantire condizioni di qualità ambientale, naturale e di vita consente inoltre di creare un clima sociale e relazionale maggiormente propenso alla collaborazione, alla condivisione di spazi, alla tutela di valori e risorse preziosi e fondamentali.

### **8.3 Strategie per la partecipazione del pubblico al PRTQA**

Una corretta attività di pianificazione ed in particolare una moderna gestione dell'ambiente non possono prescindere dal condividere, con i diversi soggetti interessati, la definizione degli obiettivi di razionalizzazione e tutela del territorio e delle misure più efficaci per perseguirli.

Ai sensi della normativa in materia di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) (D.Lgs. 152/2006 parte II, come modificato dal D.Lgs. 4/2008: "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme

in materia ambientale”) è previsto che la VAS venga effettuata anche per i piani e programmi elaborati per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. Relativamente alla procedura di VAS, il D.Lgs. 4/2008 prevede che tale valutazione venga avviata dall'autorità procedente contestualmente al processo di formazione del piano stesso, e comprende:

- una fase preliminare durante la quale, sulla base di un primo rapporto, l'autorità procedente entra in consultazione con tutte le autorità competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale;
- l'elaborazione del rapporto ambientale che forma parte dello schema del Piano;
- una fase di consultazione durante la quale, previo avviso sul BURC - pubblicazione sul sito regionale e deposito presso gli uffici competenti, viene messa a disposizione del pubblico lo schema di piano; in questa fase chiunque può presentare osservazione entro il termine di sessanta giorni dalla data di pubblicazione dell'avviso;
- l'espressione del parere motivato da parte dell'autorità competente in materia di VAS, effettuata sulla base di una valutazione del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, che possono determinare eventuali modifiche al Piano;
- la decisione, ovvero la trasmissione del piano e del rapporto ambientale, insieme con il parere motivato e la documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, all'organo competente all'adozione;
- la pubblicazione del Piano adottato insieme al rapporto ambientale ed al parere motivato.

La fase di consultazione e pubblicizzazione del piano, della durata di due mesi, garantisce la partecipazione attiva non solo di enti locali e associazioni di categoria, direttamente coinvolti nelle misure del piano, ma anche dei singoli cittadini. Anche loro infatti sono da considerare protagonisti, e lo sono nel doppio ruolo di soggetti esposti all'inquinamento e di produttori di emissioni inquinanti attraverso le proprie attività e stili di vita.

Saranno avviati incontri tematici, anche con la partecipazione della stampa locale, sia per divulgare l'informazione sui contenuti del Piano e sulle modalità di valutazione e previsione della qualità dell'aria ambiente sia per sensibilizzazione e formazione della popolazione sulla necessità di attuare cambiamenti comportamentali e abitudinari in tema di mobilità, consumo energetico e rispetto delle risorse disponibili e sulle possibilità dei singoli di contribuire in maniera rilevante al miglioramento della qualità dell'aria.

#### **8.4 Monitoraggio del Piano e verifica del Piano**

Per garantire che il Piano venga attuato secondo gli obiettivi stabiliti e che segua l'evoluzione del contesto in cui agisce, il DM 261/02, così come sostituito dal D.Lgs. 155/10, e la procedura di VAS prevedono che vengano definiti meccanismi di

monitoraggio e di verifica utili a guidare eventuali rimodulazioni delle misure previste.

#### **8.4.1 Monitoraggio del Piano**

Il meccanismo di monitoraggio ha lo scopo di fornire le informazioni per valutare la funzionalità ed efficacia del Piano e, pertanto, prevede l'analisi dell'attuazione delle misure del Piano e la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

A tale scopo la struttura regionale competente, il Dipartimento Politiche dell'Ambiente, in collaborazione con le amministrazioni locali e con il supporto di ARPACAL, predispone annualmente un rapporto di monitoraggio contenente per ogni azione/misura del Piano, informazioni circa:

- lo stato di attuazione della misura;
- eventuali ostacoli amministrativi, finanziari o tecnici emersi;
- misure correttive intraprese o da intraprendere;
- l'elaborazione di indicatori di riferimento.

Il rapporto, inoltre, deve contenere una valutazione dello stato della qualità dell'aria sulla base delle misure della rete regionale di controllo ed una sintesi delle principali problematiche emerse.

#### **8.4.2 Verifica del Piano**

La verifica ha lo scopo di valutare l'effettiva riduzione delle emissioni rispetto a quella programmata, l'efficacia delle riduzioni delle emissioni sui livelli di concentrazione e, quindi, il rispetto degli obiettivi/risultati previsti, oltre ad indicare gli interventi di correzione e di integrazione necessari per l'allineamento con gli obiettivi stabiliti dal Piano e dalla nuova normativa nazionale ed europea.

L'ARPACAL curerà il monitoraggio degli impatti e la valutazione dell'efficacia degli interventi derivanti dall'attuazione delle misure di piano attraverso:

- l'analisi dei dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria;
- la realizzazione di apposite campagne di misura mirate oltre che a verificare l'efficacia delle misure, anche a valutare la corretta localizzazione delle stazioni fisse.

L'Agenzia predispone annualmente un rapporto di verifica contenente:

- la valutazione derivante dai dati della rete regionale di rilevamento secondo gli standard della qualità dell'aria;
- una valutazione dell'efficacia dei singoli provvedimenti adottati a livello locale e regionale, effettuata sulla base del modello previsionale e dei valori registrati dalla rete di rilevamento.

Sulla base del rapporto di verifica predisposto da ARPACAL, la Regione, unitamente alle amministrazioni provinciali e comunali interessate, effettuerà un esame dei risultati raggiunti e delle difficoltà emerse e una valutazione critica complessiva delle azioni.

In sede di verifica, nel caso di valutazione di scarsa efficacia o di impraticabilità degli interventi, potranno essere individuate soluzioni alternative e rimodulate le misure previste.

### **8.5 Revisione del piano**

Il Piano sarà oggetto di un aggiornamento continuo, in funzione del miglioramento delle conoscenze sullo stato della qualità dell'aria e dei processi connessi, nonché di eventuali modifiche rilevanti che potranno verificarsi nel territorio, sulla base dei quali la Regione interverrà per individuare le eventuali soluzioni più idonee a una corretta gestione della qualità dell'aria, nel rispetto dell'obiettivo generale di protezione della salute dei cittadini e dell'equilibrio degli ecosistemi.

Si ritiene che, in prima applicazione e a valle del completamento del quadro conoscitivo, una revisione tra due anni costituisca una scadenza idonea.





**9 CAPITOLO**  
*Analisi delle tendenze*



## 9 Analisi delle tendenze

### 9.1 Scenario Tendenziale

L'attività di valutazione dell'impatto delle misure e la creazione di scenari emissivi al 2020 sono state realizzate mediante l'uso del modello di valutazione integrata GAINS-Italy.

Questo modello è un aggiornamento del precedente RAINS- Italy, una cui sommaria descrizione è fornita in Vialetto et al, 2005, e rappresenta la versione nazionale del modello integrato GAINS-Europa sviluppato dall'International Institute for Applied System Analysis (IIASA) usato dall'UNECE per la stesura di trattati internazionali legalmente vincolanti sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero e dalla Commissione Europea per la Strategia Tematica sull'Aria e la definizione delle direttive comunitarie sulla qualità dell'aria e le emissioni (Amann et al, 1999), ed è in grado di fornire scenari emissivi di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, COV, PM e gas serra di lungo termine 1990-2020 attraverso la quantificazione delle attività antropogeniche emissive e la definizione di una strategia di controllo. Uno schema del funzionamento del modello viene riportato in tabella 9-1.

Tabella 9-1: Schema funzionale del modello GAINS-Italy



La procedura seguita per la preparazione dello scenario e per la valutazione delle misure si è articolata nei seguenti punti :

- uno scenario energetico per stimare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dalle sorgenti energetiche;
- uno scenario relativo alle attività produttive per stimare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti da fonti non energetiche;
- una strategia di controllo che consiste in una lunga lista di percentuali di applicazione delle tecnologie di abbattimento degli inquinanti nei vari settori produttivi;
- armonizzazione delle emissioni per l'anno 2005 con l'inventario regionale;
- creazione quindi di uno scenario emissivo definito base o CLE - CurrentLegislation;
- una stima dell'impatto delle misure indicate dall'ARPACAL e loro traduzione nel modello;

- creazione di uno scenario di riferimento di Qualità dell'Aria (QA).

Di seguito verrà meglio spiegata la metodologia di stima utilizzata e i risultati raggiunti.

## **9.2 Metodologia utilizzata**

Come riportato sopra in questa fase di creazione degli scenari e di valutazione delle misure, le emissioni sono calcolate dal modello GAINS-Italy secondo appositi algoritmi di calcolo per i vari inquinanti, utilizzando le informazioni relative alle attività antropogeniche ed alla strategia di controllo, insieme ad informazioni riguardanti l'efficienza di rimozione di ciascuna tecnologia, contenute in un apposito database interno al modello, ed ai dati sui fattori di emissione, derivanti dall'EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook. In generale la metodologia utilizzata per quantificare le attività antropogeniche emissive e la loro proiezione fino all'orizzonte 2020 parte da una scala nazionale e poi viene calata nella realtà locale con una metodologia top-down e armonizzata con la realtà energetico ambientale della regione attraverso il confronto con l'inventario regionale delle emissioni e tutte le informazioni rese disponibili dalla Regione.

## **9.3 Definizione dei dati di INPUT**

### **9.3.1 Definizione dello Scenario Energetico**

Lo scenario energetico è realizzato attraverso il modello MARKAL (MARKet ALlocation). Il MARKAL è un ben noto modello di ottimizzazione del sistema energetico, sviluppato nella sua forma generale dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) e descritto in IPCC (1995). Il sistema energetico di riferimento nazionale è rappresentato per mezzo di opzioni tecnologiche (i nodi del sistema) e di vettori energetici (i flussi). Sistemi come le centrali elettriche, gli impianti industriali, le auto e così via che usano o producono beni e servizi e contribuiscono all'inquinamento sono caratterizzati per mezzo di dati tecnici, di costo e di emissione. Le fonti di energia quali l'elettricità, il calore, i combustibili ecc. sono rappresentati da prezzi e quantità. Lo scenario energetico così realizzato è stato successivamente tradotto in termini numerici, sempre mediante l'uso del modello MARKAL-Italy (Contaldi e Gracceva, 2003), nella forma di consumi energetici per settore e per combustibile, dal 2000 al 2020 con frequenza quinquennale, come richiesto dal formato GAINS-Italy. Lo scenario utilizzato per questa simulazione è stato messo a punto nel 2009, la sua descrizione dettagliata dello scenario energetico è presente nel Capitolo 5 della "Fifth National Communication under the UN Framework Convention on ClimateChange".

### **9.3.2 Definizione dello Scenario Energetico**

Lo scenario relativo alle attività produttive è stato sviluppato a livello nazionale sulla base di statistiche nazionali, proiezioni delle attività economiche non energetiche e

fattori macroeconomici come ad esempio il PIL (si veda ad esempio Renzetti, 2004). In particolare, ai fini del calcolo delle emissioni, sono stati considerati i processi industriali e le attività agricole (allevamenti zootecnici ed uso di fertilizzanti). Per tutte queste attività il modello GAINS-Italy considera come dato di attività una variabile utilizzabile direttamente per il calcolo delle emissioni e relativa al settore considerato (come ad esempio il numero dei capi allevati, la quantità di vernice o di solvente usata in una particolare produzione industriale, la quantità di prodotti realizzati in un determinato processo industriale), proiettata negli anni per i quali va svolta l'analisi di scenario.

### **9.3.3 Definizione della strategia di controllo**

La strategia di controllo tiene conto della legislazione esistente. Sono state in particolare considerate le direttive comunitarie relative al contenuto di zolfo nei combustibili, ai grandi impianti di combustione, ai limiti alle emissioni per i veicoli stradali e per le macchine non stradali, alla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC), alle attività produttive che implicano l'uso di solventi nonché all'uso di solventi in pitture, vernici e prodotti per le carrozzerie, alla produzione e distribuzione di benzina, allo smaltimento in discarica dei rifiuti.

### **9.3.4 Definizione dello scenario emissivo della Regione Calabria**

Per realizzare lo scenario emissivo della Regione Calabria, è stato preso in considerazione un primo set coerente di dati per tutte le Regioni, ottenuti mediante scalatura dello scenario di riferimento nazionale delle emissioni (approccio top-down), ossia dello scenario che si avrebbe a seguito dell'applicazione della legislazione vigente come definito sopra (scenario baseline o CLE, ossia Current Legislation). Lo scenario energetico nazionale utilizzato è stato quello approvato dal MATTM ed MSE e comunicato alla Commissione Europea nell'aprile 2009 nell'ambito della Monitoring Mechanism Decision (Commission Decision 280/2004/EC) articolo 3.2. (Pantaleoni et al. 2010). Anche lo scenario dei livelli delle attività produttive è stato ottenuto dal corrispondente scenario nazionale mediante l'introduzione di appropriati coefficienti di regionalizzazione.

La strategia di controllo, inizialmente coincidente con la strategia di controllo media nazionale, è stata resa coerente con la reale diffusione delle tecniche di abbattimento utilizzate nella Regione Calabria grazie alle informazioni acquisite durante la fase di armonizzazione che verrà spiegata di seguito.

Come già anticipato nel paragrafo 2.1, da Maggio 2013 è disponibile la versione 2.0 dell'inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

([https://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/disaggregazione\\_prov2005/disaggregazione%202010/view](https://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/disaggregazione_prov2005/disaggregazione%202010/view))

realizzata da ISPRA e che per tanto non è stato possibile utilizzare quest'ultima versione dell'inventario delle emissioni in quanto lo stesso è stato elaborato durante la stesura di questo documento. Risulterà comunque un ottimo strumento per le future revisioni del Piano Regionale.

### 9.3.5 Armonizzazione

I dati di emissione così calcolati dal modello GAINS-Italy per la Regione Calabria per l'anno 2005, scelto come anno base per il calcolo delle proiezioni delle emissioni, sono stati successivamente armonizzati con i dati di emissione dell'inventario regionale. L'operazione di armonizzazione è necessaria per eliminare gli errori e le approssimazioni introdotte dal processo di scalatura e preparare un set di dati di emissione da cui calcolare le proiezioni anche perché il livello di confidenza nelle proiezioni del modello è strettamente legato alla sua capacità di riprodurre, entro un limite accettabile, le emissioni di inventario.

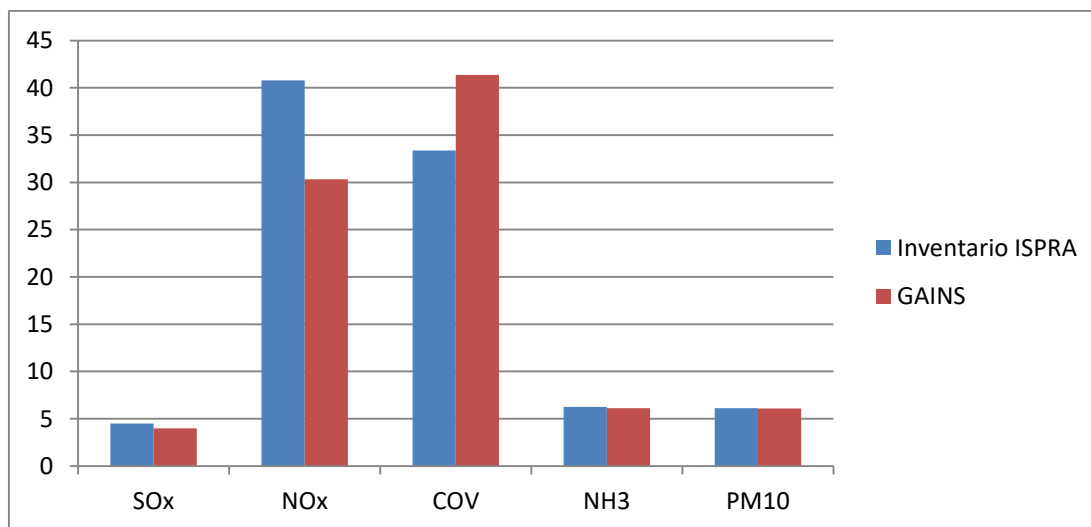
L'obiettivo del processo di armonizzazione è quindi la comparabilità delle due stime, non la loro identità. In questa ottica l'analisi è stata concentrata solo sui settori che presentano le maggiori differenze nelle stime.

Le differenze più rilevanti riscontrate nell'ambito dell'armonizzazione riguardano le emissioni di:

- $\text{NO}_x$  da trasporti stradali: differenza imputabile alle diverse metodologie utilizzate per regionalizzare le emissioni (lo scenario emissivo nazionale è stato regionalizzato utilizzando come variabile guida la popolazione, mentre lo scenario stimato con Gains tiene conto delle vendite di combustibile della Regione).
- COV da combustione delle legna legato all'utilizzo di un fattore di emissione diverso nelle due stime; entrambi i valori sono presenti in letteratura. In letteratura entrambi i fattori di emissione sono considerati molto incerti, per cui si è preferito lasciare un range di valori piuttosto che formulare una scelta.

Nella figura 9-1 vengono riportati i confronti tra le emissioni per tutti gli inquinanti per cui è stata fatta l'armonizzazione.

Figura 9-1: Confronto tra emissioni in kt dell'inventario ISPRA e Applicazione di GAINS



Il set di dati di attività (attività energetiche, attività produttive non energetiche, strategia di controllo), individuato a valle del processo di armonizzazione, una volta verificato che riproduce l'inventario regionale delle emissioni entro un ragionevole margine di confidenza dovuto all'uso di metodologie differenti, è stato proiettato nell'orizzonte temporale previsto per le analisi di scenario, consentendo così al modello di calcolare le emissioni previste all'orizzonte 2010 - 2020.

#### 9.4 Scenario CLE della Regione Calabria: analisi dei risultati

Come ampiamente illustrato nei paragrafi precedenti, la realizzazione dello scenario CLE della Regione Calabria necessita della definizione di uno scenario energetico regionale tendenziale, uno scenario regionale relativo alle attività produttive non energetiche ed una strategia di controllo basata sulla diffusione delle tecniche di abbattimento che si può ragionevolmente ipotizzare a seguito dell'applicazione della legislazione vigente.

Gli andamenti emissivi sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 9-2: Andamento delle emissioni in kt di SO<sub>x</sub> nello scenario CLE

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
Powerplants	0,03	1,02	1,00	0,81	0,61
Industria	0,25	0,11	0,11	0,22	0,33
Processi	1,14	1,07	0,85	0,83	0,78
Civile	0,37	0,43	0,38	0,40	0,44
Trasporti su strada	0,18	0,11	0,02	0,02	0,02
Trasporti Off- road	0,04	0,06	0,01	0,01	0,01
Trasporti navali	1,79	1,14	1,01	0,88	0,94
Rifiuti	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
<b>Totale</b>	<b>3,83</b>	<b>3,98</b>	<b>3,42</b>	<b>3,20</b>	<b>3,16</b>

Tabella 9-3: Andamento delle emissioni in kt di NO<sub>x</sub> nello scenario CLE

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
Powerplants	2,73	3,22	3,47	3,30	3,42
Industria	0,28	0,30	0,24	0,39	0,43
Processi	1,60	1,89	1,49	1,70	1,64
Civile	1,98	2,16	2,20	2,31	2,48
Trasporti su strada	18,50	15,53	11,41	9,50	5,43
Trasporti Off- road	3,21	4,26	3,36	2,87	2,36
Trasporti navali	3,49	2,46	2,11	2,09	2,03
Rifiuti	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Altro	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
<b>Totale</b>	<b>32,32</b>	<b>30,35</b>	<b>24,82</b>	<b>22,69</b>	<b>18,32</b>

Tabella 9-4: Andamento delle emissioni in kt di PM<sub>10</sub> nello scenario CLE

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
PowerPlants	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01
Industria	0,53	0,49	0,47	0,48	0,48
Civile	3,26	3,17	3,35	3,42	3,72
Trasporto su strada	1,56	1,72	1,27	1,10	0,80
Trasporto off-road	0,36	0,47	0,36	0,27	0,19
Trasporto marittimo	0,16	0,14	0,12	0,13	0,14
Allevamenti	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
Rifiuti	0,32	0,35	0,32	0,32	0,32
Altro	0,33	0,43	0,43	0,43	0,44
<b>Totale</b>	<b>6,72</b>	<b>6,98</b>	<b>6,54</b>	<b>6,36</b>	<b>6,29</b>

Tabella 9-5: Andamento delle emissioni in kt di COV nello scenario CLE

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
Civile	7,47	7,20	7,45	7,41	8,08
Altre sorgenti industriali	1,64	2,30	2,51	2,59	2,61
Uso domestico solventi	9,21	7,98	5,58	5,67	5,54
Uso industriale solventi	7,68	6,74	5,68	4,86	4,87
Estraz e distrib combustibile	0,52	0,47	0,40	0,40	0,38
Trasporto su strada	20,40	13,35	6,32	3,70	2,17
Trasporto off-road	1,52	2,23	1,63	1,73	1,64
Rifiuti	1,68	1,71	1,71	1,71	1,71
<b>Totale</b>	<b>50,13</b>	<b>41,99</b>	<b>31,29</b>	<b>28,08</b>	<b>27,01</b>

L'incremento delle emissioni di SO<sub>x</sub> dal 2000 al 2005 è legato alla riattivazione della Centrale Termoelettrica di Rossano Calabro, il trend negli anni successivi è comunque in diminuzione in quanto si ipotizza una graduale sostituzione dell'utilizzo dell'olio combustibile con altre fonti di energia sostenibile. Le emissioni di NO<sub>x</sub> sono in diminuzione ed il loro andamento è principalmente legato alla diminuzione delle emissioni dei trasporti stradali, in controtendenza vanno invece le emissioni del settore civile che presentano un trend in crescita. Lo stesso discorso si può fare per le emissioni di PM<sub>10</sub> dove il trend dei trasporti è in diminuzione e le emissioni del settore civile sono invece in aumento in quanto si prevede un aumento dei consumi di biomassa. Anche i COV sono in diminuzione legati dal forte calo delle emissioni da trasporti su strada.

## 9.5 Valutazione delle misure

Le sorgenti emissive che più pesano sulla qualità dell'aria sono i trasporti, la produzione di energia e il settore civile. Considerando questi fattori di pressione



l'ARPACAL ha fornito ad ISPRA un set di misure da valutare ai fini del miglioramento della qualità dell'aria.

Le misure individuate sono state valutate e trasformate in modifiche allo scenario energetico CLE ed alla strategia di controllo dello scenario regionale, nella forma di dati di input.

Una volta definito un set di dati di attività che tiene conto, oltre che della legislazione nazionale e comunitaria vigente, anche delle misure introdotte dalla Regione Calabria, sono stati sviluppati, mediante il modello GAINS-Italy, gli scenari emissivi regionali di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> primario, COV. Tali contesti rappresentano gli scenari regionali di riferimento, in quanto descrivono le emissioni derivanti da tutte le misure previste per la Regione. Essi possono inoltre fornire una utile base di partenza per effettuare successive analisi di scenario, in grado di consentire ad esempio la valutazione, mediante lo sviluppo di appropriati scenari opzionali di riduzione, dell'introduzione di ulteriori misure aggiuntive.

L'elenco delle misure valutate al fine del miglioramento della qualità dell'aria e la metodologia utilizza per la loro traduzione in dati di input al modello GAINS-Italy sono riportate in tabella 9-6 per gli interventi previsti nel settore dell'energia e in tabella 9-7 per gli interventi previsti nei settori dei trasporti.

Tabella 9-6: Misure di Piano relative al settore civile considerate nello scenario di riferimento della Regione Calabria

Tipologia MISURA	Descrizione MISURA	Applicazione Regione	Applicazione MISURA	Traduzione in GAINS-It
Solare termico	8.775 Mq di pannelli solare termico realizzati per la produzione di energia elettrica.	Intero territorio regionale	5 MW potenza nominale installata al 2013	La produzione di energia termica, tramite la fonte rinnovabile, viene tradotta come mancata produzione da fonte fossile (olio combustibile) quindi come risparmio di energia primaria
Solare Fotovoltaico	23.454 Mq di pannelli solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica	Intero territorio regionale	2.35 MW potenza di picco installata al 2013.	La produzione di energia elettrica, tramite fonte rinnovabile viene tradotta come mancata produzione da fonte fossile (olio combustibile), quindi come risparmio di energia primaria.
Mini hydro	5 impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati	Intero territorio regionale	21 MW potenza nominale installata	La misura risulta valutata nello scenario CLE
Eolico	3 impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati	Intero territorio regionale	15 MW potenza nominale installata	La misura risulta valutata nello scenario CLE.
Biomasse forestali ed altre biomasse legnose	2 impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati	Intero territorio regionale	7 MW potenza nominale installata	La misura risulta già presente nello scenario CLE come quantità di energia prodotta da biomasse, si è però modificata la strategia di controllo ipotizzando un rinnovo del parco caldaie con la sostituzione delle vecchie con nuove a basso impatto
Cogenerazione e trigenerazione	5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati	Intero territorio regionale	13 MW di potenza installata, elettrica e termica, in riferimento ai progetti per il risparmio energetico di cogenerazione e trigenerazione	La misura risulta valutata nello scenario CLE.

Tabella 9-7: Misure di Piano relative alla mobilità considerate nello scenario di riferimento della Regione Calabria

Tipologia MISURA	Descrizione MISURA	Applicazione Regione	Applicazione MISURA	Traduzione in GAINS-It
Installazione di Filtri Antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico	Installazione di sistemi di abbattimento delle emissioni di particolato, denominati FAP (filtri antiparticolato), che garantiscano un'efficacia di abbattimento non inferiore al 90%, sui mezzi del trasporto pubblico locale	Intero territorio regionale	55 installazioni di filtri antiparticolato	Passaggio di 55 autobus da EURO0a EUROIV.
Trasporto Pubblico Locale (TPL)	La misura consiste nel rinnovo del parco veicolare destinato al trasporto pubblico, urbano e extraurbano, attraverso la sostituzione dei mezzi più inquinanti con mezzi a basso impatto ambientale	Intero territorio regionale	43 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	Rinnovo del parco
Trasporto Pubblico Locale (TPL)	La misura consiste nel rinnovo del parco veicolare destinato al trasporto pubblico, urbano e extraurbano, attraverso la sostituzione dei mezzi più inquinanti con mezzi a basso impatto ambientale	Comune di Catanzaro	22 autobus a metano	Aumento di 22 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale
Metropolitana leggera Cosenza-Rende	Sistema di collegamento metropolitano tra Cosenza – Rende e Università della Calabria	Comuni di Cosenza e Rende	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	Trasferimento modale da auto privata a trasporto su rotaia
Biocombustibili	3 impianti, che utilizzano colture energetiche <i>no food</i> per la produzione di biocarburanti e biocombustibili realizzati	Intero territorio regionale	2 MW potenza nominale installata	La misura risulta valutata nello scenario CLE.

## 9.6 Scenario QA della Regione Calabria : analisi dei risultati

Gli scenari emissivi della Regione Calabria di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, PM<sub>10</sub> primario, corrispondenti all'applicazione della legislazione nazionale e comunitaria vigente ed all'introduzione delle misure intraprese a livello regionale definite nel punto precedente, sono riportati di seguito. Nelle figure 9-2, 9-3, 9-4 e 9-5 sono riportati gli andamenti delle emissioni nei vari settori tenendo conto dello scenario CLE e dell'impatto delle misure. Nelle tabelle 9-8, 9-9, 9-10 e 9-11, sono riportate le variazioni percentuali tra Scenario CLE e Scenario QA che si ottengono grazie alle misure previste dalla Regione Calabria.

Figura 9-2: Scenario emissivo per gli SO<sub>x</sub> della Regione Calabria (kt)

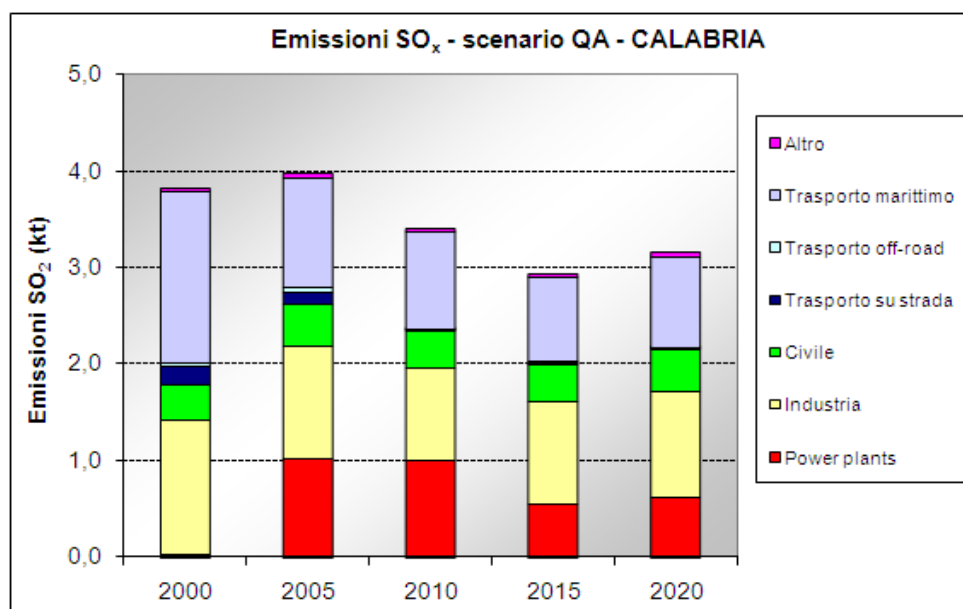
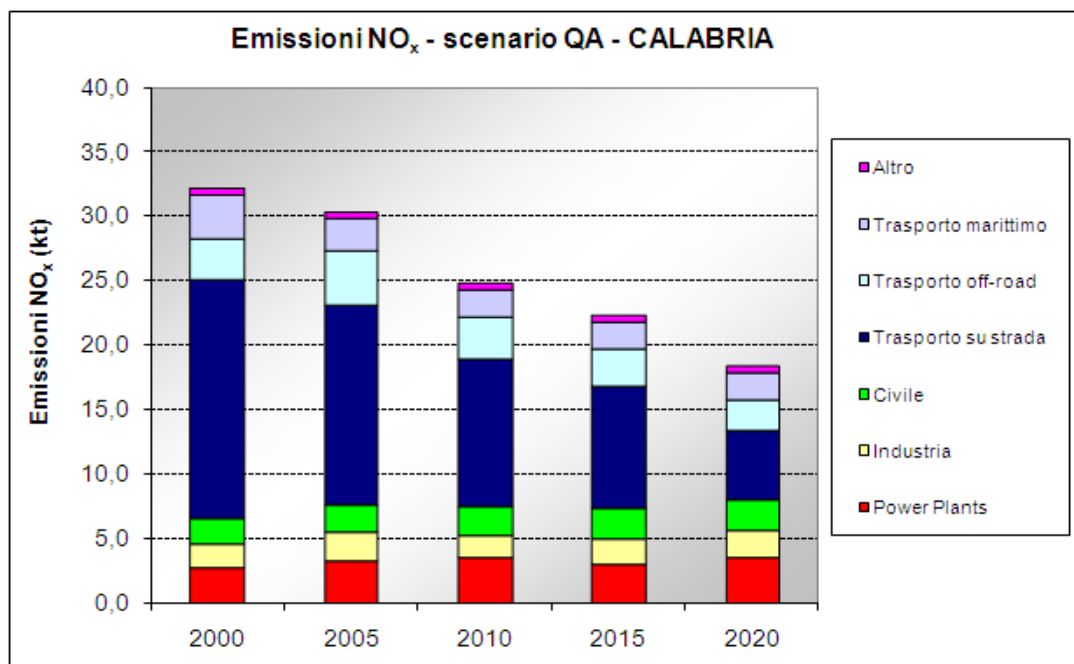


Tabella 9-8: SO<sub>x</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria

	2000	2005	2010	2015	2020
Powerplants	0%	0%	0%	-34,01%	0%
Industria	0%	0%	0%	0%	0%
Processi	0%	0%	0%	0%	0%
Civile	0%	0%	0%	-1,01%	-0,92%
Trasporti su strada	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporti Off- road	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporti navali	0%	0%	0%	0%	0%
Rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Differenza sul totale delle emissioni</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>-7,98%</b>	<b>0%</b>

Figura 9-3: Scenario emissivo per gli NO<sub>x</sub> della Regione Calabria (kt)Tabella 9-9: NO<sub>x</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria

	2000	2005	2010	2015	2020
Powerplants	0%	0%	0%	-14,29%	0%
Industria	0%	0%	0%	0%	0%
Processi	0%	0%	0%	0%	0%
Civile	0%	0%	0%	-0,17%	-0,16%
Trasporti su strada	0%	0%	0%	-0,17%	-0,17%
Trasporti Off- road	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporti navali	0%	0%	0%	0%	0%
Rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%
Altro	0%	0%	0%	0%	0%
<b><i>Differenza sul totale delle emissioni</i></b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>-2,01%</b>	<b>-0,07%</b>

Figura 9-4: Scenario emissivo per gli PM<sub>10</sub> della Regione Calabria (kt)

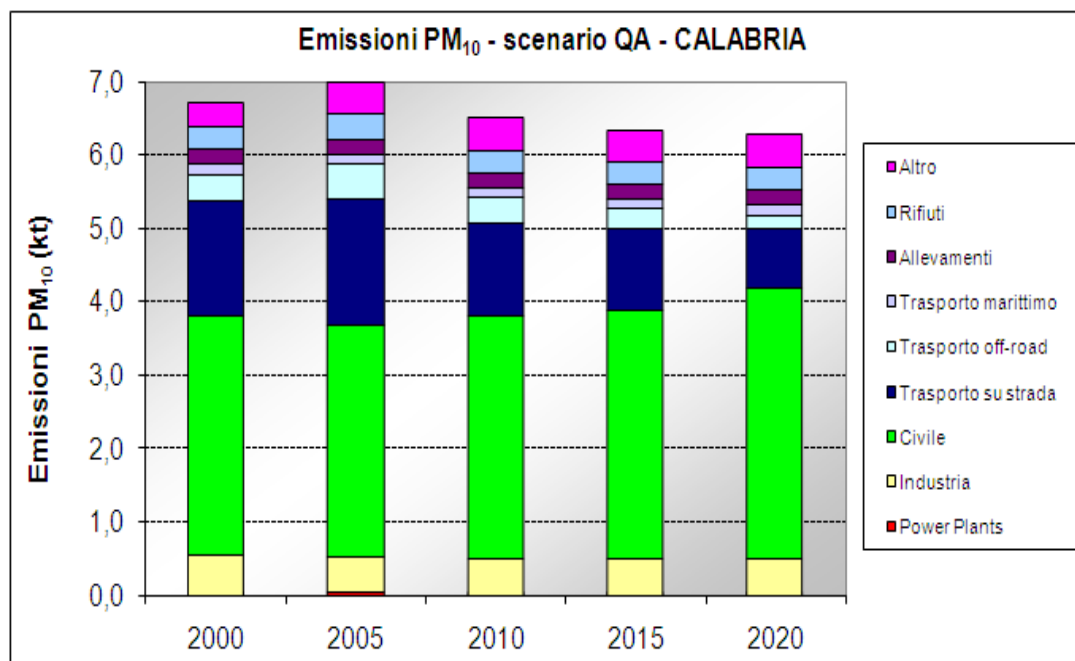


Tabella 9-10: PM<sub>10</sub> differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria

Settore	2000	2005	2010	2015	2020
PowerPlants	0%	0%	0%	-18,8%	0%
Industria	0%	0%	0%	0%	0%
Civile	0%	0%	-1,25%	-0,61%	-0,56%
Trasporto su strada	0%	0%	0%	0%	-0,13%
Trasporto off-road	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporto marittimo	0%	0%	0%	0%	0%
Allevamenti	0%	0%	0%	0%	0%
Rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%
Altro	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Differenza sul totale delle emissioni</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>-0,64%</b>	<b>-0,38%</b>	<b>-0,35%</b>

Figura 9-5: Scenario emissivo per gli COV della Regione Calabria (kt)

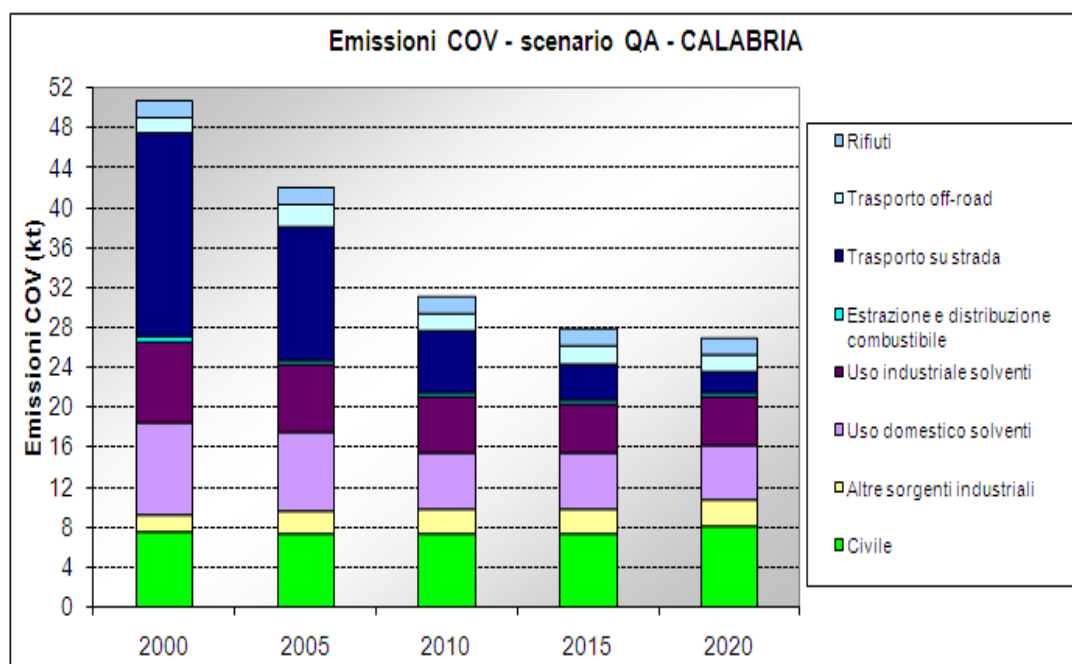


Tabella 9-11: COV differenza percentuale tra scenario CLE e scenario QA della Regione Calabria

Settore	2000	2005	2010	2015	2020
Civile	0%	0%	-2,68%	-1,48%	-1,24%
Altre sorgenti industriali	0%	0%	0%	-6,18%	0%
Uso domestico solventi	0%	0%	0%	0%	0%
Uso industriale solventi	0%	0%	0%	0%	0%
Estr e distrib combustibile	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporto su strada	0%	0%	0%	0%	0%
Trasporto off-road	0%	0%	0%	0%	0%
Rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Differenza sul totale delle emissioni</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>-0,64%</b>	<b>-0,96%</b>	<b>-0,41%</b>

Per quanto riguarda gli scenari emissivi QA si può dire che tutti gli inquinanti sono in diminuzione tranne lo zolfo che sale leggermente per l'aumento della quantità di rifiuti presenti nel mix di combustibili rinnovabili utilizzati nella produzione di energia elettrica, figura 9-2. Per gli NO<sub>x</sub>, il settore che contribuisce maggiormente alla diminuzione delle emissioni sono i trasporti stradali, il trend è dovuto principalmente al rinnovo del parco circolante già presente nello scenario CLE (figura 9-3). Stessa considerazione può essere fatta anche per le emissioni di PM<sub>10</sub>, figura 9-4, in questo caso però la riduzione delle emissioni da trasporti stradali viene compensato da un aumento delle emissioni nel settore civile causato dalla combustione della legna.

Il confronto tra lo scenario tendenziale e lo scenario con misure QA mostra una diminuzione delle emissioni per tutti gli inquinanti. Le riduzioni più significative si

hanno nel settore definito powerplants e nel settore civile. Nel primo settore lo scenario con misure ipotizza una sostituzione totale dell'olio combustibile con fonti di energia rinnovabili, nel secondo settore si rileva una diminuzione seppure più lieve, dovuta a una lenta ma graduale sostituzione delle vecchie stufe a legna con nuove a bassa emissione.

I trasporti stradali presentano anche loro un trend in diminuzione anche se esiguo, questo è dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri e il loro impatto è significativo nei centri urbani dove avverranno gli interventi.

### **9.7 Il Modello Integrato Nazionale (MINNI). Uno strumento per simulare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni ed i costi associati.**

Nei campi della modellistica atmosferica, degli inventari delle emissioni e loro proiezioni, dei contributi naturali e transfrontalieri all'inquinamento atmosferico e nella valutazione integrata delle politiche sulla qualità dell'aria, nasce nel 2002 il modello MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico) su impulso del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, che affida lo sviluppo all'ENEA, ad AriaNet Srl. e ad IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis, Laxemburg AT).

Il modello MINNI valuta e gestisce la qualità dell'aria utilizzando complesse catene modellistiche che simulano il trasporto e le trasformazioni chimiche degli inquinanti atmosferici. Questo sistema modellistico a scala nazionale è in grado di simulare, su lungo periodo (tipicamente un anno), le concentrazioni e le deposizioni (seche e umide) dei principali inquinanti atmosferici. Il modello, tramite l'integrazione di diversi schemi chimici, consente di trattare sia inquinanti primari che secondari, sia in fase gassosa che particellare.

Il modello MINNI si propone di fornire all'Italia un valido strumento di supporto per l'analisi delle politiche di riduzione delle emissioni. Il sistema modellistico, che vede il modello di dispersione chimica interfacciato ad un modello di valutazione integrata di impatto e di costi, consente infatti non solo di simulare concentrazioni e deposizioni dei principali inquinanti, ma anche di valutare i costi e l'efficacia di scenari emissivi alternativi.

Il sistema è composto di due elementi:

- AMS: un Sistema Modellistico dell'Atmosfera dedicato alla dinamica dell'inquinamento atmosferico che consente di calcolare le concentrazioni e i flussi di deposizione al suolo degli inquinanti inerti e chimicamente attivi, oggetto delle politiche di qualità dell'aria a livello nazionale e internazionale;
- RAINS-Italy: in grado di fornire scenari emissivi, costi di abbattimento e scenari di valutazione di impatto.



Per Sistema Modellistico Atmosferico (AMS) si intende un insieme di modelli che provvedono alla ricostruzione dei campi meteorologici e calcolano il trasporto, la diffusione e le trasformazioni chimiche in atmosfera di gas e aerosol.

Il cuore di questo sistema è FARM, un modello chimico di trasporto, che simula la descrizione dei processi chimico-fisici in atmosfera e fornisce le concentrazioni e le deposizioni degli inquinanti in funzione dello spazio e del tempo a partire da date condizioni meteorologiche ed emissive, descritte rispettivamente dal Modulo Meteorologico e dal Modulo Emissivo.

Il Sistema Modellistico Atmosferico di MINNI fornisce i dati meteorologici e di qualità dell'aria con risoluzione temporale oraria e su lungo periodo, tipicamente un anno.

Il modello di valutazione integrata di impatto e costi, RAINS/GAINS, usa l'approccio delle matrici di trasferimento atmosferico per stimare la risposta, in termini di concentrazioni e deposizioni, alle variazioni negli scenari emissivi.

Nel caso di GAINS-Italy, gli aggregati territoriali primari considerati sono le regioni, mentre la griglia di riferimento è il dominio a 20 km di risoluzione e sono considerati i cinque seguenti precursori significativi: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, VOC antropogenici non metanici e PM<sub>10</sub> antropogenico.

GAINS-Italy è uno strumento di analisi con tre obiettivi principali:

- l'elaborazione di scenari emissivi,
- la valutazione di scenari di impatto degli inquinanti in atmosfera,
- l'analisi dei costi delle misure di risanamento della qualità dell'aria.

Infine RAIL (RAINS-AtmosphericInventories Link) è un codice nato per alimentare il Sistema Modellistico Atmosferico di MINNI, ma anche qualunque altro Sistema Modellistico Atmosferico, con gli scenari emissivi prodotti da RAINS-GAINS Italy, completando quindi la circolarità di applicazione del modello MINNI. Questo trasforma infatti un tipico output di RAINS-GAINS Italy, costituito da proiezioni di emissioni settoriali su base regionale derivanti da un particolare scenario economico/energetico e codificate in un proprio sistema di classificazione, in trend applicabili a qualunque inventario locale delle emissioni.



## **10 CAPITOLO**

Provvedimenti e progetti programmati



## 10.1 Provvedimenti e progetti programmati

Il Piano individua una serie di azioni da attuarsi da parte della Regione e delle altre amministrazioni locali, nel breve, medio e lungo periodo. Queste riguardano tematiche come il traffico urbano, i trasporti, la gestione dei sistemi produttivi e il risparmio energetico.

Nell'ambito della Programmazione Operativa Regionale, la Regione Calabria ha previsto sulla tematica Aria i seguenti progetti:

- **“Rete di monitoraggio della qualità dell'aria”**

La rete regionale della qualità dell'aria (stazioni fisse e mobili) inizialmente costituita con i Fondi Strutturali del POR Calabria 2000-2006 (Procedure europee di evidenza pubblica: Bando n. 1, n. 21, n. 21bis, n. 40 per l'implementazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria) ai sensi della normativa al tempo vigente (DM 20/05/91, DM 6/5/92, DM 15/4/94, DM 25/11/94, DM 16/5/96, DM 27/3/98, Decreto 23/10/98, DMA. 2/4/02 n. 60 etc.) è stata adeguata affinché rispondesse ai requisiti richiesti dal D.Lgs. 155/10, che recepisce la Direttiva 2008/50 CE, con i fondi strutturali del POR FESR 2007-2013. In tal senso si è provveduto all'acquisto, al revamping e/o rilocazione di cabine esistenti, contestualmente all'aggiornamento del PRTQA (operazioni n.1 e 2). Gli interventi realizzati sono stati effettuati con il supporto di ISPRA che ha portato al parere positivo del MATTM (prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014).

- **“Modellistica atmosferica”**

La modellistica ha l'obiettivo di fornire informazioni sulle relazioni fra le emissioni e le concentrazioni o le deposizioni degli inquinanti primari o secondari, tenendo conto dei processi di dispersione, trasporto, trasformazione chimica e rimozione.

- **“Controllo delle emissioni–mezzo mobile attrezzature”**

Il controllo delle emissioni in atmosfera rientra tra le attività che ogni Servizio Tematico Aria effettua in base al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 *“Norme in materia ambientale”* per il rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera e per il controllo delle emissioni puntuali. Questo tipo di controllo viene anche garantito dall'utilizzo di strumentazione (monitoraggio in continuo delle emissioni al camino e in campo) precedentemente acquisita con i Fondi Strutturali della Programmazione 2000-2006 (Bando n. 34 e n. 54).

- **“Potenziamento unità mobili per gli interventi di emergenza”**

Mediante l'utilizzo dei Fondi Strutturali della Programmazione 2000-2006 (Bando n. 54 Lotto 3) si è provveduto all'acquisizione del mezzo mobile per interventi in emergenza ambientali in grado di ottenere informazioni precise sulla composizione delle emissioni in atmosfera dovute ad incidenti che causino emissioni inquinanti e/o pericolose in atmosfera. Inoltre si propone di supportare con le necessarie informazioni ambientali le attività di intervento nel settore produttivo analizzato e di adottare i necessari provvedimenti in caso di emergenze ambientali.

- **“Aggiornamento Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria”**  
L’aggiornamento del PTQA della Regione Calabria è un’attività fondamentale per la programmazione di interventi di risanamento e miglioramento dello stato dell’aria a livello regionale. Esso consente di individuare misure di contenimento e di riduzione delle emissioni da traffico, industriali e diffuse, che portino a conseguire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, ma anche a mantenere, anzi a migliorare, la qualità dell’aria ambiente nelle aree del territorio dove non si rilevano criticità.
- **“Fondo naturale particolato atmosferico”.**  
E’ ormai generalmente accettato a livello internazionale che le polveri fini costituiscono un reale pericolo per la salute umana perché sono in grado di penetrare in profondità nell’apparato respiratorio umano. Le polveri, inoltre, sono spesso veicolo per il trasporto e la diffusione di altre sostanze tossiche, quali i metalli pesanti e gli idrocarburi policiclici aromatici, i cui effetti nocivi sono chiaramente accertati. Risulta di fondamentale importanza, quindi, approfondire le conoscenze scientifiche su tale inquinante, non solo in termini di concentrazioni ma anche di composizione chimica, anche al fine di individuare le sue principali fonti e, ove opportuno, le misure da attuare per ridurne i livelli. Tale studio permetterà di “detrarre” il fondo naturale dalle misure di concentrazione. A tal fine la normativa nazionale con il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. ha indicato i limiti di concentrazione di metalli pesanti ed IPA nel particolato atmosferico PM<sub>10</sub> per l’analisi dei quali si è provveduto all’acquisizione di adeguata strumentazione con Fondi Strutturali della Programmazione 2007-2013 (Bando n. 1 Lotto 2).
- **“Gas–massa portatili”**  
Strumentazione per consentire l’effettuazione di analisi chimiche in situazioni accidentali che coinvolgono lo sviluppo, la fuga o il versamento di composti chimici potenzialmente pericolosi, incendi ed esplosioni negli impianti di produzione che possono causare ingenti danni ed avere un forte impatto ambientale, guasti di minore entità nelle linee di produzione o incidenti in cui sono coinvolti i mezzi che trasportano sostanze pericolose, acquisiti con Fondi Strutturali della Programmazione 2000-2006 (Bando n. 54 Lotto 2).
- **“Inventario–censimento delle emissioni nella Regione Calabria”.**  
L’inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria costituisce un sistema informativo in cui i dati e le informazioni che descrivono le sorgenti e le emissioni da esse prodotte sono immagazzinati, ordinati ed elaborati, permettendone la consultazione e l’utilizzo a vari livelli di disaggregazione fino al dettaglio per attività economica, unità territoriale e temporale. Il principale scopo di un inventario consiste nell’identificare e quantificare le sorgenti di emissione significative sul territorio, nel valutare e confrontare i contributi provenienti dalle diverse fonti e rappresentarne la distribuzione spaziale sull’area di interesse. L’inventario costituisce quindi uno strumento indispensabile per la programmazione di strategie di intervento finalizzate all’abbattimento delle emissioni inquinanti. Infatti, solo attraverso la conoscenza di quali siano le principali sorgenti presenti sul territorio, di come e in quale

misura contribuiscano ai carichi emissivi totali, è possibile stabilire su quali fonti sia prioritario e più efficace intervenire. Gli inventari di emissione si configurano, dunque, come strumenti essenziali nella gestione della qualità dell'aria locale. Si comprende in tal senso l'importanza di realizzare inventari locali di emissione in grado di utilizzare i dati raccolti sul territorio da diversi soggetti pubblici e privati e di fornire stime affidabili e rappresentative della realtà socioeconomica del luogo. La dimensione regionale risulta adatta per la redazione di un inventario che si proponga come obiettivo il dettaglio provinciale e poi comunale. L'omogeneità socioeconomica che caratterizza il territorio regionale permette, infatti, un buon grado di approfondimento, sia ai fini della raccolta dati e della realizzazione di censimenti ad hoc nei settori di maggior rilevanza per l'area, sia in termini di mole che di elaborazioni.

- **“Creazione di un modello previsionale”.**

Esistono numerosi modelli previsionali che si differenziano, oltre che per i presupposti teorici e per la struttura più o meno sofisticata, anche per gli ambiti in cui possono essere applicati. Il modello più adatto si identifica in funzione delle caratteristiche fisiche-morfologiche ed ambientali dello scenario che si desidera simulare, dei dati disponibili e del tipo di informazione che si richiede dalla simulazione (short-term, long-term, ecc.). L'obiettivo che si vuole conseguire consiste nella realizzazione un modello previsionale in grado di poter prevedere la ricaduta delle particelle emesse da impianti di combustione, impianti di incenerimento e di produzione di energia, al fine di valutarne l'impatto dell'emissioni su di una area e sulla sua popolazione, non solo in tempo reale ma anche in base a una previsione che prenda a riferimento i dati meteo dei giorni successivi. A tal fine si è provveduto all'acquisizione di adeguato software tramite utilizzo di Fondi Strutturali della Programmazione 2007-2013 (Bando n. 1 Lotto 3).

- **“Mappatura ed inventario degli odori”.**

In senso generale il progetto si prefigge di dare una risposta alla pressante richiesta di controlli da parte delle Pubbliche Amministrazioni e delle popolazioni ricadenti in zone prossime ad impianti con forte impatto odorigeno. Mediante l'utilizzo dei Fondi Strutturali della Programmazione 2000-2006 (Bando n. 54 Lotto 3) si è provveduto ad allestire il mezzo mobile per l'intervento in emergenze ambientale con idonea attrezzatura per il rilevamento degli odori su siti puntuali e canister per monitoraggi su area vasta.

In base al cronoprogramma inserito nel progetto di revamping della rete di monitoraggio (POR Calabria FESR 2007-2013. Linee di Intervento 3.5.2.1.) si prevede che la costituzione della rete si realizzi nell'ultimo trimestre dell'anno 2014, a seguire verrà effettuato un quinquennio di monitoraggio (periodo minimo di legge per le valutazioni) che si protrarrà fino alla fine del 2019, provvedendo all'aggiornamento del PRTQA ogni due anni in funzione dell'efficienza delle misure adottate.

Inoltre, l'ARPACAL è intervenuta al tavolo di partenariato per la scrittura del Documento di Orientamento Strategico alla base della programmazione delle risorse comunitarie nel nuovo periodo di utilizzo 2014-2020, dando un fattivo contributo affinché la Regione Calabria possa utilizzare al meglio le risorse messe a disposizione. Questo consentirà, anche, di realizzare le azioni e le misure di piano previste dal PRTQA.

In particolare si sono avanzate proposte nei seguenti Obiettivi Tematici coerenti:

Obiettivo Tematico n. 1	Ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione (Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione).
Obiettivo Tematico n. 3	Competitività dei sistemi produttivi (promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, il settore agricolo e il settore della pesca e dell'acquacoltura).
Obiettivo Tematico n.4:	energia sostenibile e qualità della vita (sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori)
Obiettivo Tematico n. 6	Tutela dell'ambiente e valorizzazione delle risorse culturali e ambientali (Tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse).



## **11 CAPITOLO**

Elenco dei documenti utilizzati a supporto del documento di Piano



## **Elenco dei documenti utilizzati a supporto del documento di piano**

RSA Regione Calabria 2007

PEAR Calabria

Programmazione Regionale Unitaria 2007-2013: Programma Operativo Regione Calabria FESR 2007-2013.

Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti Anni 2007-2008

ENAC, Dati di traffico 2008.

APAT, 2008 [a]. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2006. National Inventory Report 2008. April 2008.

URL: <http://www.sinanet.apat.it/it/sinanet/sstoriche/>

APAT, 2008 [b]. Italian Emission Inventory 1990-2006. Informative Inventory Report 2008. July 2008.

URL:

[http://www.apat.gov.it/site/files/InformativeInventoryReport\\_ITA%202008.pdf](http://www.apat.gov.it/site/files/InformativeInventoryReport_ITA%202008.pdf)

EMEP/CORINAIR, 2007. "Emission Inventory Guidebook - 2007", European Environment Agency, Technical report No 16/2007

IPCC, 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK

IPCC, 2000. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, Hayama, Kanagawa, Japan

IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC Technical Support Unit, Kanagawa, Japan

ISPRA, 2009. La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni. Anni 1990-1995-2000-2005. ISPRA

Vialetto, G., Contaldi, M., De Lauretis, R., Lelli, M., Mazzotta, V., Pignatelli, T.; *Emission Scenarios of Air Pollutants in Italy using Integrated Assessment Models. Pollution Atmosphérique*, n.185, p.71, 2005.

Amann, M., Cofala, J., Heyes, C., Klimont, Z., Shopp, W.; *The GAINS model: a tool for assessing regional emission control strategies in Europe*. Pollution Atmospheric, Numero speciale, Dicembre 1999.  
IPCC, Second Assessment Report, 1995.

Contaldi, M., Gracceva, F.; *Scenari energetici per l'Italia da un modello di equilibrio generale (Markal- macro)*; Rapporto Tecnico ENEA, 2003/7.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Fifth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change*,  
[http:// unfccc.int/resource/docs/natc/ita\\_nc5.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/natc/ita_nc5.pdf).

Renzetti, C. M.; *Regionalizzazione della produzione industriale ed di altre attività antropogeniche*; ISPRA, Rapporto tecnico N°1/2005.

Renzetti, C. M.; *Stima delle emissioni a livello regionale con modello GAINS: settore trasporti – regionalizzazione parco veicolare circolante*; ISPRA, Rapporto tecnico N° 2/2005.

Pantaleoni M, Contaldi M, Gonella B, Condor R, Vitullo M.: *2009 ItalyClimate Policy Progress Report*, Rapporto 104/2010 ISPRA.

Di Menno di Bucchianico, A., Cattani, G., Gaeta, A., Caricchia, A.M., 2009. *Some ideas for a reliable evaluation of air quality*, Proceedings dell'International workshop on: Atmospheric Composition Changes: Climate-Chemistry Interactions, Lecce, Italy - November 2-4.

Brunekreef, B., Maynard, R.L., 2008. *A note on the 2008 EU standards for particulate matter* Atmospheric Environment, 42-6425-6430.

Chow, J.C., Engelbrecht, J.P., Watson, J.G., Wilson, W.E., Frank, N.H., Zhu T., 2002. *Designing monitoring networks to represent outdoor human exposure*, Chemosphere 49, 961-978.

EEA, 1999. *Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network*, Technical Report No. 12.

European Commission, 2010. *Guidance on the (re)designation of zones and agglomerations under the EU Air Quality Directive 2008/50/EC*, Environment Directorate-General.

Lenschow P., H.-J Abraham., K. Kutzner, M. Lutz, J.-D. Preu, W. Reichenbacher (2001). *Some ideas about the sources of PM<sub>10</sub>*. Atmospheric Environment, 35-1 S23–S33.

NILU, 2001. *EMEP manual for sampling and chemical analysis*, EMEP/CCC-Report 1/95 - O-7726.

Seinfeld, J.H., Pandis, S.N., 2006. *Atmospheric Chemistry and Physics - from Air Pollution to climate change*, John Wiley and Sons.

Spangl, W., W., Schneider, J., Moosmann, L., Nagl, C., 2007. *Representativeness and classification of air quality monitoring stations*, Umweltbundesamt Final Report.

Zanini G., 2009. *Il sistema modellistico MINNI, modello integrato nazionale per la valutazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico e dell'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici*, Epidemiologia & Prevenzione, 2009; 33(6) Suppl. 1.

## **Normativa**

### ***Direttive europee***

Direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.

Direttiva 96/62/CE del consiglio, del 27 settembre 1996, in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Direttiva 1999/30/CE del Consiglio, del 22 aprile 1999, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo.

Direttiva 2000/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 novembre 2000, concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente.

Direttiva 2001/80/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione.

Direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2002, relativa all'ozono nell'aria.

Direttiva 2003/17/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 marzo 2003 che modifica la direttiva 98/70/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel.

Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 ottobre 2003, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio.

Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 dicembre 2004, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, del 21 settembre 2005, Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico.

Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio, presentata dalla Commissione il 21 settembre 2005, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

### ***Normativa italiana***

Decreto Ministeriale 27 marzo 1998, Mobilità sostenibile nelle aree urbane.

Direttiva Ministeriale 7 luglio 1998 sul controllo dei gas di scarico dei veicoli (bollino blu) ai sensi dell'art. 7 del Nuovo codice della strada.

Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351, Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

Decreto Ministeriale 1 ottobre 2002, n. 261, Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.

Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

Decreto Legge 12 novembre 2004, n. 273, coordinato con la legge di conversione 30 dicembre 2004, n. 316, recante "Disposizioni urgenti per l'applicazione della direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea".

Decreto Legislativo 21 marzo 2005, n. 66, Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel.

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

Decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152 – Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”

Decreto Ministeriale Ambiente 29 novembre 2012, Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria - Attuazione del D.Lgs. 155/2010

Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 46, Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).





## **GLOSSARIO**



## **GLOSSARIO**

### **Inventario delle emissioni**

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulle emissioni raggruppati per:

- attività economica,
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.),
- unità territoriale (provincia, comune, maglie quadrate di 1 km<sup>2</sup>, ecc.),
- combustibile (per i soli processi di combustione).

### **Inquinante**

Qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente e che può avere effetti nocivi per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso.

### **Livello**

Concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante o deposizione dello stesso su una superficie in un dato periodo di tempo.

### **Valutazione**

Qualsiasi metodo utilizzato per misurare, calcolare, prevedere o stimare i livelli.

### **Valore limite**

Livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato.

### **Soglia di valutazione superiore**

Livello al di sotto del quale è possibile combinare le misurazioni in siti fissi con le tecniche di modellizzazione e/o le misurazioni indicative al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

### **Soglia di valutazione inferiore**

Livello al di sotto del quale è possibile utilizzare solo tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

### **Piani per la qualità dell'aria**

Piani che stabiliscono misure per il raggiungimento dei valori limite o dei valori-obiettivo.

### **Monossido di carbonio (CO)**

L'ossido di carbonio è un composto inodore, incolore, insapore e deriva principalmente dai processi di combustione incompleti per difetto d'aria.

La fonte principale è di gran lunga il traffico autoveicolare, seguito dagli incendi di foreste e di rifiuti dell'agricoltura.

L'inquinamento, che da esso deriva, subisce, in un centro urbano, un ciclo giornaliero, con punte attorno alle ore 8 e dalle ore 18, in concomitanza con le punte di traffico.

Nessun danno, se non a concentrazioni elevatissime, si riscontra sulle piante.

L'effetto tossico sull'uomo e sugli animali dipende dalla reazione fra CO ed emoglobina, che è la sostanza del sangue destinata al trasporto dell'ossigeno sotto forma di ossiemoglobina ( $O_2Hb$ ) dai polmoni alle cellule del corpo e, di ritorno, la  $CO_2$  dalle cellule ai polmoni.

Data la maggior affinità (200-300 volte superiore) fra emoglobina ed ossido di carbonio, in presenza di quest'ultimo si forma carbossiemoglobina (COHb) piuttosto che  $O_2Hb$ .

Quando le concentrazioni di COHb, normalmente inferiori a 0,5%, superano il 5% si hanno alterazioni della funzione cardiaca e polmonare, per giungere alla perdita di conoscenza (30%) ed alla morte (50%). Concentrazioni pericolose in ambiente si hanno oltre i 40-70 ppm.

### **Composti Organici Volatili (COV)**

Le benzine ed in genere gli idrocarburi a basso peso molecolare hanno la caratteristica di essere volatili e quindi, quando non sono chiusi in contenitori stagni, evaporano direttamente nell'atmosfera.

La presenza nell'atmosfera degli idrocarburi, a cui appartengono anche la maggior parte dei solventi, è dovuta sia all'evaporazione (per esempio la verniciatura provoca l'evaporazione di notevoli quantità di solventi), sia agli incombusti presenti nei fumi di scarico.

Questi idrocarburi vanno ad inquinare l'atmosfera sia con la loro semplice presenza, sia contribuendo alle reazioni fotochimiche, che in essa avvengono per effetto della radiazione solare.

Gli effetti sull'uomo vanno dall'irritazione della pelle e delle vie respiratorie, ad un aumento dei casi di cancro, nel caso degli idrocarburi della specie policiclica aromatica.

Accanto a queste malattie, si possono riscontrare altri disturbi dovuti a sostanze che si sono formate per reazione fotochimica e che, non avendo composizione chimica definita, non sono valutabili a priori.

### **Ossidi di Azoto ( $NO_x$ )**

Derivano in generale da processi di combustione, per reazione ad alta temperatura dell'azoto atmosferico, e si possono presentare in vari stati di ossidazione, di solito come NO e come  $NO_2$ .

Le maggiori fonti, oltre alle naturali prevalenti ma molto distribuite, sono il traffico motorizzato e gli impianti fissi di combustione.

Una volta in atmosfera, gli ossidi di azoto subiscono un complesso ciclo, detto fotochimico o fotolitico, attraverso il quale, ad opera dell'energia solare, si producono reazioni nelle quali entrano anche l'ozono ( $O_3$ ) e gli idrocarburi.

Sull'uomo l'effetto tossico è più marcato con l' $NO_2$ , causando difficoltà respiratorie e, per concentrazioni oltre 50 ppm, alterazioni del tessuto polmonare.

La presenza di ossidi di azoto in atmosfera provoca certamente danni, più o meno gravi, alla vegetazione, soprattutto ad opera dell' $NO_2$ . Ancora più evidenti sono gli effetti dovuti agli inquinanti secondari del ciclo fotochimico (ozono, perossiacetilnitrati).

### **Ossidi di Zolfo ( $SO_x$ )**

L'inquinamento da ossidi di zolfo è dovuto principalmente a due composti gassosi: l'anidride solforosa ( $SO_2$ ) e l'anidride solforica ( $SO_3$ ). Essi derivano in massima parte

dalla combustione dello zolfo dove, in misura maggiore, viene prodotta  $\text{SO}_2$  (in rapporto 1:30).

Nell'atmosfera si ha una spontanea trasformazione, per effetto dell'irraggiamento solare, da  $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ , ed in presenza di umidità quest'ultima si trasforma in acido solforico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Quest'ultimo composto partecipa alla formazione di piogge acide. Le fonti principali sono gli impianti fissi di combustione che impiegano combustibili fossili contenenti zolfo (carbone,

gasolio, olio combustibile). Non si deve trascurare l'apporto (2/3 del totale) dato dalle fonti naturali, anche se la distribuzione uniforme e l'alta quota dei vulcani fanno sì che il loro contributo non sia sostanziale. Il traffico motorizzato incide molto limitatamente, in quanto i carburanti impiegati sono raffinati e a basso tenore di zolfo (gasolio per diesel).

Gli effetti sulla vegetazione variano grandemente da specie a specie. Si distinguono danni acuti per brevi esposizioni e dell'elevate concentrazioni e danni cronici per esposizioni prolungate a concentrazioni più basse. Sull'uomo e sugli animali gli effetti si hanno a partire da concentrazioni molto più elevate (sui 5-20 ppm si ha irritazione della gola e degli occhi

con aumento della difficoltà respiratoria, sintomi peraltro reversibili).

Relativamente agli effetti a lungo termine degli ossidi di zolfo combinati con particelle sospese, si può dire, in base agli studi effettuati, con le esposizioni in aree ove sono presenti concentrazioni di circa  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di  $\text{SO}_2$  e di circa  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di materiale particellato sospeso per alcuni anni, sono associate ad una maggiore prevalenza di bronchiti croniche e malattie polmonari.

Non viene riconosciuta una tossicologia propria, ma si ritiene ugualmente l'anidride solforosa il più pericoloso inquinante atmosferico in qualità di fattore predisponente all'acutizzarsi di malattie croniche nei soggetti più deboli, quali bambini ed anziani.

### **Anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ )**

La superficie terrestre assorbe una parte della radiazione solare e la ri emette sottoforma di radiazione infrarossa.

L'atmosfera è per lo più composta da azoto ed ossigeno, che sono pressoché trasparenti alla radiazione termica infrarossa, e la lasciano sfuggire verso lo spazio. Esistono tuttavia alcuni gas che assorbono e riemettono la radiazione infrarossa verso terra. Questo fenomeno fisico, che consente l'esistenza della vita, si chiama effetto serra. I principali gas serra sono il vapore acqueo, l'anidride carbonica (o biossido di carbonio), l'ozono, il metano nonché l'ossido diazoto, i clorofluorocarburi (CFC) e il biossido di zolfo, presenti in tracce. Questi gas agiscono esattamente come i vetri di una serra, lasciando penetrare la radiazione termica solare a onda corta e trattenendo quella riemessa dal suolo ad onda lunga.

Le attività umane, come la combustione di materiali fossili, incrementano l'effetto serra aumentando la concentrazione di biossido di carbonio, metano e ossidi di azoto.

Le automobili emettono nell'atmosfera biossido di carbonio, contribuendo all'effetto serra ed al riscaldamento globale.

### **Ozono ( $\text{O}_3$ )**

È un gas la cui presenza negli alti strati dell'atmosfera protegge la superficie della Terra dai raggi ultravioletti.

L'attività dell'ozono provoca ossidazioni anche molto intense, dovute all'ossigeno (O) nascente che si libera dissociandosi con attiva azione locale: è lesivo quindi negli organismi, in misura tanto più elevata quanto più riesce a penetrare in profondità nei tessuti e quanto più elevata è la temperatura, poiché aumenta la sua velocità di reazione.

La penetrazione è quindi frutto di due fattori:

- concentrazione nell'aria;
- temperatura dell'aria inalata.

Si sa per certo che una minima quantità di O<sub>3</sub> (a parità di condizioni), assorbita in un lungo periodo di tempo, è pericolosa quanto una quantità elevata assorbita per breve tempo.

Contrariamente a quanto si crede, non è percettibile la presenza di O<sub>3</sub>, il quale è inodore e non provoca sensazioni olfattive iniziali. Infatti l'odore caratteristico percepito inizialmente è dovuto alla sua combinazione con l'ossido diazoto. I sintomi da intossicazione a carico dell'organismo umano si presentano nel modo seguente: percezione olfattiva, sonnolenza, irritazione delle mucose, congestione polmonare ed edema terminale per concentrazioni molto alte.

### **Polveri**

Sotto questo nome (PTS) ricadono le particelle solide o liquide sospese nell'aria, di caratteristiche e composizione chimica variabilissima, che in gran parte, oltre alle cause naturali, vengono prodotte dagli insediamenti industriali (fonderie, cave, cementifici, ecc.) e dagli impianti termici in genere.

Il danno all'organismo può essere esercitato o per tossicità diretta delle particelle (quarzo, berillo, asbesto, mercurio, piombo), o per tossicità indiretta dovuta alla presenza di sostanze irritanti adsorbite o assorbite. Anche nel caso di polveri inerti si provocano danni all'organismo umano, in seguito ad una diminuita capacità respiratoria ed una interferenza nell'eliminazione di altre sostanze più pericolose.

Le particelle, con diametro maggiore di 5-10 micron, sedimentano abbastanza rapidamente e, comunque, sono di solito trattenute dalle vie respiratorie superiori; le particelle più fini, con diametro inferiore a 5 micron, possono invece penetrare fino agli alveoli polmonari, dove possono esplicare azioni lesive temporanee o permanenti. Studi statistici inglesi ed americani hanno documentato e messo in evidenza la capacità che possiede il pulviscolo atmosferico di aumentare le caratteristiche irritanti di vari inquinanti gassosi, tra cui per esempio, l'anidride solforosa.

Gli effetti sulla vegetazione sono legati alle caratteristiche igroscopiche delle polveri, che possono formare, sulla superficie delle foglie, una crosta non dilavabile dalle piogge, inibendo il processo di fotosintesi e di sviluppo delle piante. Inoltre, se il particellato contiene composti chimici pericolosi, possono causarsi danni diretti ed indiretti alle piante stesse ed agli animali che se ne cibano.

Sui materiali il danno più immediatamente visibile è costituito dal depositarsi dello sporco sulla superficie esposta, con necessità di frequenti pulizie che possono danneggiare ed indebolire i materiali stessi, come nel caso dei tessuti. Il deposito dello sporco si acutizza nel caso di materiali elettrostatici, che attirano le particelle, in genere, catramose e collose.

Il danneggiamento a materiali, edifici, monumenti e vernici è quindi enfatizzato dalla corrosione propria delle sostanze assorbite in presenza di umidità.

Si hanno infine effetti sul clima, a seguito dell'azione di dispersione ed assorbimento delle radiazioni solari, con possibilità di formazione di nebbie di condensazione dell'acqua sulle particelle.

### **PM<sub>10</sub>**

Il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM<sub>10</sub>, norma En 12341, con un'efficienza di penetrazione del 50 % per materiale particolato di un diametro aerodinamico di 10 µm.

### **PM<sub>2,5</sub>**

Il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM<sub>2,5</sub> norma En 14907 con un'efficienza di penetrazione del 50 % per materiale particolato di un diametro aerodinamico di 2,5 µm.

### **Benzene**

Appartiene alla classe dei COV.

E' altamente infiammabile, dà luogo a reazioni chimiche molto pericolose se mescolato con agenti ossidanti (cloro,ossigeno liquido, perossido di sodio); ha un caratteristico odore tipico di tutti i componenti aromatici (contenenti l'anello benzenico).

Si trova in molti prodotti come vernici, oli, resine, adesivi, aspirina, deodoranti, solventi di pulizia, asfalto, esplosivi,pesticidi, plastiche, detergenti, coloranti, gomma. E' anche utilizzato come sostitutivo del piombo nelle benzine verdi per aumentare il numero di ottano, infatti è un costituente delle emissioni dei veicoli oltre a quelle dell'industria chimica di manifattura e rifinitura.

Il benzene è considerato cancerogeno e studi epidemiologici lo legano anche ad aberrazioni cromosomiche.

Una sua esposizione può provocare irritazioni del tratto respiratorio e degli occhi, dermatiti, edema polmonare,emorragie e se prolungata può portare alla leucemia, anemia aplastica, alla depressione dei centri nervosi con nevralgie,nausee, convulsioni, coma ed anche morte.

### **Dati meteo climatici**

L'insieme dei valori continui (orari) di velocità del vento, direzione del vento, radiazione solare,irraggiamento solare, temperatura, pressione, pioggia ed umidità relativa.

### **Zona**

Parte del territorio di uno Stato membro da esso delimitata, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria

### **Rete di rilevamento**

L'insieme delle stazioni di rilevamento distribuite sul territorio. Ogni stazione di rilevamento è dotata di strumenti di misurazione di parametri meteorologici o di concentrazioni di inquinanti nell'aria.

### **Processo fotochimico / Reazione fotochimica**

Nelle grandi città, in estate, la miscela di composti inquinanti, proveniente soprattutto dai motori a scoppio, interagisce con la radiazione solare e forma una nebbia di composti chimici, fra cui l'ozono. Per questo motivo, la concentrazione di ozono a bassa quota e nelle zone molto popolate è aumentata notevolmente negli ultimi decenni. Eccettuato un certo schermo ai raggi ultravioletti, questo ozono non ha alcuna utilità, anzi, è dannoso alla vegetazione ed alla salute umana.

Poiché tuttavia viene rapidamente assorbito ed asportato dalle precipitazioni, la sua concentrazione è molto variabile nel tempo.

### **Car sharing**

Servizio di autonoleggio che prevede una tariffa oraria ed una chilometrica, in base all'effettivo utilizzo del mezzo.





# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

## Appendice al Capitolo 4

**REGIONE CALABRIA**  
Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL  
Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria



## INDICE

1	La nuova zonizzazione della Calabria .....	3
---	--	---

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Matrice zona A .....	3
Tabella 2: Matrice zona B .....	11
Tabella 3: Matrice zona C e zona D .....	19



## 1 La nuova zonizzazione della Calabria

Nelle tabelle seguenti vengono riportati tutti i comuni del territorio regionale in funzione dell'indice di pressione del traffico normalizzata (corrispondente alla zona A), dell'indice di pressione dell'industria normalizzata (corrispondente alla zona B) e dell'indice di pressione dell'altitudine normalizzata (corrispondente alla zona C e D).

Nella tabella 1 i comuni appartenenti alla zona A sono riportati in rosso, mentre in grigio sono evidenziati i comuni di Gioia Tauro, Crotone e Rosarno che, sebbene siano caratterizzati da un indice di traffico normalizzato elevato, ricadono in zona B in quanto il loro indice di pressione dell'industria normalizzata è predominante. Nella tabella 2 sono riportati in grigio i comuni considerati in zona B mentre nella tabella 3 sono elencati i comuni ricadenti nella zona C (evidenziati in azzurro) e nella zona D (evidenziati in verde).

**Tabella 1:** Matrice zona A

Comune	Peso industria normalizzato	Peso auto normalizzato	Peso normalizzato strade	Peso popolazione normalizzata	Peso altitudine normalizzato	Peso normalizzato aeroporti	Peso normalizzato porti	Pressione traffico	Pressione traffico normalizzata
Reggio Calabria	0,02	1,0000	1,00	1,00	1,00	0,40	0,625	0,9218	100,0%
Lamezia Terme	0,2	0,3848	0,89	0,381557044	1,00	1,00	0	0,5433	58,9%
Cosenza	0,02	0,4244	0,68	0,375016835	1,00	0,00	0	0,4633	50,3%
Gioia Tauro	1	0,1169	0,79	0,098781927	1,00	0,00	0,625	0,4270	46,3%
Vibo Valentia	0,2	0,2251	0,79	0,18107865	0,67	0,00	0,375	0,4183	45,4%
Catanzaro	0,02	0,5017	0,36	0,503816917	0,67	0,00	0,375	0,4094	44,4%
Crotone	1	0,3159	0,36	0,329380835	1,00	0,20	1	0,4000	43,4%
Rosarno	0,6	0,1065	0,79	0,082549927	1,00	0,00	0	0,3739	40,6%
Rende	0,02	0,2138	0,68	0,189822272	0,67	0,00	0	0,3532	38,3%
Villa San Giovanni	0,2	0,0696	0,79	0,073800917	1,00	0,00	0,625	0,3486	37,8%
Palmi	0,02	0,1179	0,70	0,105133579	1,00	0,00	0,25	0,3385	35,8%
Castrovillari	0,6	0,1552	0,59	0,122012057	0,67	0,00	0	0,3266	35,4%
Bagnara Calabria	0,02	0,0412	0,79	0,057515044	1,00	0,00	0,375	0,3149	34,2%
Pizzo	0,02	0,0420	0,79	0,049568745	1,00	0,00	0,25	0,3104	33,7%
Mileto	0,02	0,0468	0,79	0,038104525	0,67	0,00	0	0,3032	32,9%
Scilla	0,02	0,0238	0,79	0,0275346	1,00	0,00	0,25	0,3000	32,5%
Curinga	0,02	0,0375	0,79	0,036509878	1,00	0,00	0	0,2992	32,5%
Gizzeria	0,02	0,0291	0,79	0,022815306	0,67	0,00	0	0,2940	31,9%
Nocera Terinese	0,02	0,0244	0,79	0,025832206	1,00	0,00	0	0,2925	31,7%
Falerna	0,02	0,0234	0,79	0,021495413	0,67	0,00	0	0,2915	31,6%
Seminara	0,02	0,0241	0,79	0,016700697	1,00	0,00	0	0,2911	31,6%
Franca Villa Angitola	0,02	0,0111	0,79	0,01102246	1,00	0,00	0	0,2851	30,9%
Candidoni	0,02	0,0028	0,79	0,002004084	1,00	0,00	0	0,2805	30,4%
Rizziconi	0,6	0,0576	0,59	0,043055473	1,00	0,00	0	0,2765	30,0%
Montalto Uffugo	0,2	0,0920	0,59	0,105559177	0,67	0,00	0	0,2710	29,4%
Laureana di Borrello	0,6	0,0352	0,59	0,029247768	1,00	0,00	0	0,2656	28,8%
Corigliano Calabro	0,6	0,2259	0,26	0,214544691	1,00	0,00	0,375	0,2650	28,7%
Altomonte	0,6	0,0320	0,59	0,025137242	0,67	0,00	0	0,2637	28,6%
Saracena	0,6	0,0278	0,59	0,022411257	0,67	0,00	0	0,2617	28,4%

Bisignano	0,2	0,0625	0,59	0,056362157	0,67	0,00	0	0,2523	27,4%
San MarcoArgentano	0,2	0,0493	0,59	0,040895157	0,67	0,00	0	0,2449	26,6%
Rossano	0,6	0,1871	0,26	0,20430878	1,00	0,00	0	0,2368	25,7%
Mendicino	0,02	0,0511	0,59	0,050231385	0,67	0,00	0	0,2343	25,4%
CampoCalabro	0,2	0,0231	0,59	0,023445623	1,00	0,00	0	0,2320	25,2%
RoggianoGravina	0,02	0,0478	0,59	0,039742271	1,00	0,00	0	0,2315	25,1%
Tarsia	0,2	0,0141	0,59	0,011911368	1,00	0,00	0	0,2268	24,6%
Mangone	0,2	0,0116	0,59	0,009961157	0,33	0,00	0	0,2255	24,5%
MoranoCalabro	0,02	0,0306	0,59	0,025999213	0,67	0,00	0	0,2227	24,2%
ToranoCastello	0,02	0,0277	0,59	0,025896854	0,67	0,00	0	0,2215	24,0%
Dipignano	0,02	0,0256	0,59	0,024178299	0,33	0,00	0	0,2205	23,9%
SanPietroa Maida	0,02	0,0259	0,59	0,022831468	0,67	0,00	0	0,2204	23,9%
Lattarico	0,02	0,0257	0,59	0,023116996	0,67	0,00	0	0,2203	23,9%
Mormanno	0,02	0,0214	0,59	0,018446189	0,33	0,00	0	0,2180	23,6%
SanLorenzodelVallo	0,02	0,0213	0,59	0,018629358	0,67	0,00	0	0,2180	23,6%
Sant'Onofrio	0,02	0,0199	0,59	0,016560626	0,67	0,00	0	0,2171	23,6%
Frascineto	0,02	0,0166	0,59	0,012541684	0,67	0,00	0	0,2152	23,3%
Stefanaconi	0,02	0,0160	0,59	0,013452142	0,67	0,00	0	0,2151	23,3%
Gerocarne	0,02	0,0150	0,59	0,012800276	1,00	0,00	0	0,2146	23,3%
LainoBorgo	0,02	0,0141	0,59	0,011372636	1,00	0,00	0	0,2141	23,2%
Maierato	0,02	0,0136	0,59	0,012568621	1,00	0,00	0	0,2140	23,2%
AielloCalabro	0,02	0,0113	0,59	0,01124334	0,67	0,00	0	0,2129	23,1%
Grimaldi	0,02	0,0113	0,59	0,009745665	0,67	0,00	0	0,2127	23,1%
Francica	0,02	0,0110	0,59	0,009244644	0,67	0,00	0	0,2125	23,1%
SantoStefanodiRogliano	0,02	0,0095	0,59	0,008538905	0,67	0,00	0	0,2118	23,0%
San Mangod'Aquino	0,02	0,0085	0,59	0,009427813	0,67	0,00	0	0,2115	23,0%
PaternoCalabro	0,02	0,0086	0,59	0,007353694	0,67	0,00	0	0,2113	22,9%
Pizzoni	0,02	0,0076	0,59	0,006804187	1,00	0,00	0	0,2108	22,9%
MartiranoLombardo	0,02	0,0072	0,59	0,006674891	0,67	0,00	0	0,2106	22,9%
Vazzano	0,02	0,0057	0,59	0,006098448	0,67	0,00	0	0,2100	22,8%
Belsito	0,02	0,0057	0,59	0,005252638	0,67	0,00	0	0,2098	22,8%
Serrata	0,02	0,0055	0,59	0,004977885	1,00	0,00	0	0,2097	22,8%
LainoCastello	0,02	0,0053	0,59	0,004897075	0,67	0,00	0	0,2096	22,7%
Marzi	0,02	0,0050	0,59	0,005392709	0,67	0,00	0	0,2096	22,7%
Martirano	0,02	0,0047	0,59	0,005161054	0,67	0,00	0	0,2094	22,7%
Altilia	0,02	0,0040	0,59	0,004132076	0,67	0,00	0	0,2090	22,7%
Montebellolonico	0,8	0,0430	0,26	0,035006815	0,67	0,00	0,375	0,1807	19,6%
Paola	0,02	0,0916	0,36	0,091185803	1,00	0,00	0	0,1763	19,1%
CiròMarina	0,6	0,0768	0,26	0,079845492	1,00	0,00	0	0,1752	19,0%
Cutro	0,6	0,0502	0,26	0,054799834	1,00	0,00	0	0,1611	17,5%
Cassanoall'Ionio	0,02	0,1181	0,26	0,09398721	1,00	0,00	0,0125	0,1535	16,7%
Siderno	0,02	0,0977	0,26	0,096029005	1,00	0,00	0,25	0,1527	16,6%
Strongoli	0,6	0,0353	0,26	0,033746182	0,67	0,00	0	0,1522	16,5%
SimeriCrichi	0,6	0,0221	0,26	0,024199848	0,67	0,00	0	0,1455	15,8%
SanLucido	0,02	0,0349	0,36	0,032485549	1,00	0,00	0	0,1454	15,8%
Cetraro	0,02	0,0630	0,26	0,054772897	1,00	0,00	0,375	0,1368	14,8%
Amantea	0,02	0,0814	0,26	0,075250106	1,00	0,00	0	0,1358	14,7%
BelvederediSpinello	0,02	0,0135	0,36	0,012665593	0,67	0,00	0	0,1341	14,6%
Isca sull'Ionio	0,02	0,0973	0,26	0,008975278	1,00	0,00	0	0,1329	14,4%
BelvedereMarittimo	0,02	0,0546	0,26	0,050425329	1,00	0,00	0,375	0,1328	14,4%
Locri	0,02	0,0756	0,26	0,069264792	1,00	0,00	0	0,1326	14,4%
Scalea	0,02	0,0737	0,26	0,057148706	1,00	0,00	0	0,1302	14,1%
Cariati	0,02	0,0475	0,26	0,046530296	1,00	0,00	0,375	0,1295	14,0%
Trebisacce	0,02	0,0509	0,26	0,05048459	1,00	0,00	0,25	0,1276	13,8%
MelitodiPortoSalvo	0,02	0,0609	0,26	0,06134543	1,00	0,00	0	0,1257	13,6%

Soverato	0,02	0,0527	0,26	0,052240856	1,00	0,00	0,125	0,1249	13,5%
San Ferdinando	0,2	0,0266	0,26	0,024102876	1,00	0,00	0	0,1193	12,9%
Crosia	0,02	0,0479	0,26	0,04947716	1,00	0,00	0	0,1188	12,9%
Bovalino	0,02	0,0482	0,26	0,046611105	1,00	0,00	0	0,1185	12,9%
Fuscaldo	0,02	0,0453	0,26	0,04497336	0,67	0,00	0	0,1171	12,7%
Caulonia	0,02	0,0468	0,26	0,03982308	0,67	0,00	0	0,1170	12,7%
Praiaa Mare	0,02	0,0447	0,26	0,036860054	1,00	0,00	0	0,1157	12,6%
Cirò	0,20	0,0193	0,26	0,017745837	0,67	0,00	0	0,1155	12,5%
MarinadiGioiosalonica	0,02	0,0400	0,26	0,035383927	1,00	0,00	0	0,1136	12,3%
Borgia	0,02	0,0379	0,26	0,040469559	0,67	0,00	0	0,1135	12,3%
IsoladiCapoRizzuto	0,02	0,0038	0,26	0,082566089	1,00	0,00	0,25	0,1133	12,3%
Sellia Marina	0,02	0,0384	0,26	0,033756956	1,00	0,00	0	0,1128	12,2%
MottaSanGiovanni	0,02	0,0376	0,26	0,034565055	0,67	0,00	0	0,1126	12,2%
Tortora	0,02	0,0383	0,26	0,032367027	0,67	0,00	0	0,1126	12,2%
Santa MariadelCedro	0,02	0,0380	0,26	0,027416079	1,00	0,00	0	0,1117	12,1%
SanGiovanniin Fiore	0,02	0,1074	0,15	0,097882244	0,33	0,00	0	0,1113	12,1%
Villapiana	0,02	0,0320	0,26	0,02890298	1,00	0,00	0	0,1096	11,9%
Diamante	0,02	0,0316	0,26	0,029026888	1,00	0,00	0	0,1094	11,9%
Condofuri	0,02	0,0322	0,26	0,02687196	0,67	0,00	0	0,1093	11,9%
Davoli	0,02	0,0306	0,26	0,029075374	0,67	0,00	0	0,1090	11,8%
BovaMarina	0,02	0,0226	0,26	0,020827385	1,00	0,00	0,125	0,1084	11,8%
SanCalogero	0,02	0,0298	0,26	0,024770904	1,00	0,00	0	0,1081	11,7%
Montepaone	0,02	0,0286	0,26	0,025277312	0,67	0,00	0	0,1077	11,7%
Ardore	0,02	0,0276	0,26	0,025869918	1,00	0,00	0	0,1074	11,6%
Guardavalle	0,02	0,0267	0,26	0,026882734	1,00	0,00	0	0,1071	11,6%
Sersale	0,02	0,0252	0,26	0,026349389	0,33	0,00	0	0,1065	11,5%
Botricello	0,02	0,0249	0,26	0,026430199	1,00	0,00	0	0,1064	11,5%
Cropani	0,02	0,0246	0,26	0,02286918	0,67	0,00	0	0,1057	11,5%
Bianco	0,02	0,0228	0,26	0,023488722	1,00	0,00	0	0,1051	11,4%
Scandale	0,6	0,0160	0,15	0,017648865	0,67	0,00	0	0,1041	11,3%
Grotteria	0,02	0,0215	0,26	0,01802059	0,67	0,00	0	0,1038	11,3%
Badolato	0,02	0,0208	0,26	0,01765964	1,00	0,00	0	0,1035	11,2%
Brancaleone	0,02	0,0191	0,26	0,020547244	1,00	0,00	0	0,1032	11,2%
RoccalImperiale	0,02	0,0192	0,26	0,018122949	1,00	0,00	0	0,1029	11,2%
Monasterace	0,02	0,0188	0,26	0,019071118	1,00	0,00	0	0,1029	11,2%
Amendolara	0,02	0,0189	0,26	0,016743795	1,00	0,00	0	0,1026	11,1%
SanLorenzo	0,02	0,0186	0,26	0,015558584	0,33	0,00	0	0,1023	11,1%
FiumefreddoBruzio	0,02	0,0178	0,26	0,017266365	1,00	0,00	0	0,1022	11,1%
Melissa	0,02	0,0167	0,26	0,01870478	1,00	0,00	0	0,1020	11,1%
Crucoli	0,02	0,0168	0,26	0,017929006	0,67	0,00	0	0,1019	11,1%
Marcellinara	0,6	0,0120	0,15	0,012110699	0,67	0,00	0	0,1018	11,0%
Africo	0,02	0,0162	0,26	0,017988266	1,00	0,00	0	0,1017	11,0%
Grisolia	0,02	0,0178	0,26	0,012945734	0,67	0,00	0	0,1016	11,0%
Bonifati	0,02	0,0160	0,26	0,017207105	0,67	0,00	0	0,1015	11,0%
Squillace	0,02	0,0154	0,26	0,018839463	0,67	0,00	0	0,1015	11,0%
Satriano	0,02	0,0154	0,26	0,017869745	1,00	0,00	0	0,1014	11,0%
Mandatoriccio	0,02	0,0146	0,26	0,015472387	0,67	0,00	0	0,1007	10,9%
Stilo	0,02	0,0143	0,26	0,014718162	0,67	0,00	0	0,1005	10,9%
Polistena	0,6	0,0756	0,05	0,06192726	1,00	0,00	0	0,0999	10,8%
Palizzi	0,02	0,0135	0,26	0,01319355	1,00	0,00	0	0,0999	10,8%
BelmonteCalabro	0,02	0,0127	0,26	0,012272318	1,00	0,00	0	0,0995	10,8%
Longobardi	0,02	0,0124	0,26	0,012455487	0,67	0,00	0	0,0994	10,8%
Staletti	0,02	0,0119	0,26	0,013344395	0,67	0,00	0	0,0993	10,8%
Acquappesa	0,02	0,0126	0,26	0,010709995	1,00	0,00	0	0,0992	10,8%
Montegiordano	0,02	0,0118	0,26	0,01100091	0,67	0,00	0	0,0990	10,7%

Ionadi	0,02	0,0089	0,26	0,018990308	0,67	0,00	0	0,0989	10,7%
RosetoCapoSpulico	0,02	0,0120	0,26	0,010241298	1,00	0,00	0	0,0989	10,7%
SantaCaterinadellolonio	0,02	0,0109	0,26	0,01140496	0,67	0,00	0	0,0987	10,7%
SanNicolaArcella	0,02	0,0109	0,26	0,00921232	1,00	0,00	0	0,0984	10,7%
Albidona	0,02	0,0101	0,26	0,008355736	0,33	0,00	0	0,0979	10,6%
GuardiaPiemontese	0,02	0,0087	0,26	0,008474257	0,67	0,00	0	0,0974	10,6%
Roghudi	0,02	0,0090	0,26	0,006922708	1,00	0,00	0	0,0973	10,6%
Sant'Ilariodellolonio	0,02	0,0087	0,26	0,007315983	1,00	0,00	0	0,0972	10,5%
Stignano	0,02	0,0086	0,26	0,007590736	0,67	0,00	0	0,0972	10,5%
Montauro	0,02	0,0083	0,26	0,007892426	0,67	0,00	0	0,0971	10,5%
Sant'AndreaApostolodellolonio	0,02	0,0069	0,26	0,011868269	0,67	0,00	0	0,0971	10,5%
Sanginetto	0,02	0,0078	0,26	0,007773905	1,00	0,00	0	0,0969	10,5%
FalconaraAlbanese	0,02	0,0076	0,26	0,007660771	0,67	0,00	0	0,0968	10,5%
BruzzanoZeffirio	0,02	0,0079	0,26	0,006680279	1,00	0,00	0	0,0968	10,5%
SanSostene	0,02	0,0071	0,26	0,007035842	0,67	0,00	0	0,0965	10,5%
Pietrapaola	0,02	0,0070	0,26	0,006766476	0,67	0,00	0	0,0964	10,5%
Portigliola	0,02	0,0070	0,26	0,00685806	1,00	0,00	0	0,0964	10,5%
Belcastro	0,02	0,0065	0,26	0,007434504	0,67	0,00	0	0,0963	10,5%
ScalaCoeli	0,02	0,0068	0,26	0,00647556	0,67	0,00	0	0,0963	10,4%
Calopezzati	0,02	0,0064	0,26	0,006949645	1,00	0,00	0	0,0963	10,4%
Ferruzzano	0,02	0,0056	0,26	0,004347568	0,67	0,00	0	0,0956	10,4%
Casignana	0,02	0,0046	0,26	0,004293695	0,67	0,00	0	0,0952	10,3%
Camini	0,02	0,0039	0,26	0,00408359	0,67	0,00	0	0,0948	10,3%
Acri	0,02	0,1394	0,05	0,115040863	0,33	0,00	0	0,0923	10,0%
Taurianova	0,02	0,1148	0,05	0,085389045	1,00	0,00	0	0,0783	8,5%
RoccatiNeto	0,02	0,0312	0,15	0,030422204	1,00	0,00	0	0,0714	7,7%
Firmo	0,6	0,0158	0,05	0,012390839	0,67	0,00	0	0,0691	7,5%
SpezzanodellaSila	0,02	0,0263	0,15	0,025368897	0,33	0,00	0	0,0688	7,5%
Maida	0,02	0,0259	0,15	0,024011292	1,00	0,00	0	0,0684	7,4%
SanPietroinGuarano	0,02	0,0233	0,15	0,020003125	0,67	0,00	0	0,0668	7,2%
Tiriolo	0,02	0,0218	0,15	0,021710906	0,67	0,00	0	0,0664	7,2%
Rovito	0,02	0,0163	0,15	0,01711552	0,33	0,00	0	0,0636	6,9%
Celico	0,02	0,0163	0,15	0,016355908	0,33	0,00	0	0,0635	6,9%
San Fili	0,02	0,0145	0,15	0,015089887	0,67	0,00	0	0,0626	6,8%
Pianopoli	0,02	0,0139	0,15	0,013349783	1,00	0,00	0	0,0621	6,7%
Settingiano	0,02	0,0131	0,15	0,015095275	1,00	0,00	0	0,0620	6,7%
Zumpano	0,02	0,0129	0,15	0,012256156	0,67	0,00	0	0,0615	6,7%
FeroletoAntico	0,02	0,0121	0,15	0,011313375	1,00	0,00	0	0,0611	6,6%
SpezzanoPiccolo	0,02	0,0118	0,15	0,0116851	0,33	0,00	0	0,0610	6,6%
SantaSeverina	0,02	0,0113	0,15	0,012013727	0,67	0,00	0	0,0609	6,6%
Caccuri	0,02	0,0104	0,15	0,009465524	0,67	0,00	0	0,0601	6,5%
Cerenzia	0,02	0,0088	0,15	0,006739539	0,67	0,00	0	0,0591	6,4%
Lappano	0,02	0,0065	0,15	0,005247251	0,67	0,00	0	0,0580	6,3%
SerraPedace	0,02	0,0057	0,15	0,005559716	0,33	0,00	0	0,0577	6,3%
Cittanova	0,02	0,0661	0,05	0,056771594	0,67	0,00	0	0,0548	5,9%
Castrolibero	0,02	0,0644	0,05	0,05615205	0,67	0,00	0	0,0541	5,9%
Luzzi	0,02	0,0609	0,05	0,054212616	0,67	0,00	0	0,0524	5,7%
Roccellalonica	0,02	0,0368	0,05	0,036337483	1,00	0,00	0,375	0,0515	5,6%
PetiliaPolicastro	0,02	0,0534	0,05	0,050015893	0,67	0,00	0	0,0488	5,3%
Tropea	0,02	0,0374	0,05	0,036849279	1,00	0,00	0,25	0,0480	5,2%
Gioiosalonica	0,02	0,0455	0,05	0,038228433	1,00	0,00	0	0,0440	4,8%
SpezzanoAlbanese	0,02	0,0425	0,05	0,03899882	0,67	0,00	0	0,0429	4,7%
Cinquefrondi	0,02	0,0426	0,05	0,035610195	1,00	0,00	0	0,0424	4,6%
OppidoMamertina	0,02	0,0443	0,05	0,029511747	0,67	0,00	0	0,0423	4,6%
Nicotera	0,02	0,0407	0,05	0,034403435	1,00	0,00	0	0,0415	4,5%



Mesoraca	0,02	0,0389	0,05	0,036892377	0,67	0,00	0	0,0412	4,5%
SerraSanBruno	0,02	0,0369	0,05	0,037905194	0,33	0,00	0	0,0405	4,4%
Girifalco	0,02	0,0368	0,05	0,033783893	0,67	0,00	0	0,0399	4,3%
Melicucco	0,02	0,0384	0,05	0,027803966	1,00	0,00	0	0,0397	4,3%
ChiaravalleCentrale	0,02	0,0344	0,05	0,036267448	0,67	0,00	0	0,0393	4,3%
Filadelfia	0,02	0,0310	0,05	0,030971711	0,67	0,00	0	0,0372	4,0%
Sant'Eufemiad'Aspromonte	0,02	0,0333	0,05	0,022335835	0,67	0,00	0	0,0369	4,0%
Cotronei	0,02	0,0305	0,05	0,029738015	0,67	0,00	0	0,0368	4,0%
Rogliano	0,02	0,0299	0,05	0,031542767	0,67	0,00	0	0,0368	4,0%
FiglineVegliaturo	0,2	0,0071	0,05	0,005942216	0,33	0,00	0	0,0367	4,0%
TerranovaSibari	0,02	0,0297	0,05	0,028191853	0,67	0,00	0	0,0362	3,9%
Ricadi	0,02	0,0297	0,05	0,02610696	1,00	0,00	0	0,0359	3,9%
Rombiolo	0,02	0,0297	0,05	0,02580527	0,67	0,00	0	0,0359	3,9%
Rose	0,02	0,0272	0,05	0,023919707	0,67	0,00	0	0,0346	3,8%
FagnanoCastello	0,02	0,0276	0,05	0,021700131	0,67	0,00	0	0,0345	3,7%
SanDemetrioCorone	0,02	0,0261	0,05	0,020100096	0,67	0,00	0	0,0337	3,7%
Briatico	0,02	0,0229	0,05	0,022050307	1,00	0,00	0	0,0327	3,5%
Verbicaro	0,02	0,0240	0,05	0,01774045	0,67	0,00	0	0,0325	3,5%
Carolei	0,02	0,0232	0,05	0,019130379	0,67	0,00	0	0,0324	3,5%
Delianuova	0,02	0,0230	0,05	0,018974146	0,67	0,00	0	0,0323	3,5%
Cessaniti	0,02	0,0224	0,05	0,0188664	0,67	0,00	0	0,0320	3,5%
SanLuca	0,02	0,0212	0,05	0,022152666	1,00	0,00	0	0,0320	3,5%
SanGiorgioMorgeto	0,02	0,0223	0,05	0,017896682	0,67	0,00	0	0,0318	3,5%
Longobucco	0,02	0,0206	0,05	0,020628054	0,33	0,00	0	0,0316	3,4%
Limbadi	0,02	0,0207	0,05	0,020159357	1,00	0,00	0	0,0315	3,4%
Plati	0,02	0,0189	0,05	0,020267103	0,67	0,00	0	0,0308	3,3%
FranravillaMarittima	0,02	0,0203	0,05	0,016027281	1,00	0,00	0	0,0308	3,3%
Decollatura	0,02	0,0195	0,05	0,017848196	0,33	0,00	0	0,0307	3,3%
SoveriaMannelli	0,02	0,0194	0,05	0,017347175	0,33	0,00	0	0,0306	3,3%
Cerisano	0,02	0,0191	0,05	0,017638091	0,67	0,00	0	0,0305	3,3%
SorianoCalabro	0,02	0,0197	0,05	0,01522457	1,00	0,00	0	0,0305	3,3%
Gimigliano	0,02	0,0184	0,05	0,018311506	0,67	0,00	0	0,0304	3,3%
MaranoMarchesato	0,02	0,0183	0,05	0,018413865	0,67	0,00	0	0,0303	3,3%
Molochio	0,02	0,0193	0,05	0,014362599	0,67	0,00	0	0,0302	3,3%
Roccabernarda	0,02	0,0179	0,05	0,018376154	1,00	0,00	0	0,0302	3,3%
Lago	0,02	0,0187	0,05	0,015262282	0,67	0,00	0	0,0300	3,3%
Serrastretta	0,02	0,0172	0,05	0,017993654	0,33	0,00	0	0,0298	3,2%
Lungro	0,02	0,0179	0,05	0,015574746	0,67	0,00	0	0,0297	3,2%
Varapodio	0,02	0,0185	0,05	0,012019114	1,00	0,00	0	0,0295	3,2%
Sinopoli	0,02	0,0184	0,05	0,011976016	0,67	0,00	0	0,0295	3,2%
CastiglioneCosentino	0,02	0,0168	0,05	0,016102704	0,67	0,00	0	0,0294	3,2%
CerchiaradiCalabria	0,02	0,0174	0,05	0,013743057	0,67	0,00	0	0,0293	3,2%
Mammola	0,02	0,0160	0,05	0,016921577	1,00	0,00	0	0,0292	3,2%
Gerace	0,02	0,0165	0,05	0,015364641	0,67	0,00	0	0,0292	3,2%
SanGregoriad'Ippona	0,02	0,0176	0,05	0,012132248	0,67	0,00	0	0,0292	3,2%
MaranoPrincipato	0,02	0,0157	0,05	0,016188901	0,67	0,00	0	0,0290	3,1%
Aprigliano	0,02	0,0160	0,05	0,014955204	0,33	0,00	0	0,0289	3,1%
Trenta	0,02	0,0154	0,05	0,014858233	0,67	0,00	0	0,0287	3,1%
SantaSofiad'Epiro	0,02	0,0149	0,05	0,016124253	0,67	0,00	0	0,0287	3,1%
Anoia	0,02	0,0162	0,05	0,012347741	1,00	0,00	0	0,0286	3,1%
Jacurso	0,02	0,0191	0,05	0,003647217	0,67	0,00	0	0,0286	3,1%
Petronà	0,02	0,0150	0,05	0,01456193	0,33	0,00	0	0,0285	3,1%
Casabona	0,02	0,0142	0,05	0,015827951	1,00	0,00	0	0,0283	3,1%
Dinami	0,02	0,0142	0,05	0,015299993	1,00	0,00	0	0,0283	3,1%
Oriolo	0,02	0,0145	0,05	0,014324888	0,67	0,00	0	0,0282	3,1%

Buonvicino	0,02	0,0150	0,05	0,012983445	0,67	0,00	0	0,0282	3,1%
Careri	0,02	0,0150	0,05	0,012816438	0,67	0,00	0	0,0282	3,1%
Fabrizia	0,02	0,0146	0,05	0,013360557	0,33	0,00	0	0,0281	3,1%
Acquaro	0,02	0,0141	0,05	0,014351824	1,00	0,00	0	0,0281	3,0%
CasoleBruzio	0,02	0,0143	0,05	0,013872353	0,67	0,00	0	0,0281	3,0%
Benestare	0,02	0,0141	0,05	0,01351679	1,00	0,00	0	0,0280	3,0%
Cardinale	0,02	0,0138	0,05	0,013080417	0,67	0,00	0	0,0278	3,0%
SanCostantinoCalabro	0,02	0,0138	0,05	0,01236929	0,67	0,00	0	0,0277	3,0%
Filandari	0,02	0,0146	0,05	0,010235911	0,67	0,00	0	0,0277	3,0%
Joppolo	0,02	0,0136	0,05	0,011577354	1,00	0,00	0	0,0275	3,0%
Taverna	0,02	0,0122	0,05	0,014540381	0,67	0,00	0	0,0274	3,0%
SanRoberto	0,02	0,0137	0,05	0,010273622	1,00	0,00	0	0,0273	3,0%
SanVincenzoLaCosta	0,02	0,0132	0,05	0,011712037	0,67	0,00	0	0,0273	3,0%
Drapia	0,02	0,0130	0,05	0,011862882	1,00	0,00	0	0,0273	3,0%
Galatro	0,02	0,0133	0,05	0,010041967	1,00	0,00	0	0,0271	2,9%
Cortale	0,02	0,0122	0,05	0,012498586	0,67	0,00	0	0,0270	2,9%
SanSosti	0,02	0,0123	0,05	0,011819783	0,67	0,00	0	0,0270	2,9%
Zungri	0,02	0,0125	0,05	0,011130206	0,67	0,00	0	0,0270	2,9%
Verzino	0,02	0,0124	0,05	0,011248727	0,67	0,00	0	0,0270	2,9%
Giffone	0,02	0,0125	0,05	0,010871615	0,67	0,00	0	0,0270	2,9%
Pedace	0,02	0,0124	0,05	0,01102246	0,67	0,00	0	0,0269	2,9%
Malvito	0,02	0,0127	0,05	0,010112002	0,67	0,00	0	0,0269	2,9%
Campana	0,02	0,0123	0,05	0,010952425	0,67	0,00	0	0,0269	2,9%
Platania	0,02	0,0118	0,05	0,012239994	0,33	0,00	0	0,0269	2,9%
Sant'AgatadiEsaro	0,02	0,0115	0,05	0,010995523	0,67	0,00	0	0,0266	2,9%
Parenti	0,02	0,0109	0,05	0,012477037	0,33	0,00	0	0,0265	2,9%
Amaroni	0,02	0,0110	0,05	0,010569925	0,67	0,00	0	0,0263	2,9%
Gasperina	0,02	0,0105	0,05	0,011862882	0,67	0,00	0	0,0263	2,9%
CaraffadiCatanzaro	0,02	0,0106	0,05	0,010839291	0,67	0,00	0	0,0262	2,8%
San Mauro Marchesato	0,02	0,0101	0,05	0,012250769	1,00	0,00	0	0,0262	2,8%
SanBenedettoUllano	0,02	0,0112	0,05	0,00888908	0,67	0,00	0	0,0262	2,8%
Cardeto	0,02	0,0104	0,05	0,010726157	0,67	0,00	0	0,0261	2,8%
Pentone	0,02	0,0099	0,05	0,012078375	0,67	0,00	0	0,0261	2,8%
Vallefiorita	0,02	0,0104	0,05	0,010435242	0,67	0,00	0	0,0261	2,8%
Spilinga	0,02	0,0112	0,05	0,008231827	0,67	0,00	0	0,0260	2,8%
Zagarise	0,02	0,0105	0,05	0,009600207	0,67	0,00	0	0,0260	2,8%
SanPietroApostolo	0,02	0,0103	0,05	0,009891122	0,33	0,00	0	0,0259	2,8%
SanGiorgioAlbanese	0,02	0,0107	0,05	0,008759785	0,67	0,00	0	0,0259	2,8%
Zambrone	0,02	0,0102	0,05	0,009907284	1,00	0,00	0	0,0259	2,8%
Feroleto della Chiesa	0,02	0,0100	0,05	0,009848024	1,00	0,00	0	0,0258	2,8%
Mongrassano	0,02	0,0099	0,05	0,008996827	0,67	0,00	0	0,0257	2,8%
Cerzeto	0,02	0,0106	0,05	0,007127426	0,67	0,00	0	0,0256	2,8%
MonterossoCalabro	0,02	0,0095	0,05	0,010058129	0,67	0,00	0	0,0256	2,8%
SanVitosullolonia	0,02	0,0095	0,05	0,010063517	0,67	0,00	0	0,0256	2,8%
Maropati	0,02	0,0098	0,05	0,008765172	1,00	0,00	0	0,0256	2,8%
Conflenti	0,02	0,0100	0,05	0,008070208	0,67	0,00	0	0,0256	2,8%
Carlopoli	0,02	0,0094	0,05	0,009115348	0,33	0,00	0	0,0255	2,8%
SantaCaterinaAlbanese	0,02	0,0099	0,05	0,007213623	0,67	0,00	0	0,0254	2,8%
SanNicoladaCrissa	0,02	0,0095	0,05	0,007870877	0,67	0,00	0	0,0253	2,7%
Sorianello	0,02	0,0097	0,05	0,007138201	0,67	0,00	0	0,0253	2,7%
SoveriaSimeri	0,02	0,0089	0,05	0,009056087	0,67	0,00	0	0,0253	2,7%
SanDonatodiNinea	0,02	0,0091	0,05	0,008485031	0,33	0,00	0	0,0252	2,7%
Cleto	0,02	0,0093	0,05	0,007116652	1,00	0,00	0	0,0251	2,7%
SantaDomenicaTalao	0,02	0,0093	0,05	0,007025067	0,67	0,00	0	0,0251	2,7%
Bocchigliero	0,02	0,0085	0,05	0,008727461	0,33	0,00	0	0,0251	2,7%

Riace	0,02	0,0081	0,05	0,009923446	0,67	0,00	0	0,0251	2,7%
Maierà	0,02	0,0091	0,05	0,006884997	0,67	0,00	0	0,0250	2,7%
Arena	0,02	0,0082	0,05	0,008802883	0,67	0,00	0	0,0249	2,7%
Savelli	0,02	0,0086	0,05	0,00762306	0,33	0,00	0	0,0249	2,7%
Simbario	0,02	0,0093	0,05	0,005403483	0,33	0,00	0	0,0249	2,7%
Bivongi	0,02	0,0083	0,05	0,007903201	1,00	0,00	0	0,0249	2,7%
RotaGreca	0,02	0,0087	0,05	0,006642567	0,67	0,00	0	0,0248	2,7%
SantoStefanoIn Aspromonte	0,02	0,0085	0,05	0,007035842	0,33	0,00	0	0,0248	2,7%
Placanica	0,02	0,0086	0,05	0,006895771	1,00	0,00	0	0,0248	2,7%
MottaFollone	0,02	0,0084	0,05	0,007326757	0,67	0,00	0	0,0248	2,7%
Antonimina	0,02	0,0082	0,05	0,00768232	0,67	0,00	0	0,0248	2,7%
PianeCrati	0,02	0,0080	0,05	0,007854715	0,67	0,00	0	0,0247	2,7%
SanPietroDiCaridà	0,02	0,0081	0,05	0,007655384	0,67	0,00	0	0,0247	2,7%
Orsomarso	0,02	0,0081	0,05	0,007585349	1,00	0,00	0	0,0247	2,7%
Pietrafitta	0,02	0,0080	0,05	0,007666158	0,67	0,00	0	0,0247	2,7%
Colosimi	0,02	0,0081	0,05	0,007332145	0,33	0,00	0	0,0247	2,7%
Nardodipace	0,02	0,0078	0,05	0,007574574	0,33	0,00	0	0,0246	2,7%
Parghelia	0,02	0,0079	0,05	0,007278271	1,00	0,00	0	0,0246	2,7%
Filogaso	0,02	0,0077	0,05	0,007752356	1,00	0,00	0	0,0246	2,7%
VaccarizzoAlbanese	0,02	0,0080	0,05	0,006524046	0,67	0,00	0	0,0245	2,7%
Palermi	0,02	0,0077	0,05	0,006809574	0,67	0,00	0	0,0244	2,7%
Bianchi	0,02	0,0073	0,05	0,007736194	0,33	0,00	0	0,0244	2,7%
Pallagorio	0,02	0,0073	0,05	0,007585349	0,67	0,00	0	0,0244	2,6%
Scigliano	0,02	0,0072	0,05	0,007590736	0,67	0,00	0	0,0244	2,6%
Dasà	0,02	0,0074	0,05	0,006658729	1,00	0,00	0	0,0243	2,6%
San MartinodiFinita	0,02	0,0074	0,05	0,006685666	0,67	0,00	0	0,0243	2,6%
Cosoleto	0,02	0,0079	0,05	0,005107181	0,67	0,00	0	0,0243	2,6%
Bagaladi	0,02	0,0074	0,05	0,006227744	0,67	0,00	0	0,0243	2,6%
SanBasile	0,02	0,0073	0,05	0,005996089	0,67	0,00	0	0,0242	2,6%
TorrediRuggiero	0,02	0,0071	0,05	0,006324715	0,67	0,00	0	0,0241	2,6%
Acquaformosa	0,02	0,0070	0,05	0,006502497	0,33	0,00	0	0,0241	2,6%
Fiumara	0,02	0,0072	0,05	0,006006863	1,00	0,00	0	0,0241	2,6%
Paludi	0,02	0,0068	0,05	0,006561758	0,67	0,00	0	0,0241	2,6%
SantaCristinaD'Aspromonte	0,02	0,0071	0,05	0,005645913	0,67	0,00	0	0,0241	2,6%
Scido	0,02	0,0072	0,05	0,00551123	0,67	0,00	0	0,0241	2,6%
Cerva	0,02	0,0066	0,05	0,006884997	0,33	0,00	0	0,0240	2,6%
Magisano	0,02	0,0065	0,05	0,006852673	0,67	0,00	0	0,0240	2,6%
Polia	0,02	0,0068	0,05	0,005882955	0,67	0,00	0	0,0240	2,6%
Castelsilano	0,02	0,0067	0,05	0,006087673	0,33	0,00	0	0,0239	2,6%
Melicuccà	0,02	0,0066	0,05	0,005468131	1,00	0,00	0	0,0238	2,6%
Cropalati	0,02	0,0063	0,05	0,006184645	0,67	0,00	0	0,0238	2,6%
Caloveto	0,02	0,0059	0,05	0,007192074	0,67	0,00	0	0,0238	2,6%
Calanna	0,02	0,0065	0,05	0,005484293	0,67	0,00	0	0,0238	2,6%
Capistrano	0,02	0,0059	0,05	0,005915279	0,67	0,00	0	0,0236	2,6%
Domanico	0,02	0,0061	0,05	0,005414258	0,33	0,00	0	0,0236	2,6%
Civita	0,02	0,0060	0,05	0,005365772	0,67	0,00	0	0,0236	2,6%
Petrizzi	0,02	0,0056	0,05	0,006378589	0,67	0,00	0	0,0235	2,6%
Roccafortedel Greco	0,02	0,0062	0,05	0,003507146	0,33	0,00	0	0,0234	2,5%
Umbriatico	0,02	0,0055	0,05	0,005177216	0,67	0,00	0	0,0233	2,5%
Cervicati	0,02	0,0055	0,05	0,00504792	0,67	0,00	0	0,0233	2,5%
Cicala	0,02	0,0052	0,05	0,00543042	0,33	0,00	0	0,0232	2,5%
Samo	0,02	0,0052	0,05	0,005134117	1,00	0,00	0	0,0232	2,5%
Pedivigliano	0,02	0,0052	0,05	0,004902463	0,67	0,00	0	0,0232	2,5%
SanNicoladell'Alto	0,02	0,0051	0,05	0,005204153	0,67	0,00	0	0,0232	2,5%
Albi	0,02	0,0050	0,05	0,005565103	0,33	0,00	0	0,0232	2,5%

SanLorenzoBellizzi	0,02	0,0053	0,05	0,004277533	0,33	0,00	0	0,0231	2,5%
Spadola	0,02	0,0051	0,05	0,004600773	0,33	0,00	0	0,0231	2,5%
Papasidero	0,02	0,0050	0,05	0,004800103	1,00	0,00	0	0,0231	2,5%
Aieta	0,02	0,0051	0,05	0,004552287	0,67	0,00	0	0,0231	2,5%
MottaSantaLucia	0,02	0,0050	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,0231	2,5%
Zaccanopoli	0,02	0,0048	0,05	0,004439153	0,67	0,00	0	0,0230	2,5%
Canolo	0,02	0,0048	0,05	0,004563061	0,67	0,00	0	0,0230	2,5%
Plataci	0,02	0,0047	0,05	0,004611547	0,33	0,00	0	0,0229	2,5%
Malito	0,02	0,0047	0,05	0,00460616	0,33	0,00	0	0,0229	2,5%
Mongiana	0,02	0,0046	0,05	0,004616935	0,33	0,00	0	0,0229	2,5%
SorboSanBasile	0,02	0,0045	0,05	0,004853977	0,67	0,00	0	0,0229	2,5%
Vallelonga	0,02	0,0048	0,05	0,003927357	0,67	0,00	0	0,0229	2,5%
Terravecchia	0,02	0,0044	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,0228	2,5%
Amato	0,02	0,0044	0,05	0,004724681	0,67	0,00	0	0,0228	2,5%
SanProcopio	0,02	0,0047	0,05	0,003108484	0,67	0,00	0	0,0227	2,5%
Andali	0,02	0,0041	0,05	0,00452535	0,67	0,00	0	0,0227	2,5%
Miglierina	0,02	0,0040	0,05	0,004487639	0,67	0,00	0	0,0227	2,5%
Carfizzi	0,02	0,0038	0,05	0,004299083	0,67	0,00	0	0,0226	2,4%
Pazzano	0,02	0,0040	0,05	0,003846548	0,67	0,00	0	0,0226	2,4%
Canna	0,02	0,0038	0,05	0,004352956	0,67	0,00	0	0,0226	2,4%
Sant'AgatadelBianco	0,02	0,0040	0,05	0,003695703	0,67	0,00	0	0,0225	2,4%
Brognauro	0,02	0,0038	0,05	0,003695703	0,33	0,00	0	0,0225	2,4%
Serrad'Aiello	0,02	0,0035	0,05	0,00392197	0,67	0,00	0	0,0224	2,4%
SanCosmoAlbanese	0,02	0,0036	0,05	0,003442498	0,67	0,00	0	0,0223	2,4%
Caraffadel Bianco	0,02	0,0037	0,05	0,003065386	0,67	0,00	0	0,0223	2,4%
Gagliato	0,02	0,0036	0,05	0,0030169	0,67	0,00	0	0,0223	2,4%
AlessandriadelCarretto	0,02	0,0033	0,05	0,003200069	0,33	0,00	0	0,0222	2,4%
TerranovaSappoMinulio	0,02	0,0034	0,05	0,002946865	1,00	0,00	0	0,0222	2,4%
SanPietroinAmantea	0,02	0,0033	0,05	0,003033062	0,67	0,00	0	0,0222	2,4%
AgnanaCalabra	0,02	0,0031	0,05	0,003442498	1,00	0,00	0	0,0222	2,4%
San Floro	0,02	0,0030	0,05	0,003862709	1,00	0,00	0	0,0221	2,4%
FossatoSerralta	0,02	0,0032	0,05	0,003280879	0,33	0,00	0	0,0221	2,4%
Cenadi	0,02	0,0031	0,05	0,003323977	0,67	0,00	0	0,0221	2,4%
Argusto	0,02	0,0032	0,05	0,002930703	0,67	0,00	0	0,0221	2,4%
Bova	0,02	0,0034	0,05	0,002472781	0,33	0,00	0	0,0221	2,4%
Ciminà	0,02	0,0029	0,05	0,003377851	0,67	0,00	0	0,0221	2,4%
Martone	0,02	0,0030	0,05	0,003086935	1,00	0,00	0	0,0220	2,4%
Olivadi	0,02	0,0029	0,05	0,003361689	0,67	0,00	0	0,0220	2,4%
Cellara	0,02	0,0029	0,05	0,002774471	0,33	0,00	0	0,0220	2,4%
Sellia	0,02	0,0027	0,05	0,003027675	0,67	0,00	0	0,0219	2,4%
SanGiovannidiGerace	0,02	0,0027	0,05	0,003043837	0,67	0,00	0	0,0219	2,4%
Nocara	0,02	0,0028	0,05	0,002618238	0,33	0,00	0	0,0219	2,4%
Castroregio	0,02	0,0025	0,05	0,00215493	0,33	0,00	0	0,0217	2,4%
Marcedusa	0,02	0,0023	0,05	0,00257514	1,00	0,00	0	0,0217	2,4%
Laganadi	0,02	0,0022	0,05	0,002316548	0,67	0,00	0	0,0216	2,3%
Panettieri	0,02	0,0022	0,05	0,001864013	0,33	0,00	0	0,0216	2,3%
Centrache	0,02	0,0021	0,05	0,002187253	0,67	0,00	0	0,0216	2,3%
Staiti	0,02	0,0022	0,05	0,001621584	0,67	0,00	0	0,0215	2,3%
Carpanzano	0,02	0,0019	0,05	0,001842464	0,67	0,00	0	0,0215	2,3%
Sant'AlessioinAspromonte	0,02	0,0019	0,05	0,001993309	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%

Tabella 2: Matrice zona B

Comune	Peso industria normalizzato	Peso auto norm	Peso normalizzato strade	Peso popolazione normalizzata	Peso altitudine normalizzato	Peso normalizzato aeroporti	Peso normalizzato porti	Pressione industria	Pressione industria normalizzata
GioiaTauro	1	0,1169	0,79	0,098781927	1,00	0,00	0,625	0,9231	100,0%
Crotone	1	0,3159	0,36	0,329380835	1,00	0,20	1	0,9119	98,8%
Montebellolonic	0,8	0,0430	0,26	0,035006815	0,67	0,00	0,375	0,6923	75,0%
Rosarno	0,6	0,1065	0,79	0,082549927	1,00	0,00	0	0,5593	60,6%
Altomonte	0,6	0,0320	0,59	0,025137242	0,67	0,00	0	0,5387	58,4%
Castrovillari	0,6	0,1552	0,59	0,122012057	0,67	0,00	0	0,5387	58,4%
LaureanadiBorrello	0,6	0,0352	0,59	0,029247768	1,00	0,00	0	0,5387	58,4%
Rizziconi	0,6	0,0576	0,59	0,043055473	1,00	0,00	0	0,5387	58,4%
Saracena	0,6	0,0278	0,59	0,022411257	0,67	0,00	0	0,5387	58,4%
CoriglianoCalabro	0,6	0,2259	0,26	0,214544691	1,00	0,00	0,375	0,5323	57,7%
CiròMarina	0,6	0,0768	0,26	0,079845492	1,00	0,00	0	0,5061	54,8%
Cutro	0,6	0,0502	0,26	0,054799834	1,00	0,00	0	0,5061	54,8%
Rossano	0,6	0,1871	0,26	0,20430878	1,00	0,00	0	0,5061	54,8%
SimeriCrichi	0,6	0,0221	0,26	0,024199848	0,67	0,00	0	0,5061	54,8%
Strongoli	0,6	0,0353	0,26	0,033746182	0,67	0,00	0	0,5061	54,8%
Marcellinara	0,6	0,0120	0,15	0,012110699	0,67	0,00	0	0,4952	53,6%
Scandale	0,6	0,0160	0,15	0,017648865	0,67	0,00	0	0,4952	53,6%
Firmo	0,6	0,0158	0,05	0,012390839	0,67	0,00	0	0,4854	52,6%
Polistena	0,6	0,0756	0,05	0,06192726	1,00	0,00	0	0,4854	52,6%
VillaSanGiovanni	0,2	0,0696	0,79	0,073800917	1,00	0,00	0,625	0,2831	30,7%
LameziaTerme	0,2	0,3848	0,89	0,381557044	1,00	1,00	0	0,2791	30,2%
ViboValentia	0,2	0,2251	0,79	0,18107865	0,67	0,00	0,375	0,2656	28,8%
Bisignano	0,2	0,0625	0,59	0,056362157	0,67	0,00	0	0,2187	23,7%
CampoCalabro	0,2	0,0231	0,59	0,023445623	1,00	0,00	0	0,2187	23,7%
Mangone	0,2	0,0116	0,59	0,009961157	0,33	0,00	0	0,2187	23,7%
MontaltoUffugo	0,2	0,0920	0,59	0,105559177	0,67	0,00	0	0,2187	23,7%
San MarcoArgentano	0,2	0,0493	0,59	0,040895157	0,67	0,00	0	0,2187	23,7%
Tarsia	0,2	0,0141	0,59	0,011911368	1,00	0,00	0	0,2187	23,7%
Cirò	0,20	0,0193	0,26	0,017745837	0,67	0,00	0	0,1861	20,2%
San Ferdinando	0,2	0,0266	0,26	0,024102876	1,00	0,00	0	0,1861	20,2%
ReggiodiCalabria	0,02	1,0000	1,00	1,00	1,00	0,40	0,625	0,1718	18,6%
FiglineVegliaturo	0,2	0,0071	0,05	0,005942216	0,33	0,00	0	0,1654	17,9%
BagnaraCalabra	0,02	0,0412	0,79	0,057515044	1,00	0,00	0,375	0,1216	13,2%
Palmi	0,02	0,1179	0,79	0,105133579	1,00	0,00	0,25	0,1128	12,2%
Pizzo	0,02	0,0420	0,79	0,049568745	1,00	0,00	0,25	0,1128	12,2%
Scilla	0,02	0,0238	0,79	0,0275346	1,00	0,00	0,25	0,1128	12,2%
Candidoni	0,02	0,0028	0,79	0,002004084	1,00	0,00	0	0,0953	10,3%
Curinga	0,02	0,0375	0,79	0,036509878	1,00	0,00	0	0,0953	10,3%
Falerna	0,02	0,0234	0,79	0,021495413	0,67	0,00	0	0,0953	10,3%
FrancavillaAngitola	0,02	0,0111	0,79	0,01102246	1,00	0,00	0	0,0953	10,3%
Gizzeria	0,02	0,0291	0,79	0,022815306	0,67	0,00	0	0,0953	10,3%
Mileto	0,02	0,0468	0,79	0,038104525	0,67	0,00	0	0,0953	10,3%
NoceraTerinese	0,02	0,0244	0,79	0,025832206	1,00	0,00	0	0,0953	10,3%
Seminara	0,02	0,0241	0,79	0,016700697	1,00	0,00	0	0,0953	10,3%
Cosenza	0,02	0,4244	0,68	0,375016835	1,00	0,00	0	0,0845	9,2%
Rende	0,02	0,2138	0,68	0,189822272	0,67	0,00	0	0,0845	9,2%

Catanzaro	0,02	0,5017	0,36	0,503816917	0,67	0,00	0,375	0,0781	8,5%
AielloCalabro	0,02	0,0113	0,59	0,01124334	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Altilia	0,02	0,0040	0,59	0,004132076	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Belsito	0,02	0,0057	0,59	0,005252638	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Dipignano	0,02	0,0256	0,59	0,024178299	0,33	0,00	0	0,0747	8,1%
Francica	0,02	0,0110	0,59	0,009244644	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Frascineto	0,02	0,0166	0,59	0,012541684	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Gerocarne	0,02	0,0150	0,59	0,012800276	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
Grimaldi	0,02	0,0113	0,59	0,009745665	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
LainoBorgo	0,02	0,0141	0,59	0,011372636	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
LainoCastello	0,02	0,0053	0,59	0,004897075	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Lattarico	0,02	0,0257	0,59	0,023116996	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Maierato	0,02	0,0136	0,59	0,012568621	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
Martirano	0,02	0,0047	0,59	0,005161054	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
MartiranoLombardo	0,02	0,0072	0,59	0,006674891	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Marzi	0,02	0,0050	0,59	0,005392709	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Mendicino	0,02	0,0511	0,59	0,050231385	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
MoranoCalabro	0,02	0,0306	0,59	0,025999213	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Mormanno	0,02	0,0214	0,59	0,018446189	0,33	0,00	0	0,0747	8,1%
PaternoCalabro	0,02	0,0086	0,59	0,007353694	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Pizzoni	0,02	0,0076	0,59	0,006804187	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
RoggianoGravina	0,02	0,0478	0,59	0,039742271	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
SanLorenzodelVallo	0,02	0,0213	0,59	0,018629358	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
San Mangod'Aquino	0,02	0,0085	0,59	0,009427813	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
SanPietra Maida	0,02	0,0259	0,59	0,022831468	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
SantoStefanodiRogliano	0,02	0,0095	0,59	0,008538905	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Sant'Onofrio	0,02	0,0199	0,59	0,016560626	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Serrata	0,02	0,0055	0,59	0,004977885	1,00	0,00	0	0,0747	8,1%
Stefanaconi	0,02	0,0160	0,59	0,013452142	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
ToranoCastello	0,02	0,0277	0,59	0,025896854	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
Vazzano	0,02	0,0057	0,59	0,006098448	0,67	0,00	0	0,0747	8,1%
BelvedereMarittimo	0,02	0,0546	0,26	0,050425329	1,00	0,00	0,375	0,0683	7,4%
Cariati	0,02	0,0475	0,26	0,046530296	1,00	0,00	0,375	0,0683	7,4%
Cetraro	0,02	0,0630	0,26	0,054772897	1,00	0,00	0,375	0,0683	7,4%
IsoladiCapoRizzuto	0,02	0,0038	0,26	0,082566089	1,00	0,00	0,25	0,0596	6,5%
Siderno	0,02	0,0977	0,26	0,096029005	1,00	0,00	0,25	0,0596	6,5%
Trebisacce	0,02	0,0509	0,26	0,05048459	1,00	0,00	0,25	0,0596	6,5%
BelvederediSpinello	0,02	0,0135	0,36	0,012665593	0,67	0,00	0	0,0519	5,6%
Paola	0,02	0,0916	0,36	0,091185803	1,00	0,00	0	0,0519	5,6%
SanLucido	0,02	0,0349	0,36	0,032485549	1,00	0,00	0	0,0519	5,6%
BovaMarina	0,02	0,0226	0,26	0,020827385	1,00	0,00	0,125	0,0508	5,5%
Soverato	0,02	0,0527	0,26	0,052240856	1,00	0,00	0,125	0,0508	5,5%
Roccellalonica	0,02	0,0368	0,05	0,036337483	1,00	0,00	0,375	0,0477	5,2%
Cassanoall'Ionio	0,02	0,1181	0,26	0,09398721	1,00	0,00	0,0125	0,0430	4,7%
Acquappesa	0,02	0,0126	0,26	0,010709995	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Africo	0,02	0,0162	0,26	0,017988266	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Albidona	0,02	0,0101	0,26	0,008355736	0,33	0,00	0	0,0421	4,6%
Amantea	0,02	0,0814	0,26	0,075250106	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Amendolara	0,02	0,0189	0,26	0,016743795	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Ardore	0,02	0,0276	0,26	0,025869918	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Badolato	0,02	0,0208	0,26	0,01765964	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Belcastro	0,02	0,0065	0,26	0,007434504	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
BelmonteCalabro	0,02	0,0127	0,26	0,012272318	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Bianco	0,02	0,0228	0,26	0,023488722	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Bonifati	0,02	0,0160	0,26	0,017207105	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%

Borgia	0,02	0,0379	0,26	0,040469559	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Botricello	0,02	0,0249	0,26	0,026430199	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Bovalino	0,02	0,0482	0,26	0,046611105	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Brancaleone	0,02	0,0191	0,26	0,020547244	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
BruzzanoZeffirio	0,02	0,0079	0,26	0,006680279	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Calopezzati	0,02	0,0064	0,26	0,006949645	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Camini	0,02	0,0039	0,26	0,00408359	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Casignana	0,02	0,0046	0,26	0,004293695	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Caulonia	0,02	0,0468	0,26	0,03982308	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Condofuri	0,02	0,0322	0,26	0,02687196	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Cropani	0,02	0,0246	0,26	0,02286918	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Crosia	0,02	0,0479	0,26	0,04947716	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Crucoli	0,02	0,0168	0,26	0,017929006	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Davoli	0,02	0,0306	0,26	0,029075374	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Diamante	0,02	0,0316	0,26	0,029026888	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
FalconaraAlbanese	0,02	0,0076	0,26	0,007660771	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Ferruzzano	0,02	0,0056	0,26	0,004347568	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
FiumefreddoBruzio	0,02	0,0178	0,26	0,017266365	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Fuscaldo	0,02	0,0453	0,26	0,04497336	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Grisolia	0,02	0,0178	0,26	0,012945734	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Grotteria	0,02	0,0215	0,26	0,01802059	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Guardavalle	0,02	0,0267	0,26	0,026882734	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
GuardiaPiemontese	0,02	0,0087	0,26	0,008474257	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Ionadi	0,02	0,0089	0,26	0,018990308	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Isca sull'olonia	0,02	0,0973	0,26	0,008975278	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Locri	0,02	0,0756	0,26	0,069264792	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Longobardi	0,02	0,0124	0,26	0,012455487	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Mandatoriccio	0,02	0,0146	0,26	0,015472387	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
MarinadiGioiosalonica	0,02	0,0400	0,26	0,035383927	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Melissa	0,02	0,0167	0,26	0,01870478	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
MelitodiPortoSalvo	0,02	0,0609	0,26	0,06134543	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Monasterace	0,02	0,0188	0,26	0,019071118	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Montauro	0,02	0,0083	0,26	0,007892426	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Montegiordano	0,02	0,0118	0,26	0,01100091	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Montepaone	0,02	0,0286	0,26	0,025277312	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
MottaSanGiovanni	0,02	0,0376	0,26	0,034565055	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Palizzi	0,02	0,0135	0,26	0,01319355	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Pietrapaola	0,02	0,0070	0,26	0,006766476	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Portigliola	0,02	0,0070	0,26	0,00685806	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Praiaa Mare	0,02	0,0447	0,26	0,036860054	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
RoccalImperiale	0,02	0,0192	0,26	0,018122949	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Roghudi	0,02	0,0090	0,26	0,006922708	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
RosetoCapoSpulico	0,02	0,0120	0,26	0,010241298	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
SanCalogero	0,02	0,0298	0,26	0,024770904	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
SanLorenzo	0,02	0,0186	0,26	0,015558584	0,33	0,00	0	0,0421	4,6%
SanNicolaArcella	0,02	0,0109	0,26	0,00921232	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
SanSostene	0,02	0,0071	0,26	0,007035842	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Sanginetto	0,02	0,0078	0,26	0,007773905	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
SantaCaterinadell'olonia	0,02	0,0109	0,26	0,01140496	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Santa MariadelCedro	0,02	0,0380	0,26	0,027416079	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Sant'AndreaApostolodell'olonia	0,02	0,0069	0,26	0,011868269	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Sant'Ilariodell'olonia	0,02	0,0087	0,26	0,007315983	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Satriano	0,02	0,0154	0,26	0,017869745	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
ScalaCoeli	0,02	0,0068	0,26	0,00647556	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Scalea	0,02	0,0737	0,26	0,057148706	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%

SelliaMarina	0,02	0,0384	0,26	0,033756956	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Sersale	0,02	0,0252	0,26	0,026349389	0,33	0,00	0	0,0421	4,6%
Squillace	0,02	0,0154	0,26	0,018839463	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Staletti	0,02	0,0119	0,26	0,013344395	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Stignano	0,02	0,0086	0,26	0,007590736	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Stilo	0,02	0,0143	0,26	0,014718162	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Tortora	0,02	0,0383	0,26	0,032367027	0,67	0,00	0	0,0421	4,6%
Villapiana	0,02	0,0320	0,26	0,02890298	1,00	0,00	0	0,0421	4,6%
Tropea	0,02	0,0374	0,05	0,036849279	1,00	0,00	0,25	0,0389	4,2%
Caccuri	0,02	0,0104	0,15	0,009465524	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
Celico	0,02	0,0163	0,15	0,016355908	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
Cerenzia	0,02	0,0088	0,15	0,006739539	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
FeroletoAntico	0,02	0,0121	0,15	0,011313375	1,00	0,00	0	0,0312	3,4%
Lappano	0,02	0,0065	0,15	0,005247251	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
Maida	0,02	0,0259	0,15	0,024011292	1,00	0,00	0	0,0312	3,4%
Pianopoli	0,02	0,0139	0,15	0,013349783	1,00	0,00	0	0,0312	3,4%
Roccadinetto	0,02	0,0312	0,15	0,030422204	1,00	0,00	0	0,0312	3,4%
Rovito	0,02	0,0163	0,15	0,01711552	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
San Fili	0,02	0,0145	0,15	0,015089887	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
SanGiovanniin Fiore	0,02	0,1074	0,15	0,097882244	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
SanPietroin Guarano	0,02	0,0233	0,15	0,020003125	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
SantaSeverina	0,02	0,0113	0,15	0,012013727	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
SerraPedace	0,02	0,0057	0,15	0,005559716	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
Settingiano	0,02	0,0131	0,15	0,015095275	1,00	0,00	0	0,0312	3,4%
SpezzanodellaSila	0,02	0,0263	0,15	0,025368897	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
SpezzanoPiccolo	0,02	0,0118	0,15	0,0116851	0,33	0,00	0	0,0312	3,4%
Tiriolo	0,02	0,0218	0,15	0,021710906	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
Zumpano	0,02	0,0129	0,15	0,012256156	0,67	0,00	0	0,0312	3,4%
Acquaformosa	0,02	0,0070	0,05	0,006502497	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Acquaro	0,02	0,0141	0,05	0,014351824	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Acri	0,02	0,1394	0,05	0,115040863	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
AgnanaCalabra	0,02	0,0031	0,05	0,003442498	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Aieta	0,02	0,0051	0,05	0,004552287	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Albi	0,02	0,0050	0,05	0,005565103	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
AlessandriadelCarretto	0,02	0,0033	0,05	0,003200069	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Amaroni	0,02	0,0110	0,05	0,010569925	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Amato	0,02	0,0044	0,05	0,004724681	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Andali	0,02	0,0041	0,05	0,00452535	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Anoia	0,02	0,0162	0,05	0,012347741	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Antonimina	0,02	0,0082	0,05	0,00768232	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Aprigliano	0,02	0,0160	0,05	0,014955204	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Arena	0,02	0,0082	0,05	0,008802883	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Argusto	0,02	0,0032	0,05	0,002930703	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Bagaladi	0,02	0,0074	0,05	0,006227744	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Benestare	0,02	0,0141	0,05	0,01351679	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Bianchi	0,02	0,0073	0,05	0,007736194	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Bivongi	0,02	0,0083	0,05	0,007903201	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Bocchigliero	0,02	0,0085	0,05	0,008727461	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Bova	0,02	0,0034	0,05	0,002472781	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Briatico	0,02	0,0229	0,05	0,022050307	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Brognauro	0,02	0,0038	0,05	0,003695703	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Buonvicino	0,02	0,0150	0,05	0,012983445	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Calanna	0,02	0,0065	0,05	0,005484293	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Caloveto	0,02	0,0059	0,05	0,007192074	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Campana	0,02	0,0123	0,05	0,010952425	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%



Canna	0,02	0,0038	0,05	0,004352956	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Canolo	0,02	0,0048	0,05	0,004563061	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Capistrano	0,02	0,0059	0,05	0,005915279	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Caraffadel Bianco	0,02	0,0037	0,05	0,003065386	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
CaraffadiCatanzaro	0,02	0,0106	0,05	0,010839291	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cardeto	0,02	0,0104	0,05	0,010726157	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cardinale	0,02	0,0138	0,05	0,013080417	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Careri	0,02	0,0150	0,05	0,012816438	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Carfizzi	0,02	0,0038	0,05	0,004299083	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Carlopoli	0,02	0,0094	0,05	0,009115348	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Carolei	0,02	0,0232	0,05	0,019130379	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Carpanzano	0,02	0,0019	0,05	0,001842464	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Casabona	0,02	0,0142	0,05	0,015827951	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
CasoleBruzio	0,02	0,0143	0,05	0,013872353	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Castelsilano	0,02	0,0067	0,05	0,006087673	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
CastiglioneCosentino	0,02	0,0168	0,05	0,016102704	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Castrolibero	0,02	0,0644	0,05	0,05615205	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Castroregio	0,02	0,0025	0,05	0,00215493	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Cellara	0,02	0,0029	0,05	0,002774471	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Cenadi	0,02	0,0031	0,05	0,003323977	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Centrache	0,02	0,0021	0,05	0,002187253	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
CerchiaradiCalabria	0,02	0,0174	0,05	0,013743057	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cerisano	0,02	0,0191	0,05	0,017638091	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cerva	0,02	0,0066	0,05	0,006884997	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Cervicati	0,02	0,0055	0,05	0,00504792	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cerzeto	0,02	0,0106	0,05	0,007127426	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cessaniti	0,02	0,0224	0,05	0,0188664	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
ChiaravalleCentrale	0,02	0,0344	0,05	0,036267448	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cicala	0,02	0,0052	0,05	0,00543042	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Ciminà	0,02	0,0029	0,05	0,003377851	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cinquefrondi	0,02	0,0426	0,05	0,035610195	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Cittanova	0,02	0,0661	0,05	0,056771594	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Civita	0,02	0,0060	0,05	0,005365772	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cleto	0,02	0,0093	0,05	0,007116652	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Colosimi	0,02	0,0081	0,05	0,007332145	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Conflenti	0,02	0,0100	0,05	0,008070208	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cortale	0,02	0,0122	0,05	0,012498586	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cosoleto	0,02	0,0079	0,05	0,005107181	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cotronei	0,02	0,0305	0,05	0,029738015	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Cropalati	0,02	0,0063	0,05	0,006184645	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Dasà	0,02	0,0074	0,05	0,006658729	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Decollatura	0,02	0,0195	0,05	0,017848196	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Delianuova	0,02	0,0230	0,05	0,018974146	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Dinami	0,02	0,0142	0,05	0,015299993	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Domanico	0,02	0,0061	0,05	0,005414258	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Drapia	0,02	0,0130	0,05	0,011862882	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Fabrizia	0,02	0,0146	0,05	0,013360557	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
FagnanoCastello	0,02	0,0276	0,05	0,021700131	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Feroleto della Chiesa	0,02	0,0100	0,05	0,009848024	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Filadelfia	0,02	0,0310	0,05	0,030971711	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Filandari	0,02	0,0146	0,05	0,010235911	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Filogaso	0,02	0,0077	0,05	0,007752356	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Fiumara	0,02	0,0072	0,05	0,006006863	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
FossatoSerralta	0,02	0,0032	0,05	0,003280879	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
FrancaVillaMarittima	0,02	0,0203	0,05	0,016027281	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%

Gagliato	0,02	0,0036	0,05	0,0030169	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Galatro	0,02	0,0133	0,05	0,010041967	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Gasperina	0,02	0,0105	0,05	0,011862882	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Gerace	0,02	0,0165	0,05	0,015364641	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Giffone	0,02	0,0125	0,05	0,010871615	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Gimigliano	0,02	0,0184	0,05	0,018311506	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Gioiosalonica	0,02	0,0455	0,05	0,038228433	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Girifalco	0,02	0,0368	0,05	0,033783893	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Jacurso	0,02	0,0191	0,05	0,003647217	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Joppolo	0,02	0,0136	0,05	0,011577354	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Laganadi	0,02	0,0022	0,05	0,002316548	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Lago	0,02	0,0187	0,05	0,015262282	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Limbadi	0,02	0,0207	0,05	0,020159357	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Longobucco	0,02	0,0206	0,05	0,020628054	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Lungro	0,02	0,0179	0,05	0,015574746	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Luzzi	0,02	0,0609	0,05	0,054212616	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Magisano	0,02	0,0065	0,05	0,006852673	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Maierà	0,02	0,0091	0,05	0,006884997	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Malito	0,02	0,0047	0,05	0,00460616	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Malvito	0,02	0,0127	0,05	0,010112002	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Mammola	0,02	0,0160	0,05	0,016921577	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
MaranoMarchesato	0,02	0,0183	0,05	0,018413865	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
MaranoPrincipato	0,02	0,0157	0,05	0,016188901	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Marcedusa	0,02	0,0023	0,05	0,00257514	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Maropati	0,02	0,0098	0,05	0,008765172	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Martone	0,02	0,0030	0,05	0,003086935	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Melicuccà	0,02	0,0066	0,05	0,005468131	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Melicucco	0,02	0,0384	0,05	0,027803966	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Mesoraca	0,02	0,0389	0,05	0,036892377	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Miglierina	0,02	0,0040	0,05	0,004487639	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Molochio	0,02	0,0193	0,05	0,014362599	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Mongiana	0,02	0,0046	0,05	0,004616935	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Mongrassano	0,02	0,0099	0,05	0,008996827	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
MonterossoCalabro	0,02	0,0095	0,05	0,010058129	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
MottaSantaLucia	0,02	0,0050	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Mottafollone	0,02	0,0084	0,05	0,007326757	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Nardodipace	0,02	0,0078	0,05	0,007574574	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Nicotera	0,02	0,0407	0,05	0,034403435	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Nocara	0,02	0,0028	0,05	0,002618238	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Olivadi	0,02	0,0029	0,05	0,003361689	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
OppidoMamertina	0,02	0,0443	0,05	0,029511747	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Oriolo	0,02	0,0145	0,05	0,014324888	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Orsomarso	0,02	0,0081	0,05	0,007585349	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Palermi	0,02	0,0077	0,05	0,006809574	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Pallagorio	0,02	0,0073	0,05	0,007585349	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Paludi	0,02	0,0068	0,05	0,006561758	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Panettieri	0,02	0,0022	0,05	0,001864013	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Papasidero	0,02	0,0050	0,05	0,004800103	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Parenti	0,02	0,0109	0,05	0,012477037	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Parghelia	0,02	0,0079	0,05	0,007278271	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Pazzano	0,02	0,0040	0,05	0,003846548	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Pedace	0,02	0,0124	0,05	0,01102246	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Pedivigliano	0,02	0,0052	0,05	0,004902463	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%

Pentone	0,02	0,0099	0,05	0,012078375	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
PetiliaPolicastro	0,02	0,0534	0,05	0,050015893	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Petrizzi	0,02	0,0056	0,05	0,006378589	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Petronà	0,02	0,0150	0,05	0,01456193	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
PianeCrati	0,02	0,0080	0,05	0,007854715	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Pietrafitta	0,02	0,0080	0,05	0,007666158	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Placanica	0,02	0,0086	0,05	0,006895771	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Plataci	0,02	0,0047	0,05	0,004611547	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Platania	0,02	0,0118	0,05	0,012239994	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Plati	0,02	0,0189	0,05	0,020267103	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Polia	0,02	0,0068	0,05	0,005882955	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Riace	0,02	0,0081	0,05	0,009923446	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Ricadi	0,02	0,0297	0,05	0,02610696	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Roccabernarda	0,02	0,0179	0,05	0,018376154	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Roccafortedel Greco	0,02	0,0062	0,05	0,003507146	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Rogliano	0,02	0,0299	0,05	0,031542767	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Rombiolo	0,02	0,0297	0,05	0,02580527	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Rose	0,02	0,0272	0,05	0,023919707	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
RotaGreca	0,02	0,0087	0,05	0,006642567	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Samo	0,02	0,0052	0,05	0,005134117	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
SanBasile	0,02	0,0073	0,05	0,005996089	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanBenedettoUllano	0,02	0,0112	0,05	0,00888908	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanCosmoAlbanese	0,02	0,0036	0,05	0,003442498	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanCostantinoCalabro	0,02	0,0138	0,05	0,01236929	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanDemetrioCorone	0,02	0,0261	0,05	0,020100096	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanDonatodiNinea	0,02	0,0091	0,05	0,008485031	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
San Floro	0,02	0,0030	0,05	0,003862709	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
SanGiorgioAlbanese	0,02	0,0107	0,05	0,008759785	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanGiorgioMorgeto	0,02	0,0223	0,05	0,017896682	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanGiovannidiGerace	0,02	0,0027	0,05	0,003043837	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanGregorioid'Ippona	0,02	0,0176	0,05	0,012132248	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanLorenzoBellizzi	0,02	0,0053	0,05	0,004277533	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
SanLuca	0,02	0,0212	0,05	0,022152666	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
San MartinodiFinita	0,02	0,0074	0,05	0,006685666	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
San Mauro Marchesato	0,02	0,0101	0,05	0,012250769	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
SanNicoladaCrissa	0,02	0,0095	0,05	0,007870877	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanNicoladell'Alto	0,02	0,0051	0,05	0,005204153	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanPietroApostolo	0,02	0,0103	0,05	0,009891122	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
SanPietrodiCaridà	0,02	0,0081	0,05	0,007655384	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanPietroinAmantea	0,02	0,0033	0,05	0,003033062	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanProcopio	0,02	0,0047	0,05	0,003108484	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanRoberto	0,02	0,0137	0,05	0,010273622	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
SanSosti	0,02	0,0123	0,05	0,011819783	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanVincenzoLaCosta	0,02	0,0132	0,05	0,011712037	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SanVitosullolonio	0,02	0,0095	0,05	0,010063517	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SantaCaterinaAlbanese	0,02	0,0099	0,05	0,007213623	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SantaCristinad'Aspromonte	0,02	0,0071	0,05	0,005645913	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SantaDomenicaTalao	0,02	0,0093	0,05	0,007025067	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SantaSofiad'Epiro	0,02	0,0149	0,05	0,016124253	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Sant'AgatadelBianco	0,02	0,0040	0,05	0,003695703	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Sant'AgatadiEsaro	0,02	0,0115	0,05	0,010995523	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Sant'AlessioinAspromonte	0,02	0,0019	0,05	0,001993309	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Sant'Eufemiad'Aspromonte	0,02	0,0333	0,05	0,022335835	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SantoStefanoin Aspromonte	0,02	0,0085	0,05	0,007035842	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Savelli	0,02	0,0086	0,05	0,00762306	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%

Scido	0,02	0,0072	0,05	0,00551123	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Scigliano	0,02	0,0072	0,05	0,007590736	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Sellia	0,02	0,0027	0,05	0,003027675	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Serrad'Aiello	0,02	0,0035	0,05	0,00392197	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SerraSanBruno	0,02	0,0369	0,05	0,037905194	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Serrastretta	0,02	0,0172	0,05	0,017993654	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Simbario	0,02	0,0093	0,05	0,005403483	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
Sinopoli	0,02	0,0184	0,05	0,011976016	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SorboSanBasile	0,02	0,0045	0,05	0,004853977	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Soriano	0,02	0,0097	0,05	0,007138201	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
SorianoCalabro	0,02	0,0197	0,05	0,01522457	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
SoveriaMannelli	0,02	0,0194	0,05	0,017347175	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
SoveriaSimeri	0,02	0,0089	0,05	0,009056087	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Spadola	0,02	0,0051	0,05	0,004600773	0,33	0,00	0	0,0214	2,3%
SpezzanoAlbanese	0,02	0,0425	0,05	0,03899882	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Spilinga	0,02	0,0112	0,05	0,008231827	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Staiti	0,02	0,0022	0,05	0,001621584	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Taurianova	0,02	0,1148	0,05	0,085389045	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Taverna	0,02	0,0122	0,05	0,014540381	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
TerranovadaSibari	0,02	0,0297	0,05	0,028191853	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
TerranovaSappoMinulio	0,02	0,0034	0,05	0,002946865	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Terravecchia	0,02	0,0044	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
TorrediRuggiero	0,02	0,0071	0,05	0,006324715	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Trenta	0,02	0,0154	0,05	0,014858233	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Umbriatico	0,02	0,0055	0,05	0,005177216	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
VaccarizzoAlbanese	0,02	0,0080	0,05	0,006524046	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Vallefiorita	0,02	0,0104	0,05	0,010435242	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Vallelonga	0,02	0,0048	0,05	0,003927357	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Varapodio	0,02	0,0185	0,05	0,012019114	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Verbicaro	0,02	0,0240	0,05	0,01774045	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Verzino	0,02	0,0124	0,05	0,011248727	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Zaccanopoli	0,02	0,0048	0,05	0,004439153	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Zagarise	0,02	0,0105	0,05	0,009600207	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%
Zambrone	0,02	0,0102	0,05	0,009907284	1,00	0,00	0	0,0214	2,3%
Zungri	0,02	0,0125	0,05	0,011130206	0,67	0,00	0	0,0214	2,3%

Tabella 3: Matrice zona C e zona D

Comune	Altitudine del centro (metri)	Peso industria normalizzato	Peso auto norm	Peso normalizzato strade	Peso popolazione normalizzata	Peso altitudine normalizzato	Peso normalizzato aeroporti	Peso normalizzato porti	Pressione altitudine	Pressione altitudine normalizzata
Palmi	228	0,02	0,1179	0,79	0,105133579	1,00	0,00	0,25	0,7627	81,0%
BagnaraCalabra	50	0,02	0,0412	0,79	0,057515044	1,00	0,00	0,375	0,7540	80,1%
Pizzo	44	0,02	0,0420	0,79	0,049568745	1,00	0,00	0,25	0,7517	79,9%
Scilla	72	0,02	0,0238	0,79	0,0275346	1,00	0,00	0,25	0,7479	79,5%
Curinga	35	0,02	0,0375	0,79	0,036509878	1,00	0,00	0	0,7473	79,4%
NoceraTerinese	240	0,02	0,0244	0,79	0,025832206	1,00	0,00	0	0,7453	79,2%
Seminara	290	0,02	0,0241	0,79	0,016700697	1,00	0,00	0	0,7441	79,0%
CampoCalabro	138	0,2	0,0231	0,59	0,023445623	1,00	0,00	0	0,7436	79,0%
FrancaVillaAngitola	290	0,02	0,0111	0,79	0,01102246	1,00	0,00	0	0,7427	78,9%
Tarsia	192	0,2	0,0141	0,59	0,011911368	1,00	0,00	0	0,7416	78,8%
Candidoni	239	0,02	0,0028	0,79	0,002004084	1,00	0,00	0	0,7411	78,7%
RoggianoGravina	260	0,02	0,0478	0,59	0,039742271	1,00	0,00	0	0,7379	78,4%
Paola	94	0,02	0,0916	0,36	0,091185803	1,00	0,00	0	0,7354	78,1%
Siderno	10	0,02	0,0977	0,26	0,096029005	1,00	0,00	0,25	0,7339	78,0%
Gerocarne	241	0,02	0,0150	0,59	0,012800276	1,00	0,00	0	0,7328	77,8%
Maierato	258	0,02	0,0136	0,59	0,012568621	1,00	0,00	0	0,7327	77,8%
LainoBorgo	271	0,02	0,0141	0,59	0,011372636	1,00	0,00	0	0,7325	77,8%
Cassanoall'Ionio	250	0,02	0,1181	0,26	0,09398721	1,00	0,00	0,0125	0,7323	77,8%
Pizzoni	290	0,02	0,0076	0,59	0,006804187	1,00	0,00	0	0,7316	77,7%
Serrata	277	0,02	0,0055	0,59	0,004977885	1,00	0,00	0	0,7313	77,7%
Cetraro	120	0,02	0,0630	0,26	0,054772897	1,00	0,00	0,375	0,7281	77,4%
Amantea	50	0,02	0,0814	0,26	0,075250106	1,00	0,00	0	0,7279	77,3%
San Ferdinando	6	0,2	0,0266	0,26	0,024102876	1,00	0,00	0	0,7275	77,3%
IsoladiCapoRizzuto	90	0,02	0,0038	0,26	0,082566089	1,00	0,00	0,25	0,7275	77,3%
BelvedereMarittimo	150	0,02	0,0546	0,26	0,050425329	1,00	0,00	0,375	0,7271	77,2%
Locri	7	0,02	0,0756	0,26	0,069264792	1,00	0,00	0	0,7268	77,2%
Cariati	50	0,02	0,0475	0,26	0,046530296	1,00	0,00	0,375	0,7262	77,2%
Trebisacce	73	0,02	0,0509	0,26	0,05048459	1,00	0,00	0,25	0,7257	77,1%
Scalea	25	0,02	0,0737	0,26	0,057148706	1,00	0,00	0	0,7252	77,0%
MelitodiPortoSalvo	28	0,02	0,0609	0,26	0,06134543	1,00	0,00	0	0,7251	77,0%
SanLucido	56	0,02	0,0349	0,36	0,032485549	1,00	0,00	0	0,7249	77,0%
Soverato	8	0,02	0,0527	0,26	0,052240856	1,00	0,00	0,125	0,7247	77,0%
Crosia	230	0,02	0,0479	0,26	0,04947716	1,00	0,00	0	0,7229	76,8%
Bovalino	11	0,02	0,0482	0,26	0,046611105	1,00	0,00	0	0,7225	76,8%
Praiaa Mare	5	0,02	0,0447	0,26	0,036860054	1,00	0,00	0	0,7211	76,6%
MarinadiGioiosalonica	10	0,02	0,0400	0,26	0,035383927	1,00	0,00	0	0,7206	76,6%
Taurianova	210	0,02	0,1148	0,05	0,085389045	1,00	0,00	0	0,7206	76,6%
SelliaMarina	82	0,02	0,0384	0,26	0,033756956	1,00	0,00	0	0,7204	76,5%
IscaSull'Ionio	188	0,02	0,0973	0,26	0,008975278	1,00	0,00	0	0,7201	76,5%
Santa MariadelCedro	110	0,02	0,0380	0,26	0,027416079	1,00	0,00	0	0,7195	76,4%
Villapiana	206	0,02	0,0320	0,26	0,02890298	1,00	0,00	0	0,7194	76,4%
Diamante	25	0,02	0,0316	0,26	0,029026888	1,00	0,00	0	0,7194	76,4%
BovaMarina	20	0,02	0,0226	0,26	0,020827385	1,00	0,00	0,125	0,7191	76,4%
Guardavalle	225	0,02	0,0267	0,26	0,026882734	1,00	0,00	0	0,7189	76,4%

Ardore	250	0,02	0,0276	0,26	0,025869918	1,00	0,00	0	0,7188	76,4%
SanCalogero	261	0,02	0,0298	0,26	0,024770904	1,00	0,00	0	0,7188	76,4%
Botricello	19	0,02	0,0249	0,26	0,026430199	1,00	0,00	0	0,7187	76,4%
Bianco	12	0,02	0,0228	0,26	0,023488722	1,00	0,00	0	0,7182	76,3%
Brancaleone	12	0,02	0,0191	0,26	0,020547244	1,00	0,00	0	0,7177	76,2%
Monasterace	138	0,02	0,0188	0,26	0,019071118	1,00	0,00	0	0,7175	76,2%
Badolato	240	0,02	0,0208	0,26	0,01765964	1,00	0,00	0	0,7174	76,2%
Roccalimperiale	204	0,02	0,0192	0,26	0,018122949	1,00	0,00	0	0,7174	76,2%
Melissa	256	0,02	0,0167	0,26	0,01870478	1,00	0,00	0	0,7173	76,2%
Africo	15	0,02	0,0162	0,26	0,017988266	1,00	0,00	0	0,7172	76,2%
FiumefreddoBruzio	220	0,02	0,0178	0,26	0,017266365	1,00	0,00	0	0,7172	76,2%
Amendolara	227	0,02	0,0189	0,26	0,016743795	1,00	0,00	0	0,7172	76,2%
Satriano	293	0,02	0,0154	0,26	0,017869745	1,00	0,00	0	0,7171	76,2%
Palizzi	272	0,02	0,0135	0,26	0,01319355	1,00	0,00	0	0,7164	76,1%
BelmonteCalabro	262	0,02	0,0127	0,26	0,012272318	1,00	0,00	0	0,7163	76,1%
Acquappesa	80	0,02	0,0126	0,26	0,010709995	1,00	0,00	0	0,7161	76,1%
RosetoCapoSpulico	217	0,02	0,0120	0,26	0,010241298	1,00	0,00	0	0,7160	76,1%
SanNicolaArcella	110	0,02	0,0109	0,26	0,00921232	1,00	0,00	0	0,7158	76,0%
Sanginetto	275	0,02	0,0078	0,26	0,007773905	1,00	0,00	0	0,7154	76,0%
Sant'Ilariodellolonio	128	0,02	0,0087	0,26	0,007315983	1,00	0,00	0	0,7154	76,0%
Roghudi	55	0,02	0,0090	0,26	0,006922708	1,00	0,00	0	0,7154	76,0%
BruzzanoZeffirio	82	0,02	0,0079	0,26	0,006680279	1,00	0,00	0	0,7153	76,0%
Portigliola	101	0,02	0,0070	0,26	0,00685806	1,00	0,00	0	0,7153	76,0%
Calopezzati	217	0,02	0,0064	0,26	0,006949645	1,00	0,00	0	0,7153	76,0%
RocconiNeto	165	0,02	0,0312	0,15	0,030422204	1,00	0,00	0	0,7141	75,9%
Roccellalonica	16	0,02	0,0368	0,05	0,036337483	1,00	0,00	0,375	0,7140	75,9%
Maida	299	0,02	0,0259	0,15	0,024011292	1,00	0,00	0	0,7130	75,8%
Tropea	61	0,02	0,0374	0,05	0,036849279	1,00	0,00	0,25	0,7129	75,7%
Settingiano	270	0,02	0,0131	0,15	0,015095275	1,00	0,00	0	0,7112	75,6%
Pianopoli	250	0,02	0,0139	0,15	0,013349783	1,00	0,00	0	0,7110	75,5%
Gioiosalonica	120	0,02	0,0455	0,05	0,038228433	1,00	0,00	0	0,7110	75,5%
FeroletoAntico	280	0,02	0,0121	0,15	0,011313375	1,00	0,00	0	0,7107	75,5%
Cinquefrondi	257	0,02	0,0426	0,05	0,035610195	1,00	0,00	0	0,7105	75,5%
Nicotera	212	0,02	0,0407	0,05	0,034403435	1,00	0,00	0	0,7102	75,5%
Melicucco	167	0,02	0,0384	0,05	0,027803966	1,00	0,00	0	0,7093	75,4%
Ricadi	284	0,02	0,0297	0,05	0,02610696	1,00	0,00	0	0,7086	75,3%
Briatico	51	0,02	0,0229	0,05	0,022050307	1,00	0,00	0	0,7077	75,2%
SanLuca	250	0,02	0,0212	0,05	0,022152666	1,00	0,00	0	0,7077	75,2%
Limbadi	229	0,02	0,0207	0,05	0,020159357	1,00	0,00	0	0,7074	75,2%
Roccabernarda	180	0,02	0,0179	0,05	0,018376154	1,00	0,00	0	0,7070	75,1%
FrancaVillaMarittima	273	0,02	0,0203	0,05	0,016027281	1,00	0,00	0	0,7068	75,1%
Mammola	240	0,02	0,0160	0,05	0,016921577	1,00	0,00	0	0,7067	75,1%
SorianoCalabro	268	0,02	0,0197	0,05	0,01522457	1,00	0,00	0	0,7067	75,1%
Casabona	287	0,02	0,0142	0,05	0,015827951	1,00	0,00	0	0,7065	75,1%
Dinami	260	0,02	0,0142	0,05	0,015299993	1,00	0,00	0	0,7064	75,1%
Acquaro	262	0,02	0,0141	0,05	0,014351824	1,00	0,00	0	0,7063	75,0%
Varapodio	231	0,02	0,0185	0,05	0,012019114	1,00	0,00	0	0,7062	75,0%
Benestare	250	0,02	0,0141	0,05	0,01351679	1,00	0,00	0	0,7062	75,0%
Anoia	210	0,02	0,0162	0,05	0,012347741	1,00	0,00	0	0,7061	75,0%
Drapia	262	0,02	0,0130	0,05	0,011862882	1,00	0,00	0	0,7059	75,0%
Joppolo	177	0,02	0,0136	0,05	0,011577354	1,00	0,00	0	0,7059	75,0%
San Mauro Marchesato	289	0,02	0,0101	0,05	0,012250769	1,00	0,00	0	0,7058	75,0%
SanRoberto	280	0,02	0,0137	0,05	0,010273622	1,00	0,00	0	0,7057	75,0%

Galatro	158	0,02	0,0133	0,05	0,010041967	1,00	0,00	0	0,7057	75,0%
Zambrone	222	0,02	0,0102	0,05	0,009907284	1,00	0,00	0	0,7055	75,0%
Feroleto della Chiesa	159	0,02	0,0100	0,05	0,009848024	1,00	0,00	0	0,7055	75,0%
Maropati	239	0,02	0,0098	0,05	0,008765172	1,00	0,00	0	0,7053	74,9%
Bivongi	270	0,02	0,0083	0,05	0,007903201	1,00	0,00	0	0,7052	74,9%
Filogaso	283	0,02	0,0077	0,05	0,007752356	1,00	0,00	0	0,7051	74,9%
Cleto	250	0,02	0,0093	0,05	0,007116652	1,00	0,00	0	0,7051	74,9%
Orsomarso	120	0,02	0,0081	0,05	0,007585349	1,00	0,00	0	0,7051	74,9%
Parghelia	80	0,02	0,0079	0,05	0,007278271	1,00	0,00	0	0,7051	74,9%
Placanica	240	0,02	0,0086	0,05	0,006895771	1,00	0,00	0	0,7050	74,9%
Dasà	258	0,02	0,0074	0,05	0,006658729	1,00	0,00	0	0,7050	74,9%
Fiumara	192	0,02	0,0072	0,05	0,006006863	1,00	0,00	0	0,7049	74,9%
Melicuccà	273	0,02	0,0066	0,05	0,005468131	1,00	0,00	0	0,7048	74,9%
Samo	280	0,02	0,0052	0,05	0,005134117	1,00	0,00	0	0,7046	74,9%
Papasidero	208	0,02	0,0050	0,05	0,004800103	1,00	0,00	0	0,7046	74,9%
San Floro	260	0,02	0,0030	0,05	0,003862709	1,00	0,00	0	0,7044	74,8%
Agnana Calabra	210	0,02	0,0031	0,05	0,003442498	1,00	0,00	0	0,7043	74,8%
Terranova Sappo Minulio	250	0,02	0,0034	0,05	0,002946865	1,00	0,00	0	0,7043	74,8%
Martone	290	0,02	0,0030	0,05	0,003086935	1,00	0,00	0	0,7043	74,8%
Marcedusa	288	0,02	0,0023	0,05	0,00257514	1,00	0,00	0	0,7042	74,8%
Montalto Uffugo	430	0,2	0,0920	0,59	0,105559177	0,67	0,00	0	0,5243	55,7%
Bisignano	350	0,2	0,0625	0,59	0,056362157	0,67	0,00	0	0,5165	54,9%
Mileto	365	0,02	0,0468	0,79	0,038104525	0,67	0,00	0	0,5146	54,7%
San Marco Argentano	426	0,2	0,0493	0,59	0,040895157	0,67	0,00	0	0,5138	54,6%
Gizzeria	630	0,02	0,0291	0,79	0,022815306	0,67	0,00	0	0,5118	54,4%
Falerna	550	0,02	0,0234	0,79	0,021495413	0,67	0,00	0	0,5113	54,3%
Mendicino	500	0,02	0,0511	0,59	0,050231385	0,67	0,00	0	0,5061	53,8%
Morano Calabro	694	0,02	0,0306	0,59	0,025999213	0,67	0,00	0	0,5019	53,3%
Torano Castello	370	0,02	0,0277	0,59	0,025896854	0,67	0,00	0	0,5018	53,3%
Lattarico	406	0,02	0,0257	0,59	0,023116996	0,67	0,00	0	0,5013	53,3%
San Pietro a Maida	355	0,02	0,0259	0,59	0,022831468	0,67	0,00	0	0,5013	53,3%
San Lorenzo del Vallo	330	0,02	0,0213	0,59	0,018629358	0,67	0,00	0	0,5005	53,2%
Sant'Onofrio	350	0,02	0,0199	0,59	0,016560626	0,67	0,00	0	0,5002	53,1%
Stefanaconi	365	0,02	0,0160	0,59	0,013452142	0,67	0,00	0	0,4996	53,1%
Frascineto	486	0,02	0,0166	0,59	0,012541684	0,67	0,00	0	0,4995	53,1%
Aiello Calabro	502	0,02	0,0113	0,59	0,01124334	0,67	0,00	0	0,4990	53,0%
Grimaldi	650	0,02	0,0113	0,59	0,009745665	0,67	0,00	0	0,4988	53,0%
Francica	322	0,02	0,0110	0,59	0,009244644	0,67	0,00	0	0,4988	53,0%
San Mangò d'Aquino	468	0,02	0,0085	0,59	0,009427813	0,67	0,00	0	0,4987	53,0%
Santo Stefano di Rogliano	663	0,02	0,0095	0,59	0,008538905	0,67	0,00	0	0,4986	53,0%
Paterno Calabro	680	0,02	0,0086	0,59	0,007353694	0,67	0,00	0	0,4984	53,0%
Martirano Lombardo	520	0,02	0,0072	0,59	0,006674891	0,67	0,00	0	0,4982	52,9%
Vazzano	357	0,02	0,0057	0,59	0,006098448	0,67	0,00	0	0,4981	52,9%
Belsito	600	0,02	0,0057	0,59	0,005252638	0,67	0,00	0	0,4980	52,9%
Marzi	530	0,02	0,0050	0,59	0,005392709	0,67	0,00	0	0,4980	52,9%
Martirano	381	0,02	0,0047	0,59	0,005161054	0,67	0,00	0	0,4979	52,9%
Laino Castello	545	0,02	0,0053	0,59	0,004897075	0,67	0,00	0	0,4979	52,9%
Altilia	594	0,02	0,0040	0,59	0,004132076	0,67	0,00	0	0,4977	52,9%
Cirò	351	0,20	0,0193	0,26	0,017745837	0,67	0,00	0	0,4930	52,4%
Fuscaldo	350	0,02	0,0453	0,26	0,04497336	0,67	0,00	0	0,4888	51,9%
Caulonia	300	0,02	0,0468	0,26	0,03982308	0,67	0,00	0	0,4882	51,9%
Belvedere di Spinello	330	0,02	0,0135	0,36	0,012665593	0,67	0,00	0	0,4879	51,8%
Borgia	341	0,02	0,0379	0,26	0,040469559	0,67	0,00	0	0,4879	51,8%

MottaSanGiovanni	450	0,02	0,0376	0,26	0,034565055	0,67	0,00	0	0,4871	51,7%
Tortora	300	0,02	0,0383	0,26	0,032367027	0,67	0,00	0	0,4868	51,7%
Davoli	401	0,02	0,0306	0,26	0,029075374	0,67	0,00	0	0,4860	51,6%
Condofuri	339	0,02	0,0322	0,26	0,02687196	0,67	0,00	0	0,4858	51,6%
Montepaone	367	0,02	0,0286	0,26	0,025277312	0,67	0,00	0	0,4854	51,6%
Cropani	347	0,02	0,0246	0,26	0,02286918	0,67	0,00	0	0,4849	51,5%
Grotteria	317	0,02	0,0215	0,26	0,01802059	0,67	0,00	0	0,4841	51,4%
Squillace	344	0,02	0,0154	0,26	0,018839463	0,67	0,00	0	0,4839	51,4%
Crucoli	380	0,02	0,0168	0,26	0,017929006	0,67	0,00	0	0,4839	51,4%
Bonifati	425	0,02	0,0160	0,26	0,017207105	0,67	0,00	0	0,4837	51,4%
Ionadi	430	0,02	0,0089	0,26	0,018990308	0,67	0,00	0	0,4836	51,4%
Mandatoriccio	561	0,02	0,0146	0,26	0,015472387	0,67	0,00	0	0,4835	51,4%
Stilo	400	0,02	0,0143	0,26	0,014718162	0,67	0,00	0	0,4833	51,4%
Grisolia	465	0,02	0,0178	0,26	0,012945734	0,67	0,00	0	0,4833	51,3%
Staletti	382	0,02	0,0119	0,26	0,013344395	0,67	0,00	0	0,4830	51,3%
Longobardi	325	0,02	0,0124	0,26	0,012455487	0,67	0,00	0	0,4829	51,3%
SantaCaterinadellolonio	459	0,02	0,0109	0,26	0,01140496	0,67	0,00	0	0,4827	51,3%
Montegiordano	619	0,02	0,0118	0,26	0,01100091	0,67	0,00	0	0,4827	51,3%
Sant'AndreaApostolodellolonio	330	0,02	0,0069	0,26	0,011868269	0,67	0,00	0	0,4826	51,3%
GuardiaPiemontese	515	0,02	0,0087	0,26	0,008474257	0,67	0,00	0	0,4822	51,2%
Montauro	393	0,02	0,0083	0,26	0,007892426	0,67	0,00	0	0,4822	51,2%
Stignano	343	0,02	0,0086	0,26	0,007590736	0,67	0,00	0	0,4821	51,2%
FalconaraAlbanese	602	0,02	0,0076	0,26	0,007660771	0,67	0,00	0	0,4821	51,2%
Belcastro	495	0,02	0,0065	0,26	0,007434504	0,67	0,00	0	0,4820	51,2%
SanSostene	470	0,02	0,0071	0,26	0,007035842	0,67	0,00	0	0,4820	51,2%
Pietrapaola	375	0,02	0,0070	0,26	0,006766476	0,67	0,00	0	0,4819	51,2%
ScalaCoeli	370	0,02	0,0068	0,26	0,00647556	0,67	0,00	0	0,4819	51,2%
Ferruzzano	470	0,02	0,0056	0,26	0,004347568	0,67	0,00	0	0,4816	51,2%
Casignana	342	0,02	0,0046	0,26	0,004293695	0,67	0,00	0	0,4815	51,2%
Camini	300	0,02	0,0039	0,26	0,00408359	0,67	0,00	0	0,4814	51,1%
Cittanova	400	0,02	0,0661	0,05	0,056771594	0,67	0,00	0	0,4811	51,1%
Castrolibero	559	0,02	0,0644	0,05	0,05615205	0,67	0,00	0	0,4809	51,1%
Luzzi	376	0,02	0,0609	0,05	0,054212616	0,67	0,00	0	0,4805	51,0%
PetiliaPolicastro	436	0,02	0,0534	0,05	0,050015893	0,67	0,00	0	0,4796	50,9%
Tiriolo	690	0,02	0,0218	0,15	0,021710906	0,67	0,00	0	0,4792	50,9%
SanPietroin Guarano	625	0,02	0,0233	0,15	0,020003125	0,67	0,00	0	0,4790	50,9%
San Fili	566	0,02	0,0145	0,15	0,015089887	0,67	0,00	0	0,4780	50,8%
SpezzanoAlbanese	320	0,02	0,0425	0,05	0,03899882	0,67	0,00	0	0,4776	50,7%
Zumpano	429	0,02	0,0129	0,15	0,012256156	0,67	0,00	0	0,4775	50,7%
SantaSeverina	326	0,02	0,0113	0,15	0,012013727	0,67	0,00	0	0,4774	50,7%
Mesoraca	415	0,02	0,0389	0,05	0,036892377	0,67	0,00	0	0,4771	50,7%
Caccuri	646	0,02	0,0104	0,15	0,009465524	0,67	0,00	0	0,4770	50,7%
ChiaravalleCentrale	545	0,02	0,0344	0,05	0,036267448	0,67	0,00	0	0,4768	50,7%
Girifalco	456	0,02	0,0368	0,05	0,033783893	0,67	0,00	0	0,4766	50,6%
Cerenzia	664	0,02	0,0088	0,15	0,006739539	0,67	0,00	0	0,4766	50,6%
OppidoMamertina	321	0,02	0,0443	0,05	0,029511747	0,67	0,00	0	0,4764	50,6%
Lappano	650	0,02	0,0065	0,15	0,005247251	0,67	0,00	0	0,4763	50,6%
Rogliano	660	0,02	0,0299	0,05	0,031542767	0,67	0,00	0	0,4760	50,6%
Filadelfia	570	0,02	0,0310	0,05	0,030971711	0,67	0,00	0	0,4760	50,6%
Cotronei	502	0,02	0,0305	0,05	0,029738015	0,67	0,00	0	0,4758	50,5%
TerranovaSibari	313	0,02	0,0297	0,05	0,028191853	0,67	0,00	0	0,4755	50,5%
Rombiolo	460	0,02	0,0297	0,05	0,02580527	0,67	0,00	0	0,4752	50,5%
Sant'Eufemiad'Aspromonte	450	0,02	0,0333	0,05	0,022335835	0,67	0,00	0	0,4750	50,5%



Rose	399	0,02	0,0272	0,05	0,023919707	0,67	0,00	0	0,4749	50,4%
FagnanoCastello	516	0,02	0,0276	0,05	0,021700131	0,67	0,00	0	0,4746	50,4%
SanDemetrioCorone	521	0,02	0,0261	0,05	0,020100096	0,67	0,00	0	0,4743	50,4%
Carolei	624	0,02	0,0232	0,05	0,019130379	0,67	0,00	0	0,4740	50,4%
Delianuova	600	0,02	0,0230	0,05	0,018974146	0,67	0,00	0	0,4740	50,4%
Plati	300	0,02	0,0189	0,05	0,020267103	0,67	0,00	0	0,4740	50,4%
Cessaniti	428	0,02	0,0224	0,05	0,0188664	0,67	0,00	0	0,4740	50,4%
Verbicaro	428	0,02	0,0240	0,05	0,01774045	0,67	0,00	0	0,4739	50,3%
SanGiorgioMorgeto	512	0,02	0,0223	0,05	0,017896682	0,67	0,00	0	0,4738	50,3%
MaranoMarchesato	550	0,02	0,0183	0,05	0,018413865	0,67	0,00	0	0,4737	50,3%
Gimigliano	600	0,02	0,0184	0,05	0,018311506	0,67	0,00	0	0,4737	50,3%
Cerisano	610	0,02	0,0191	0,05	0,017638091	0,67	0,00	0	0,4736	50,3%
CastiglioneCosentino	400	0,02	0,0168	0,05	0,016102704	0,67	0,00	0	0,4733	50,3%
Lago	485	0,02	0,0187	0,05	0,015262282	0,67	0,00	0	0,4733	50,3%
Lungro	600	0,02	0,0179	0,05	0,015574746	0,67	0,00	0	0,4733	50,3%
MaranoPrincipato	496	0,02	0,0157	0,05	0,016188901	0,67	0,00	0	0,4733	50,3%
SantaSofiad'Epiro	558	0,02	0,0149	0,05	0,016124253	0,67	0,00	0	0,4732	50,3%
Molochio	310	0,02	0,0193	0,05	0,014362599	0,67	0,00	0	0,4732	50,3%
Gerace	500	0,02	0,0165	0,05	0,015364641	0,67	0,00	0	0,4732	50,3%
Trenta	618	0,02	0,0154	0,05	0,014858233	0,67	0,00	0	0,4731	50,3%
CerchiaradiCalabria	650	0,02	0,0174	0,05	0,013743057	0,67	0,00	0	0,4730	50,3%
Oriolo	450	0,02	0,0145	0,05	0,014324888	0,67	0,00	0	0,4730	50,2%
CasoleBruzio	647	0,02	0,0143	0,05	0,013872353	0,67	0,00	0	0,4729	50,2%
Taverna	521	0,02	0,0122	0,05	0,014540381	0,67	0,00	0	0,4729	50,2%
Sinopoli	500	0,02	0,0184	0,05	0,011976016	0,67	0,00	0	0,4729	50,2%
SanGregoriold'Ippona	402	0,02	0,0176	0,05	0,012132248	0,67	0,00	0	0,4728	50,2%
Buonvicino	400	0,02	0,0150	0,05	0,012983445	0,67	0,00	0	0,4728	50,2%
Careri	320	0,02	0,0150	0,05	0,012816438	0,67	0,00	0	0,4728	50,2%
Cardinale	562	0,02	0,0138	0,05	0,013080417	0,67	0,00	0	0,4728	50,2%
SanCostantinoCalabro	454	0,02	0,0138	0,05	0,01236929	0,67	0,00	0	0,4727	50,2%
Cortale	410	0,02	0,0122	0,05	0,012498586	0,67	0,00	0	0,4726	50,2%
SanVincenzoLaCosta	493	0,02	0,0132	0,05	0,011712037	0,67	0,00	0	0,4726	50,2%
SanSosti	363	0,02	0,0123	0,05	0,011819783	0,67	0,00	0	0,4725	50,2%
Verzino	549	0,02	0,0124	0,05	0,011248727	0,67	0,00	0	0,4725	50,2%
Zungri	554	0,02	0,0125	0,05	0,011130206	0,67	0,00	0	0,4725	50,2%
Gasperina	489	0,02	0,0105	0,05	0,011862882	0,67	0,00	0	0,4725	50,2%
Pentone	648	0,02	0,0099	0,05	0,012078375	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Filandari	486	0,02	0,0146	0,05	0,010235911	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Pedace	598	0,02	0,0124	0,05	0,01102246	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Campana	612	0,02	0,0123	0,05	0,010952425	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Giffone	594	0,02	0,0125	0,05	0,010871615	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Sant'AgatadiEsaro	461	0,02	0,0115	0,05	0,010995523	0,67	0,00	0	0,4724	50,2%
Malvito	449	0,02	0,0127	0,05	0,010112002	0,67	0,00	0	0,4723	50,2%
CaraffadiCatanzaro	358	0,02	0,0106	0,05	0,010839291	0,67	0,00	0	0,4723	50,2%
Amaroni	378	0,02	0,0110	0,05	0,010569925	0,67	0,00	0	0,4723	50,2%
Gardeto	700	0,02	0,0104	0,05	0,010726157	0,67	0,00	0	0,4723	50,2%
Vallefiorita	329	0,02	0,0104	0,05	0,010435242	0,67	0,00	0	0,4723	50,2%
MonterossoCalabro	310	0,02	0,0095	0,05	0,010058129	0,67	0,00	0	0,4722	50,2%
SanVitosullolionio	404	0,02	0,0095	0,05	0,010063517	0,67	0,00	0	0,4722	50,2%
Zagarise	581	0,02	0,0105	0,05	0,009600207	0,67	0,00	0	0,4722	50,2%
SanBenedettoUllano	460	0,02	0,0112	0,05	0,00888908	0,67	0,00	0	0,4721	50,2%
Riace	300	0,02	0,0081	0,05	0,009923446	0,67	0,00	0	0,4721	50,2%
SanGiorgioAlbanese	428	0,02	0,0107	0,05	0,008759785	0,67	0,00	0	0,4721	50,2%

Mongrassano	540	0,02	0,0099	0,05	0,008996827	0,67	0,00	0	0,4721	50,2%
Spilinga	455	0,02	0,0112	0,05	0,008231827	0,67	0,00	0	0,4720	50,1%
SoveriaSimeri	367	0,02	0,0089	0,05	0,009056087	0,67	0,00	0	0,4720	50,1%
Arena	496	0,02	0,0082	0,05	0,008802883	0,67	0,00	0	0,4719	50,1%
Conflenti	540	0,02	0,0100	0,05	0,008070208	0,67	0,00	0	0,4719	50,1%
SanNicoladaCrissa	518	0,02	0,0095	0,05	0,007870877	0,67	0,00	0	0,4719	50,1%
Cerzeto	450	0,02	0,0106	0,05	0,007127426	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
SantaCaterinaAlbanese	472	0,02	0,0099	0,05	0,007213623	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Jacurso	441	0,02	0,0191	0,05	0,003647217	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
PianeCrati	609	0,02	0,0080	0,05	0,007854715	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Sorianello	420	0,02	0,0097	0,05	0,007138201	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Antonimina	327	0,02	0,0082	0,05	0,00768232	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
SanPietrodiCaridà	325	0,02	0,0081	0,05	0,007655384	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Pietrafitta	700	0,02	0,0080	0,05	0,007666158	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
SantaDomenicaTalao	304	0,02	0,0093	0,05	0,007025067	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Mottafoellone	384	0,02	0,0084	0,05	0,007326757	0,67	0,00	0	0,4718	50,1%
Maierà	360	0,02	0,0091	0,05	0,006884997	0,67	0,00	0	0,4717	50,1%
Pallagorio	554	0,02	0,0073	0,05	0,007585349	0,67	0,00	0	0,4717	50,1%
Scigliano	659	0,02	0,0072	0,05	0,007590736	0,67	0,00	0	0,4717	50,1%
RotaGreca	510	0,02	0,0087	0,05	0,006642567	0,67	0,00	0	0,4717	50,1%
Palermi	496	0,02	0,0077	0,05	0,006809574	0,67	0,00	0	0,4717	50,1%
VaccarizzoAlbanese	448	0,02	0,0080	0,05	0,006524046	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
San MartinodiFinita	550	0,02	0,0074	0,05	0,006685666	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
Caloveto	385	0,02	0,0059	0,05	0,007192074	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
Magisano	565	0,02	0,0065	0,05	0,006852673	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
Paludi	430	0,02	0,0068	0,05	0,006561758	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
Bagaladi	473	0,02	0,0074	0,05	0,006227744	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
TorrediRuggiero	566	0,02	0,0071	0,05	0,006324715	0,67	0,00	0	0,4716	50,1%
SanBasile	540	0,02	0,0073	0,05	0,005996089	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
Cropalati	384	0,02	0,0063	0,05	0,006184645	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
Petrizzi	391	0,02	0,0056	0,05	0,006378589	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
Polia	400	0,02	0,0068	0,05	0,005882955	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
SantaCristinad'Aspromonte	514	0,02	0,0071	0,05	0,005645913	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
Scido	456	0,02	0,0072	0,05	0,00551123	0,67	0,00	0	0,4715	50,1%
Capistrano	352	0,02	0,0059	0,05	0,005915279	0,67	0,00	0	0,4714	50,1%
Cosoleto	440	0,02	0,0079	0,05	0,005107181	0,67	0,00	0	0,4714	50,1%
Calanna	511	0,02	0,0065	0,05	0,005484293	0,67	0,00	0	0,4714	50,1%
Civita	450	0,02	0,0060	0,05	0,005365772	0,67	0,00	0	0,4714	50,1%
Umbriatico	422	0,02	0,0055	0,05	0,005177216	0,67	0,00	0	0,4713	50,1%
SanNicoladell'Alto	579	0,02	0,0051	0,05	0,005204153	0,67	0,00	0	0,4713	50,1%
Cervicati	485	0,02	0,0055	0,05	0,00504792	0,67	0,00	0	0,4713	50,1%
Pedivigliano	580	0,02	0,0052	0,05	0,004902463	0,67	0,00	0	0,4713	50,1%
MottaSantaLucia	590	0,02	0,0050	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,4713	50,1%
SorboSanBasile	620	0,02	0,0045	0,05	0,004853977	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Aieta	524	0,02	0,0051	0,05	0,004552287	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Terravecchia	472	0,02	0,0044	0,05	0,004783941	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Amato	480	0,02	0,0044	0,05	0,004724681	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Canolo	432	0,02	0,0048	0,05	0,004563061	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Zaccanopoli	430	0,02	0,0048	0,05	0,004439153	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Andali	650	0,02	0,0041	0,05	0,00452535	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Miglierina	575	0,02	0,0040	0,05	0,004487639	0,67	0,00	0	0,4712	50,1%
Canna	417	0,02	0,0038	0,05	0,004352956	0,67	0,00	0	0,4711	50,1%
Carfizzi	512	0,02	0,0038	0,05	0,004299083	0,67	0,00	0	0,4711	50,1%

Vallelonga	646	0,02	0,0048	0,05	0,003927357	0,67	0,00	0	0,4711	50,1%
Pazzano	410	0,02	0,0040	0,05	0,003846548	0,67	0,00	0	0,4711	50,0%
Serrad'Aiello	373	0,02	0,0035	0,05	0,00392197	0,67	0,00	0	0,4711	50,0%
San'AgatadelBianco	405	0,02	0,0040	0,05	0,003695703	0,67	0,00	0	0,4711	50,0%
SanProcopio	352	0,02	0,0047	0,05	0,003108484	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
SanCosmoAlbanese	400	0,02	0,0036	0,05	0,003442498	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
Cenadi	539	0,02	0,0031	0,05	0,003323977	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
Ciminà	312	0,02	0,0029	0,05	0,003377851	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
Caraffadel Bianco	355	0,02	0,0037	0,05	0,003065386	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
Olivadi	485	0,02	0,0029	0,05	0,003361689	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
Gagliato	450	0,02	0,0036	0,05	0,0030169	0,67	0,00	0	0,4710	50,0%
SanPietroinAmantea	374	0,02	0,0033	0,05	0,003033062	0,67	0,00	0	0,4709	50,0%
Argusto	530	0,02	0,0032	0,05	0,002930703	0,67	0,00	0	0,4709	50,0%
SanGiovannidiGerace	310	0,02	0,0027	0,05	0,003043837	0,67	0,00	0	0,4709	50,0%
Sellia	560	0,02	0,0027	0,05	0,003027675	0,67	0,00	0	0,4709	50,0%
Laganadi	499	0,02	0,0022	0,05	0,002316548	0,67	0,00	0	0,4708	50,0%
Centrache	458	0,02	0,0021	0,05	0,002187253	0,67	0,00	0	0,4708	50,0%
San'AlessioinAspromonte	567	0,02	0,0019	0,05	0,001993309	0,67	0,00	0	0,4707	50,0%
Carpanzano	600	0,02	0,0019	0,05	0,001842464	0,67	0,00	0	0,4707	50,0%
Staiti	550	0,02	0,0022	0,05	0,001621584	0,67	0,00	0	0,4707	50,0%
Mangone	805	0,2	0,0116	0,59	0,009961157	0,33	0,00	0	0,2746	29,2%
Dipignano	720	0,02	0,0256	0,59	0,024178299	0,33	0,00	0	0,2681	28,5%
Mormanno	840	0,02	0,0214	0,59	0,018446189	0,33	0,00	0	0,2671	28,4%
SanGiovanniin Fiore	1.049	0,02	0,1074	0,15	0,097882244	0,33	0,00	0	0,2600	27,6%
Acri	720	0,02	0,1394	0,05	0,115040863	0,33	0,00	0	0,2590	27,5%
Sersale	740	0,02	0,0252	0,26	0,026349389	0,33	0,00	0	0,2521	26,8%
SanLorenzo	787	0,02	0,0186	0,26	0,015558584	0,33	0,00	0	0,2503	26,6%
Albidona	810	0,02	0,0101	0,26	0,008355736	0,33	0,00	0	0,2490	26,5%
FiglineVegliaturo	705	0,2	0,0071	0,05	0,005942216	0,33	0,00	0	0,2472	26,3%
SpezzanodellaSila	800	0,02	0,0263	0,15	0,025368897	0,33	0,00	0	0,2466	26,2%
Rovito	744	0,02	0,0163	0,15	0,01711552	0,33	0,00	0	0,2450	26,0%
Celico	750	0,02	0,0163	0,15	0,016355908	0,33	0,00	0	0,2449	26,0%
SpezzanoPiccolo	743	0,02	0,0118	0,15	0,0116851	0,33	0,00	0	0,2440	25,9%
SerraSanBruno	790	0,02	0,0369	0,05	0,037905194	0,33	0,00	0	0,2438	25,9%
SerraPedace	726	0,02	0,0057	0,15	0,005559716	0,33	0,00	0	0,2429	25,8%
Longobucco	784	0,02	0,0206	0,05	0,020628054	0,33	0,00	0	0,2408	25,6%
Decollatura	765	0,02	0,0195	0,05	0,017848196	0,33	0,00	0	0,2403	25,5%
SoveriaMannelli	774	0,02	0,0194	0,05	0,017347175	0,33	0,00	0	0,2403	25,5%
Serrastretta	840	0,02	0,0172	0,05	0,017993654	0,33	0,00	0	0,2402	25,5%
Aprigliano	718	0,02	0,0160	0,05	0,014955204	0,33	0,00	0	0,2398	25,5%
Petronà	889	0,02	0,0150	0,05	0,01456193	0,33	0,00	0	0,2397	25,5%
Fabrizia	947	0,02	0,0146	0,05	0,013360557	0,33	0,00	0	0,2395	25,4%
Platania	750	0,02	0,0118	0,05	0,012239994	0,33	0,00	0	0,2392	25,4%
Parenti	798	0,02	0,0109	0,05	0,012477037	0,33	0,00	0	0,2392	25,4%
SanPietroApostolo	750	0,02	0,0103	0,05	0,009891122	0,33	0,00	0	0,2389	25,4%
Carlopoli	924	0,02	0,0094	0,05	0,009115348	0,33	0,00	0	0,2387	25,4%
Bocchigliero	870	0,02	0,0085	0,05	0,008727461	0,33	0,00	0	0,2386	25,4%
SanDonatodiNinea	720	0,02	0,0091	0,05	0,008485031	0,33	0,00	0	0,2386	25,4%
Savelli	1.014	0,02	0,0086	0,05	0,00762306	0,33	0,00	0	0,2385	25,3%
Nardodipace	1.080	0,02	0,0078	0,05	0,007574574	0,33	0,00	0	0,2384	25,3%
Bianchi	825	0,02	0,0073	0,05	0,007736194	0,33	0,00	0	0,2384	25,3%
Colosimi	870	0,02	0,0081	0,05	0,007332145	0,33	0,00	0	0,2384	25,3%
SantoStefanoin Aspromonte	714	0,02	0,0085	0,05	0,007035842	0,33	0,00	0	0,2384	25,3%

Cerva	800	0,02	0,0066	0,05	0,006884997	0,33	0,00	0	0,2383	25,3%
Acquaformosa	756	0,02	0,0070	0,05	0,006502497	0,33	0,00	0	0,2382	25,3%
Simbario	766	0,02	0,0093	0,05	0,005403483	0,33	0,00	0	0,2382	25,3%
Castelsilano	900	0,02	0,0067	0,05	0,006087673	0,33	0,00	0	0,2382	25,3%
Domanico	730	0,02	0,0061	0,05	0,005414258	0,33	0,00	0	0,2381	25,3%
Albi	710	0,02	0,0050	0,05	0,005565103	0,33	0,00	0	0,2380	25,3%
Cicala	829	0,02	0,0052	0,05	0,00543042	0,33	0,00	0	0,2380	25,3%
Spadola	754	0,02	0,0051	0,05	0,004600773	0,33	0,00	0	0,2379	25,3%
Plataci	930	0,02	0,0047	0,05	0,004611547	0,33	0,00	0	0,2379	25,3%
Malito	728	0,02	0,0047	0,05	0,00460616	0,33	0,00	0	0,2379	25,3%
Mongiana	922	0,02	0,0046	0,05	0,004616935	0,33	0,00	0	0,2379	25,3%
SanLorenzoBellizzi	830	0,02	0,0053	0,05	0,004277533	0,33	0,00	0	0,2379	25,3%
Roccafortedel Greco	971	0,02	0,0062	0,05	0,003507146	0,33	0,00	0	0,2378	25,3%
Brognaturo	755	0,02	0,0038	0,05	0,003695703	0,33	0,00	0	0,2377	25,3%
FossatoSerralta	722	0,02	0,0032	0,05	0,003280879	0,33	0,00	0	0,2376	25,2%
AlessandriadelCarretto	1.000	0,02	0,0033	0,05	0,003200069	0,33	0,00	0	0,2376	25,2%
Cellara	750	0,02	0,0029	0,05	0,002774471	0,33	0,00	0	0,2376	25,2%
Bova	820	0,02	0,0034	0,05	0,002472781	0,33	0,00	0	0,2375	25,2%
Nocara	859	0,02	0,0028	0,05	0,002618238	0,33	0,00	0	0,2375	25,2%
Castroregio	819	0,02	0,0025	0,05	0,00215493	0,33	0,00	0	0,2375	25,2%
Panettieri	937	0,02	0,0022	0,05	0,001864013	0,33	0,00	0	0,2374	25,2%



# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

## Appendice al Capitolo 5

**REGIONE CALABRIA**  
Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL  
Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria



## INDICE

1	Classificazione delle zone.....	5
1.1	Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010	5
2	Stazioni fisse.....	6
2.1	Biossido di zolfo	9
2.2	Biossido di azoto	9
2.3	Particolato PM <sub>10</sub> / PM <sub>2.5</sub>	10
2.4	Benzene	11
2.5	Monossido di carbonio	11
2.6	Ozono	12
2.7	Benzo(a)Pirene e Metalli	13
3	Campagne di monitoraggio con Laboratori mobili .....	14
3.1	Descrizione della zona C	14
3.1.1	Siti in Provincia di Catanzaro	17
3.1.2	Siti in Provincia di Cosenza	17
3.1.3	Siti in Provincia di Reggio Calabria	17
3.2	Descrizione della zona D	18
3.2.1	Siti in Provincia di Catanzaro	18
3.2.2	Siti in Provincia di Cosenza	19
3.2.3	Siti in Provincia di Reggio Calabria	19
3.2.4	Siti in Provincia di Crotone	20
3.3	Misurazioni indicative nelle zone C e D	20
3.4	Sintesi dei risultati per la zona C	22
3.5	Sintesi dei risultati per la zona D	29
4	Campagne di misura per la valutazione e classificazione delle zone C e D relative a benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel.....	38
4.1	Considerazioni sulla valutazione delle zone C e D	42

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio ....	8
Figura 2: Sottozone C del territorio regionale. ....	15
<b>Figura 3:</b> Campagne di misura stagionali con mezzi mobili 2013 .....	43



## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elenco delle stazioni considerate per la classificazione delle zone .....	7
Tabella 2: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo.....	9
Tabella 3: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto .....	9
Tabella 4: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il particolato PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub> ... 10	
Tabella 5: Rapporti PM <sub>2,5</sub> /PM <sub>10</sub> dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI) .....	11
Tabella 6: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il benzene .....	11
Tabella 7: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il Monossido di Carbonio.. 12	
Tabella 8: Valori-obiettivo per l'O <sub>3</sub> previsti dal D.Lgs. 155/2010.....	12
Tabella 9: Superamenti del valore obiettivo per l'ozono.....	13
Tabella 10: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)Pirene .....	13
Tabella 11: Comuni ricadenti nella varie sottozone della zona C. ....	16
Tabella 12: Siti di monitoraggio individuati per la zona C. ....	17
Tabella 13: Siti di monitoraggio individuati per la zona D. ....	18
<b>Tabella 14:</b> Valori impiegati per il calcolo del rispetto dei valori limite, obiettivo e soglie con superamenti. ....	21
<b>Tabella 15:</b> Rapporti PM <sub>2,5</sub> /PM <sub>10</sub> dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI). ....	21
Tabella 16: Campagne di misura in zona C.....	22
<b>Tabella 17:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Sersale (CZ) - zona C.....	23
<b>Tabella 18:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Platania (CZ) - zona C.....	24
<b>Tabella 19:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Acri (CS) - zona C.....	25
<b>Tabella 20:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Mormanno (CS) - zona C.....	26
<b>Tabella 21:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Roccaforte del Greco (RC) - zona C.....	27
<b>Tabella 22:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di San Lorenzo (RC) - zona C.....	28
Tabella 23: Campagne di misura in zona D.....	29
<b>Tabella 24:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Botricello (CZ) - zona D.....	30
<b>Tabella 25:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Martirano (CZ) - zona D.....	31
<b>Tabella 26:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Roggiano Gravina (CS) - zona D. ....	32
<b>Tabella 27:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Crotonei (KR) - zona D.....	33
<b>Tabella 28:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Rocca di Neto (KR) - zona D. ....	34
<b>Tabella 29:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Fuscaldo-Paola (CS) - zona D.....	35
<b>Tabella 30:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di San Ferdinando (RC) - zona D.....	36
<b>Tabella 31:</b> Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Serrata (RC) - zona D.....	37
<b>Tabella 32:</b> Dotazione strumentale del mezzi mobili ARPACAL impiegati. ....	38
<b>Tabella 33:</b> Zona C Sito: Serra San Bruno – VV. ....	39
<b>Tabella 34:</b> Zona D Sito: Cotronei – Kr. ....	40

<b>Tabella 35:</b> Sito: Rocca di Neto – Kr. ....	40
<b>Tabella 36:</b> Riepilogo della classificazione delle zone C e D. ....	41
Tabella 37: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona C. ....	42
Tabella 38: Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona D. ....	43

# 1 Classificazione delle zone

## 1.1 Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010

Il D.Lgs. 155/2010 riprende sostanzialmente i contenuti delle norme precedenti. Le novità principali introdotte con questo Decreto sono legate all'introduzione di nuovi obiettivi di qualità per il PM<sub>2.5</sub> secondo cui è introdotto un valore annuale per il PM<sub>2.5</sub> di 25 µg/m<sup>3</sup> da rispettare come valore obiettivo, ove possibile, entro il 2010 e necessariamente come valore limite entro il 2015. Al valore limite è associato un margine di tolleranza di 5 µg/m<sup>3</sup> da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup> entro il 1° gennaio 2015. E' introdotto inoltre un indicatore di esposizione media della popolazione (IEM) espresso in µg/m<sup>3</sup> calcolato come concentrazione media annua su tre anni civili e ricavato dalla media di tutti i punti di campionamento di background urbano in cui viene misurato il PM<sub>2.5</sub>. Entro il 2015, tale indicatore dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di 20 µg.

In linea di massima, il nuovo provvedimento sulla qualità dell'aria decreta limiti più restrittivi, accuratezza maggiore nelle rilevazioni e provvedimenti disciplinari più decisi. Fra le disposizioni del provvedimento, quindi, si riscontrano quella di elevare il livello e gli standard di qualità dell'aria tra il 2010 ed il 2020, l'obbligo, da parte degli Stati membri, di procedere ad una più omogenea e accurata valutazione della qualità dell'aria basata su strumenti, metodi e criteri comuni, e inoltre la necessità di adottare provvedimenti più decisi in caso di superamento di valori massimi di criticità. A livello di Commissione invece si dovrà provvedere alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi monitorando le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle specifiche misure nazionali e comunitarie. Quale importante garanzia per la popolazione, su tutto e ad ogni livello, l'obbligo della trasparenza delle informazioni raccolte e dei dati elaborati. Lo scopo alla base del provvedimento è quello di definire gli obiettivi di qualità dell'aria dell'ambiente che ci circonda in modo tale da evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute delle persone e per l'intero ecosistema che ci circonda, attraverso un'azione congiunta di cooperazione fra i diversi Stati. L'Europa ha compiuto un passo decisivo nella lotta contro uno dei principali problemi che colpiscono l'ambiente e la salute.

La prima parte del presente lavoro è dedicata alla verifica del superamento delle soglie di valutazione per gli inquinanti indicati nel D.Lgs. 155/2010. La classificazione preliminare della qualità dell'aria nella Regione Calabria è stata effettuata sulla base dei dati disponibili rilevati dalle stazioni di misura presenti sul territorio regionale dislocate in zone A e B. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, con nota Prot. DVA-2010-20100030113 del 10.12.2010 acquisito al Prot. SIAR 21816 del 16/12/2010, ha espresso parere favorevole riguardo la conformità della classificazione del territorio regionale e dei criteri utilizzati per l'individuazione delle zone A e B.

In funzione di quanto emerso dall'elaborazione preliminare dei dati disponibili sono state effettuate, negli anni 2011 e 2013, nelle aree del territorio regionale non ancora sufficientemente monitorate (zone C e D) delle campagne di monitoraggio mediante l'uso di mezzi mobili al fine di completare la caratterizzazione del territorio regionale ed effettuare la ristrutturazione della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria regionale affinché sia rappresentativa dell'intero territorio regionale. Questo ha consentito di monitorare gli inquinanti introdotti con la normativa nel

frattempo entrata in vigore (D.Lgs. 155/2010, modificato ed integrato con il D.Lgs. 250/2012) come i microinquinanti ovvero metalli pesanti e IPA.

Nei Piani delle Attività dell'ARPACAL il Laboratorio Chimico – Tossicologico del Dipartimento Provinciale di Reggio Calabria è stato individuato come laboratorio di riferimento regionale per la Qualità dell'Aria e, per le attività inerenti il presente Piano, per l'effettuazione delle analisi sui filtri di campionamento delle polveri per Benzo(a)pirene e metalli. A tal proposito sono state predisposte dallo stesso laboratorio le linee guida comuni per uniformare il campionamento su filtro a quarzo e le procedure per il trasporto.

In questo senso le campagne di misura realizzate nel 2013 nelle zone C e D assumono il duplice scopo di ampliare la serie di dati e di tenere sotto controllo con misure indicative l'ampia porzione di territorio regionale che ricade nelle zone in oggetto.

Tale attività ha consentito l'elaborazione finale dei Progetti di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Calabria e di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria che hanno ricevuto parere positivo da parte di MATTM e ad ISPRA (note prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010, prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 e prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014) e che vengono presentati in questo documento.

## **2 Stazioni fisse**

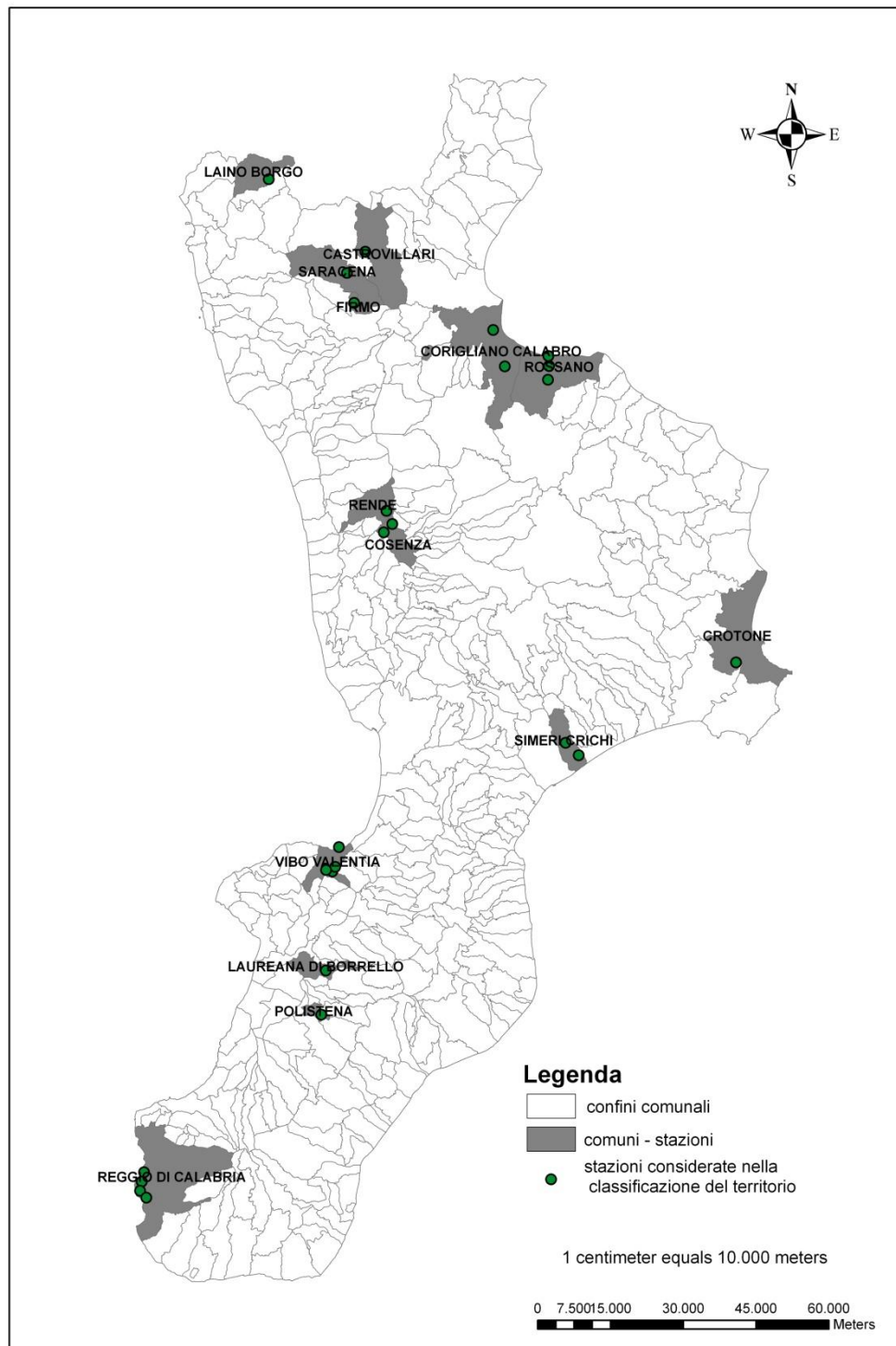
La valutazione della qualità dell'aria regionale, sulla quale definire gli inquinanti da misurare mediante stazioni di monitoraggio, è stata realizzata per le nuove zone A e B sulla base delle serie di dati prodotte dalle centraline della vecchia rete di monitoraggio, mentre per le nuove zone C e D, nel cui territorio ricadeva una sola centralina della rete storica (tabella 1), ci si è basati su misure discontinue realizzate con mezzi mobili (si veda avanti paragrafo 1.10).

La valutazione dei dati relativi alla rete di monitoraggio precedente al 2009 ha evidenziato eventuali superamenti delle soglie di valutazione superiore o inferiore come previsti dal D.Lgs. 155/2010. La suddetta classificazione è stata effettuata relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), particelle sospese con un diametro inferiore ai 10 micron (PM<sub>10</sub>), monossido di carbonio (CO), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ed ozono (O<sub>3</sub>).

**Tabella 1:** Elenco delle stazioni considerate per la classificazione delle zone

Stazione	Rete	Provincia	Tipologia	Inquinanti monitorati
Cosenza - Autostrada	ARPACAL	COSENZA	Traffico	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Cosenza - Città dei ragazzi	ARPACAL	COSENZA	Background Urbano	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Rende	ARPACAL	COSENZA	Background Suburbano	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX
Laino Borgo	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> .
Castrovillari	Comunale	COSENZA	Traffico	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> .
Firmo	Edison	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX, CO, O <sub>3</sub>
Saracena	Edison	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX, CO, O <sub>3</sub>
Corigliano – via Aldo Moro	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Corigliano – Schiavonea	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - Superstrada	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - S. Chiara	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Rossano - Ospedale	Enel	COSENZA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub>
Simeri Crichi - Pietropaolo	Edison	CATANZARO	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, O <sub>3</sub>
Simeri Crichi - Apostolello	Edison	CATANZARO	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, O <sub>3</sub>
Stazione Mobile	Provincia	CROTONE	Background urbano	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> .
Vibo Valentia - Via Argentaria	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Vibo Valentia - Via Pace	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> .
Vibo Valentia - Via Giovanni XXIII	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
Vibo Valentia Marina	Comunale	VIBO VALENTIA	Traffico	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Polistena	Rizziconi energia	REGGIO CALABRIA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> .
Laureana di Borrello	Rizziconi energia	REGGIO CALABRIA	Industriale	NO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub>
Reggio Calabria - Villa Comunale	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background urbano	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
Reggio Calabria - Via S. Giuseppe	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background suburbano	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX
Reggio Calabria - P.za Castello	Comunale	REGGIO CALABRIA	Traffico	NO <sub>2</sub> , CO, BTX
Reggio Calabria - Ravagnese	Comunale	REGGIO CALABRIA	Background suburbano	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>

**Figura 1:** Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio



## 2.1 Biossido di zolfo

La serie storica dei dati disponibili, utilizzati per effettuare la classificazione delle zone A e B, ricopre periodi differenti per le varie stazioni considerate. Infatti, per le stazioni della provincia di Cosenza gli anni monitorati sono frammentari e compresi tra l'anno 2005 e il 2009, per le stazioni della rete comunale di Vibo Valentia gli anni monitorati comprendono gli anni 2007-2008, mentre per le stazioni della città di Reggio Calabria gli anni monitorati vanno dal 2006 al 2008.

Nella tabella 2 sono riportati i valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo.

**Tabella 2:** Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di zolfo

-	<i>Protezione della salute</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	60% del valore limite su 24 ore ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte per anno civile)
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	40% del valore limite su 24 ore ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte per anno civile)

Nei periodi considerati, il biossido di zolfo è compreso tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore nella stazione Asilo di Reggio per l'anno 2007, mentre nella stazione di Vibo Centro risulta superata per l'anno 2007 la soglia di valutazione superiore. Entrambe le stazioni sono ubicate nella Zona A.

## 2.2 Biossido di azoto

Anche per questo inquinante la serie storica dei dati delle zone A e B è piuttosto varia a seconda delle stazioni considerate: per le stazioni di Cosenza e Rende è stato considerato l'anno 2009, per la stazione di Castrovillari gli anni dal 2006 al 2008, per la stazione di Laino Borgo e gli anni compresi tra il 2004 e il 2008, per le stazioni di Firmo, Saracena, Pietropaolo e Apostolello è stato considerato l'anno 2008, per la città di Crotona la serie storica dei dati copre il periodo dal 2004 al 2008, nella città di Vibo Valentia le stazioni hanno fornito dati dal 2007 al 2008 e infine per le stazioni della provincia di Reggio Calabria gli anni monitorati sono dal 2007 al 2008 per le stazioni della rete Rizziconi Energia e dal 2006 al 2008 per la rete comunale.

Di seguito vengono riportati in tabella i valori limite per il biossido di azoto previsti dal D.Lgs. 155/2010.

**Tabella 3:** Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto

	<i>Valore limite orario per la protezione della salute umana (<math>\text{NO}_2</math>)</i>	<i>Valore limite annuale per la protezione della salute umana (<math>\text{NO}_2</math>)</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite ( $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

La valutazione preliminare della qualità dell'aria rispetto al biossido di azoto, è stata effettuata verificando se, per le stazioni indicate nella tabella 1 sono stati superati:

- la soglia di valutazione inferiore;
- la soglia di valutazione superiore.

Nelle stazioni di Vibo Centro, Vibo Marina si sono riscontrati, per l'anno 2007, valori superiori alla soglia di valutazione superiore; analoga situazione per le stazioni nel Comune di Crotona per l'anno 2008 e per la stazione nel comune di Cosenza si è avuto il superamento della media annua della soglia di valutazione superiore.

### 2.3 Particolato PM<sub>10</sub>/ PM<sub>2.5</sub>

La serie storica dei dati utilizzati per la valutazione del particolato PM<sub>10</sub> delle zone A e B è la seguente: nella provincia di Cosenza sono stati utilizzati i dati della stazione di Castrovillari per gli anni 2008-2009, della stazione di Laino Borgo per gli anni dal 2006 al 2008 e delle stazioni di Firmo e Saracena per gli anni compresi dal 2004 al 2008, nella provincia di Catanzaro i dati disponibili sono stati quelli della stazione di Pietrapaolo e Apostolello per l'anno 2008, per la provincia di Vibo Valentia i dati disponibili sono del 2007 e 2008, per la provincia di Reggio Calabria sono stati elaborati i dati della stazione Asilo in Via San Giuseppe relativamente agli anni dal 2006 al 2008.

La serie storiche considerate per il PM<sub>2.5</sub> sono relative alle stazioni di Cosenza (Autostrada e Città dei Ragazzi) e Rende per l'anno 2009, e alle stazioni di Laureana e Polistena per gli anni 2007 e 2008.

Nella tabella seguente vengono indicati i valori limite per il PM<sub>10</sub>, come media giornaliera e media annuale, ed i valori limite per il PM<sub>2.5</sub> come media annuale.

**Tabella 4:** Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il particolato PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>

	<i>Media su 24 ore PM<sub>10</sub></i>	<i>Media annuale PM<sub>10</sub></i>	<i>Media annuale PM<sub>2.5</sub> <sup>(1)</sup></i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite (35µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 µg/m <sup>3</sup> )	70% del valore limite (17 µg/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite (25µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m <sup>3</sup> )	50% del valore limite (12 µg/m <sup>3</sup> )

<sup>(1)</sup> La soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore del PM<sub>2.5</sub> non si applicano alle misurazioni effettuate per valutare la conformità all'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM<sub>2.5</sub> per la protezione della salute umana.

L'analisi dei dati relativi al particolato, per tutte le stazioni e gli anni di monitoraggio, ha evidenziato dei valori compresi tra le soglie o dei superamenti della soglia di valutazione superiore sia della media giornaliera che della media annuale.

E' stato determinato il rispetto del Valore Limite e delle Soglie di Valutazione per il PM<sub>2.5</sub> considerando i valori di PM<sub>10</sub> misurati in ciascun sito e sulla base dei rapporti caratteristici tra le concentrazioni di questi due inquinanti.

Prendendo in esame, infatti, i rapporti tra le concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub> registrate in Italia da quando vengono comunicati i dati di PM<sub>2.5</sub> nel protocollo di scambio di informazioni



EoI, si vede che essi variano da 0,5 a 0,8 con una diffusa presenza di valori maggiori nei siti di traffico urbano e nel centro Nord Italia.

Tabella 5: Rapporti  $PM_{2,5}/PM_{10}$  dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI)

Rapporto $PM_{2,5}/PM_{10}$	2007	2008	2009	2010
N stazioni	1	61	77	110
Rapporto medio	0.7	0.6	0.7	0.7
10° percentile	-	0.5	0.5	0.5
I quartile	-	0.6	0.6	0.6
Mediana	-	0.7	0.6	0.7
III quartile	-	0.7	0.8	0.8
90° percentile	-	0.8	0.8	0.8

Si è scelto quindi, in via cautelativa, di calcolare le concentrazioni medie annue di  $PM_{2,5}$  stimandole tra il 60% e l'80% del corrispondente valore di  $PM_{10}$ .

## 2.4 Benzene

Le stazioni della zona A e B utilizzate per verificare i valore limite previsti dalla nuova D.Lgs. 155/2010 in riferimento al benzene sono state le seguenti: stazioni di Firmo e di Saracena, in provincia di Cosenza, con una serie storica di dati che va dal 2004 al 2008, stazioni di Vibo Marina e di via Argentaria (Vibo Centro), nella provincia di Vibo Valentia, i cui dati interessano gli anni 2007 e 2008, le stazioni di Villa Comunale, di Via San Giuseppe e di Piazza Castello nella città di Reggio Calabria che hanno prodotto i dati dal 2006 al 2008.

In tabella sono riportati i valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 rispetto ai quali è stata effettuata la classificazione delle zone.

Tabella 6: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il benzene

-	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite ( $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

I dati di tutte le stazioni hanno mostrato valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore, ad eccezione della postazione Asilo di Reggio Calabria, nella quale, per tutti gli anni di monitoraggio (2006-2007-2008), si sono rilevati valori compresi tra le soglie di valutazione inferiore e superiore.

## 2.5 Monossido di carbonio

Relativamente al monossido di carbonio, sono stati valutati i dati registrati dalle seguenti stazioni di monitoraggio della zona A e B: Cosenza e Rende per l'anno 2009, Firmo, Saracena e Crotona per gli anni compresi tra il 2004 e il 2008, Vibo Marina e Vibo Giovanni XXVIII per gli anni 2007 e

200, Piazza Castello Villa e Asilo per Reggio Calabria relativamente agli anni compresi tra il 2006 e il 2008.

Il valore limite per il monossido di carbonio, calcolato come massimo giornaliero della media mobile di 8 ore, è indicato nella tabella seguente.

**Tabella 7:** Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il Monossido di Carbonio

-	<i>Media su otto ore</i>
<i>Soglia di valutazione superiore</i>	70% del valore limite (7 mg/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore</i>	50% del valore limite (5 mg/m <sup>3</sup> )

Dalla valutazione effettuata è emersa una situazione positiva, infatti in tutte le stazioni non si hanno superamenti della soglia di valutazione inferiore a meno di Vibo Marina, dove per l'anno 2008 si sono rilevati valori compresi tra le soglie, e la stazione di Firmo, dove nel 2006 si è avuto il superamento della soglia di valutazione superiore.

## 2.6 Ozono

Il monitoraggio dell'ozono ha prodotto la seguente serie di dati della zona A e B: per la provincia di Cosenza i dati sono riferiti all'anno 2008 per la stazione di Castrovillari, ed agli anni compresi tra il 2004 e il 2008 per le stazioni di Firmo e Saracena; per le stazioni di Pietropaolo e Apostolello, nella provincia di Catanzaro, è stato considerato il monitoraggio riferito all'anno 2008, per la città di Crotona la serie storica dei dati copre il periodo dal 2004 al 2008; nella città di Vibo Valentia i dati sono riferiti agli anni 2007 e 2008 e infine per le stazioni della provincia di Reggio Calabria i dati elaborati sono riferiti agli anni 2007 - 2008 per le stazioni della rete Rizziconi Energia e dal 2006 al 2008 per la rete comunale di Reggio Calabria.

I valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine per l'ozono, stabiliti dall'Allegato VII del D.Lgs. 155/2010, sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 8:** Valori-obiettivo per l'O<sub>3</sub> previsti dal D.Lgs. 155/2010

<i>Finalità</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Valore-obiettivo</i>	<i>Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo</i> <sup>(1)</sup>
<i>Protezione della salute umana</i>	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>	120µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni <sup>(3)</sup>	1.1.2010

<sup>(1)</sup>La conformità con i valori obiettivo sarà valutata a decorrere da tale data. Ciò vale a dire che il 2010 sarà il primo anno in cui i dati saranno utilizzati per calcolare la conformità nei 3 o 5 anni successivi, se del caso.

<sup>(2)</sup>La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno sarà quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno sarà quella compresa tra le ore 13:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

<sup>(3)</sup>se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, i dati annui minimi per verificare la conformità ai valori-obiettivo saranno i seguenti:

- per il valore obiettivo ai fini della protezione della salute umana: dati validi relativi ad un anno.

Dall'analisi dei dati considerati è emerso che il valore obiettivo per l'ozono non è stato superato in nessuna stazione esaminata, mentre sono stati registrati dei superamenti della soglia di informazione e del valore bersaglio, di seguito riportati nella tabella 9.

**Tabella 9:** Superamenti del valore obiettivo per l'ozono

Stazione	Provincia	N° superamenti del valore bersaglio di 120 ug/m <sup>3</sup> (massimi giornalieri delle medie mobili su 8 ore)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Firmo	Cosenza	26	33	16	16	41
Saracena		21	40	30	11	30
Stazione mobile	Crotone	2	-	4	34	38
Vibo Centro	Vibo Valentia				1	-
Vibo Marina					-	2
Asilo San Giuseppe	Reggio Calabria			9	5	-
Ravagnese				-	23	89

## 2.7 Benzo(a)Pirene e Metalli

Il campionamento e l'analisi del Benzo(a)pirene ed i metalli in aria ambiente sono regolamentati a livello europeo dalle norme tecniche di settore che nello specifico sono:

- Per il Benzo(a)pirene, norma UNI EN 15549/2008
- Per piombo, arsenico, cadmio e nichel, norma UNI EN 14902/2005

La norma UNI EN 15549:2008 per il campionamento e l'analisi del b(a)p nell'aria ambiente prevede il campionamento del materiale particolato con testa di prelievo PM<sub>10</sub> su filtri in quarzo per 24 ore e successiva estrazione con solvente. Il contenuto in b(a)p viene quindi valutato attraverso metodi gascromatografici con la spettrometria di massa (GC-MS). La norma UNI EN 14902:2005 ("Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM<sub>10</sub> del particolato in sospensione") prevede la raccolta del materiale particolato PM<sub>10</sub> su filtro in fibra di quarzo mediante prelievi di 24 ore che, dopo dissoluzione in acido, e successiva analisi mediante Assorbimento atomico o mediante ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry). I valori limite per il Benzo(a)Pirene e per i Metalli sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 10:** Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)Pirene

	Arsenico	Cadmio	Nichel	B(a)P
<i>Soglia di valutazione superiore in percentuale del valore obiettivo</i>	60% (3,6 ng/m <sup>3</sup> )	60% (3 ng/m <sup>3</sup> )	70% (14 ng/m <sup>3</sup> )	60% (0,6 ng/m <sup>3</sup> )
<i>Soglia di valutazione inferiore in percentuale del valore obiettivo</i>	40% (2,4 ng/m <sup>3</sup> )	40% (2 ng/m <sup>3</sup> )	50% (10 ng/m <sup>3</sup> )	40% (0,4 ng/m <sup>3</sup> )

La serie dei dati storici disponibili, utilizzati per effettuare la classificazione della zona A, si riferiscono ai dati forniti dal 2009 dalla cabina ARPACAL di Città dei Ragazzi di Cosenza.

### **3 Campagne di monitoraggio con Laboratori mobili**

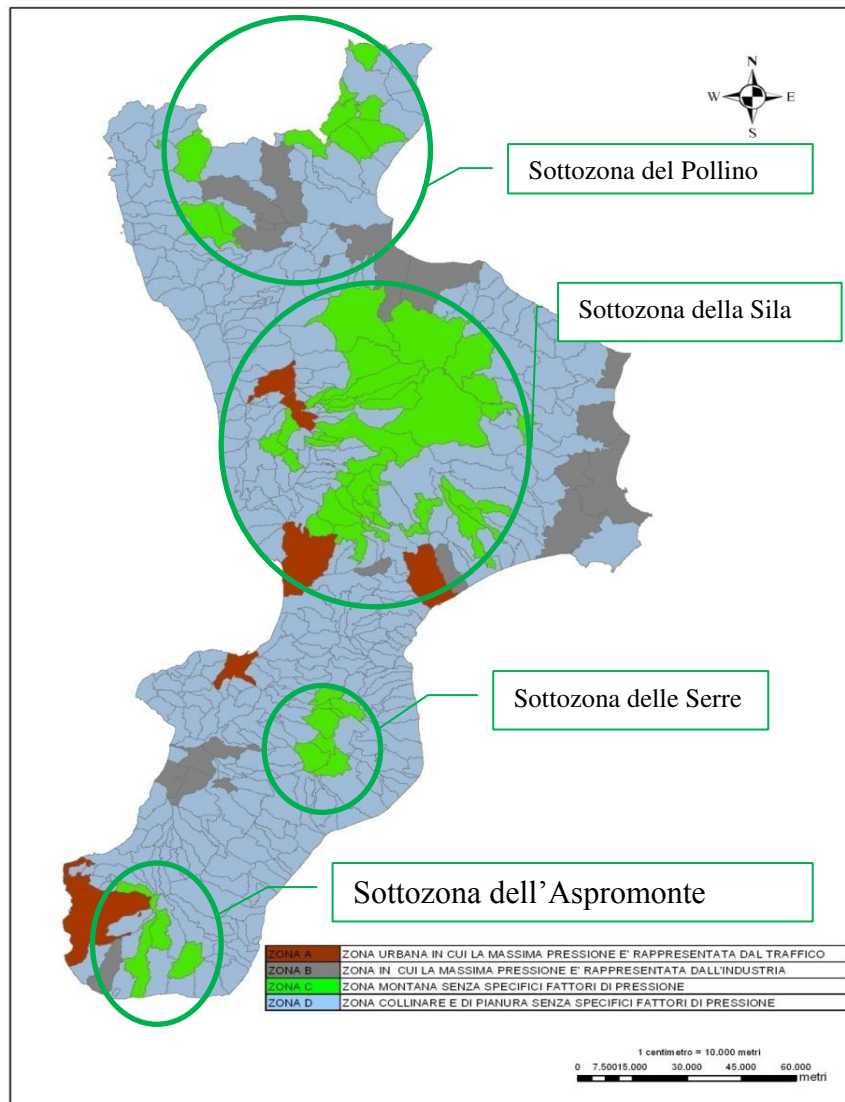
Nel corso del 2011 sono state programmate 17 campagne di monitoraggio nelle quattro stagioni per la rilevazione della qualità dell'aria mediante mezzi mobili, durante le quali sono state misurate le concentrazioni in aria di materiale particolato  $PM_{10}$ , i principali idrocarburi aromatici tra cui il benzene, il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio e l'ozono. Queste campagne sono state effettuate nelle zone C e D del territorio regionale svolte secondo i criteri che la Regione Calabria e l'ARPACAL hanno concordato con ISPRA conformemente a quanto realizzato in altre regioni italiane. Inoltre sono state ripetute, nell'anno 2013, le campagne di monitoraggio stagionali su 9 dei 17 siti al fine di completare il quadro conoscitivo delle zone in esame con estensione delle analisi dei microinquinanti su tutti e nove siti presi in esame.

#### **3.1 Descrizione della zona C**

Con riferimento alla zonizzazione regionale, la zona C comprende le aree montane (> 700 s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria. Per la valutazione dello stato dell'aria è stato necessario predisporre delle indagini esplorative all'interno di un territorio dove non sono posizionate stazioni fisse e mancano dati storici. Dall'analisi della cartografia della zonizzazione regionale, è stato possibile suddividere la zona C in quattro specifiche sottozone, come riportato nella figura 2:

1. Sottozona del Pollino;
2. Sottozona della Sila;
3. Sottozona delle Serre;
4. Sottozona dell'Aspromonte.

**Figura 2:** Sottozone C del territorio regionale.



**Tabella 11:** Comuni ricadenti nella varie sottozone della zona C.

SOTTOZONA	COMUNI				
	CZ	CS	KR	RC	VV
1 (Pollino)		Mormanno, Acri, San Donato di Ninea, Acquaformosa, Plataci, San Lorenzo Bellizzi, Alessandria del Carretto, Nocera, Castroregio			
2 (Sila)	Sersale, Decollatura, Soveria Mannelli, Serrastretta, Petronà, Platania, San Pietro Apostolo, Carlopoli, Cerva, Albi, Cicala, Fossato Serralta,	Mangone, Dipignano, San Giovanni in Fiore, Acri, Figline Vigliaturo, Spezzano della Sila, Rovito, Celico, Spezzano Piccolo, Serra Pedace, Longobucco, Aprigliano, Parenti, Bocchigliero, Bianchi, Colosimi, Domanico, Malito, Cellara, Panettieri	Savelli, Castelsilano		
3 (Serre)					Serra San Bruno, Fabrizia, Nardodipace, Simbario, Spadola, Mangiana, Brognaturo
4 (Aspromonte)				Santo Stefano in Aspromonte, Roccaforte del Greco, Bova, San Lorenzo	

Inoltre, per garantire la massima rappresentatività spaziale e temporale della zona C, sono state programmate campagne stagionali per ogni sottozona.

Per la scelta di tali siti sopraindicati, oltre ai criteri concordati con il supporto di ISPRA, si è stabilito che almeno una delle campagne dovesse svolgersi nei pressi di un centro abitato.

Il cronoprogramma iniziale delle attività relative all'attuazione delle campagne di misura, affidate all'ARPACAL per l'inverno 2010/2011, è stato predisposto considerando che, per una serie di vincoli tecnici (*convenzioni per l'allocazione ed adempimenti di legge per lo spostamento dei mezzi mobili, sostenimento anticipato di importanti costi indiretti per la messa in efficienza dei mezzi da destinare alle campagne ottimizzando la copertura logistica del territorio per far fronte ad attività istituzionali obbligatorie in quanto non tutti i Dipartimenti Provinciali incaricati delle campagne di misura avevano dall'immediato in dotazione un secondo mezzo mobile, etc.*), è stato avviato nella stagione invernale 2010-2011 oramai inoltrata. Inoltre lo stesso cronoprogramma è stato costruito ipotizzando una disponibilità iniziale pari a 3 mezzi mobili e in considerazione dei tempi necessari per le comunicazioni preventive di rito da effettuare alle Prefetture per lo spostamento degli stessi (15 gg/campagna a partire dal 28 gennaio 2011).

Per le successive stagioni e relative campagne di misura gli stessi Dipartimenti Provinciali per mezzo dei Servizi Tematici Aria hanno direttamente contribuito alla programmazione delle attività, secondo i criteri già stabiliti con formale comunicazione alla Direzione Tecnico Scientifica incaricata del coordinamento operativo.

Nella scelta dei siti del campionamento per la zona C si è tenuto conto delle caratteristiche generali quali il numero di abitanti, l'altezza s.l.m, la distanza dal mare, la distanza dalle principali vie di traffico e la presenza di eventuali sorgenti emmissive significative.

In tabella 12 sono riportati i sette siti selezionati per le campagne di monitoraggio in zona C.

**Tabella 12:** Siti di monitoraggio individuati per la zona C.

ZONA	SOTTOZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)
C	1 (Pollino)	Cosenza	Acri, Mormanno
C	2 (Sila)	Catanzaro	Sersale, Platania
C	3 (Serre)	Vibo Valentia	Serra San Bruno
C	4 (Aspromonte)	Reggio Calabria	San Lorenzo, Roccaforte del Greco

Segue una breve descrizione di alcuni dei siti selezionati.

### 3.1.1 Siti in Provincia di Catanzaro

Il sito di **Sersale** (*situato in zona C, Sottozona della Sila, Provincia di Catanzaro*) è stato per esempio ritenuto assai significativo perché presenta caratteristiche tipiche ai paesi calabresi con origine di territorio in zona premontana ed estensione in zona tipicamente montana. E' un centro di montagna di origini piuttosto recenti, la cui economia si basa su attività agricole, piccole attività industriali e terziarie. I sersalesi, che presentano un indice di vecchiaia inferiore alla media, sono concentrati per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce tra alcune case sparse e le località Borda e Cipino. Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate, raggiungendo i 1.655 metri di quota massima sul livello del mare. L'abitato, situato in posizione panoramica, non mostra segni di eccessive espansioni edilizie benché il numero di stanze non occupate sia piuttosto esiguo, tanto in valore assoluto, quanto in rapporto alla popolazione, per altro in aumento, attualmente grazie ad un saldo attivo del movimento naturale; l'andamento plano-altimetrico del sito è vario.

### 3.1.2 Siti in Provincia di Cosenza

Il sito di **Mormanno** (*situato in zona C, Sottozona del Pollino, Provincia di Cosenza*) corrisponde ad un centro montano già di origini medievali, con un'economia di tipo agricolo e piccola industria. I mormannesi, che presentano un indice di vecchiaia nella media, risiedono per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce in numerosissime case sparse. Il territorio, comprendente anche l'isola amministrativa Arioso, ha un profilo geometrico irregolare, con differenze di altitudine molto accentuate, raggiungendo i 1.632 metri di quota. L'abitato, circondato da boschi di nocciolo, leccio e castagno, non mostra segni di eccessiva espansione edilizia; l'andamento plano-altimetrico del sito è leggermente vario.

### 3.1.3 Siti in Provincia di Reggio Calabria

Analogamente, il sito di **Roccaforte del Greco** (*situato in zona C, Sottozona dell'Aspromonte, Provincia di Reggio Calabria*) corrisponde ad un comune montano, di probabili origini medievali, con un'economia basata essenzialmente sulle tradizionali attività rurali. I roccafortesi, che presentano un indice di vecchiaia nella media, sono distribuiti tra il capoluogo comunale, in cui si registra la maggiore concentrazione demografica, e il nucleo Ghorio. Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con differenze di altitudine molto accentuate: si raggiungono i 1.818 metri di quota. L'abitato, immerso in una suggestiva cornice paesaggistica, è interessato da una forte crescita

edilizia; situato in posizione panoramica, su un spuntone roccioso, ha un andamento plano-altimetrico vario.

### 3.2 Descrizione della zona D

Con riferimento alla zonizzazione regionale, la zona D riguarda le aree di pianura e collinari (altezza  $\leq 700$  s.l.m.) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Considerando una distribuzione della zona D per lo più omogenea nelle cinque province calabresi, al fine di facilitare la pianificazione e la gestione delle campagne, si è ritenuto opportuno che ogni Dipartimento Provinciale dell'ARPACAL incaricato delle campagne di misura prevedesse in linea generale campagne di monitoraggio stagionali in siti posti in aree fortemente collinari ed in aree a carattere più pianeggiante ma non ad immediato ridosso della fascia costiera.

La zona D racchiude la maggiore numerosità di comuni calabresi (quasi sempre piccoli), caratterizzati da un posizionamento geografico abbastanza variabile, tra le due fasce costiere, ionica (ad est) e tirrenica (ad ovest), e le zone più interne e collinari.

In tabella 13 si riportano i dieci siti selezionati per le campagne di misura in zona D.

**Tabella 13:** Siti di monitoraggio individuati per la zona D.

ZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)
D	Catanzaro	Martirano, Botricello
D	Cosenza	Paola, Roggiano Gravina
D	Reggio Calabria	Serrata, San Ferdinando
D	Crotone	Cotronei, Rocca di Neto
D	Vibo Valentia	San Costantino, Mileto

Segue una breve descrizione di alcuni siti selezionati.

#### 3.2.1 Siti in Provincia di Catanzaro

**Martirano Lombardo** (zona D, Provincia di Catanzaro) è un comune di collina, di origini antiche, con un'economia basata su attività agricole, industriali e terziarie. I martiranesi, che presentano un indice di vecchiaia di poco superiore alla media, sono concentrati per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce tra numerosissime case sparse e le località: Pietrebianche, Passeri, San Nicola e Santa Croce. Il territorio, in cui si trovano anche sorgenti di acque ferruginose e solforose, ha un profilo geometrico irregolare, con differenze di altitudine molto accentuate: si raggiungono, ma solo per alcune case rurali sparse, oltre i 1.000 metri di quota massima sul livello del mare. L'abitato, costruito secondo una concezione urbanistica moderna, seguendo tecniche ispirate a criteri antisismici, è interessato da una forte crescita edilizia, giustificata anche dal numero di stanze non occupate, che non supera i valori medi; il suo andamento plano-altimetrico è vario.



L'altro sito di misura posto nel comune di **Botricello** (zona D, Provincia di Catanzaro) rientra in zona rivierasca della fascia ionica; Botricello è un comune di antiche origini e la propria economia si basa sull'agricoltura, sulla piccola industria e sul terziario. I botricellesi, che presentano un indice di vecchiaia inferiore alla media, sono tutti concentrati nel capoluogo comunale. Il territorio comunale, classificabile in gran parte come collinare, ha un profilo geometrico ondulato, con differenze di altitudine non molto accentuate: si raggiungono i 134 metri sul livello del mare. L'abitato, interessato da una forte crescita edilizia malgrado l'elevato numero di stanze non occupate, è diviso in due nuclei: l'inferiore, in cui si trova la sede municipale, si sviluppa verso il mare, mentre il superiore sorge all'interno, sul pendio di un'altura; immerso in una suggestiva cornice paesaggistica, ha un andamento plano-altimetrico vario.

### 3.2.2 Siti in Provincia di Cosenza

Il sito di misura posto nell'ambito territoriale del comune di **Roggiano Gravina** (zona D, Provincia di Cosenza) corrisponde ad un centro collinare, di antiche origini, la cui economia si basa soprattutto sull'agricoltura, affiancata da alcune iniziative di piccola industria. I roggianesi, con un indice di vecchiaia inferiore alla media, sono concentrati per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce tra numerosissime case sparse e le località Casello dei Morti, Difisola, Padelli, Piano delle Rose, Scalo Tarsia e Pianette. Il territorio presenta un profilo geometrico irregolare, con accentuate differenze di altitudine: si raggiungono i 354 metri di quota. L'abitato, interessato da una forte crescita edilizia, ha un andamento plano-altimetrico vario.

### 3.2.3 Siti in Provincia di Reggio Calabria

**Serrata** (zona D, Provincia di Reggio Calabria) è un comune collinare, di origini medievali, la cui economia si basa essenzialmente sulle tradizionali attività agricole. I serratesi, che presentano un indice di vecchiaia nella media, sono quasi tutti concentrati nel capoluogo comunale. Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con differenze di altitudine molto accentuate, raggiungendo quasi i limiti di altitudine stabiliti per tale zona (circa 700 metri s.l.m.). L'abitato, immerso in una suggestiva cornice paesaggistica, non mostra segni di espansione edilizia, conservando un aspetto rurale; situato su una pendice terrazzata, ha un andamento plano-altimetrico leggermente vario.

**San Ferdinando** corrisponde ad un centro rivierasco (zona D, Provincia di Reggio Calabria), ubicato in pianura e di origini recenti, con un'economia basata sull'agricoltura, sulla piccola industria e sul turismo. I sanferdinandesì, che presentano un indice di vecchiaia inferiore alla media, risiedono quasi tutti nel capoluogo comunale, in cui si registra la maggiore concentrazione demografica, e nella località Torre; il resto della popolazione si distribuisce tra alcune case sparse e il nucleo Porta Sole. Il territorio ha un profilo geometrico regolare, con differenze di altitudine appena accennate: si raggiungono i 44 metri di quota. L'abitato, interessato da una forte crescita edilizia, ha un andamento plano-altimetrico completamente pianeggiante.

### 3.2.4 Siti in Provincia di Crotona

**Rocca di Neto** (zona D, Provincia di Crotona) è un centro di pianura, di antiche origini, che alle tradizionali attività agricole ha affiancato modeste iniziative industriali e terziarie. I rocchitani, con un indice di vecchiaia inferiore alla media, sono concentrati per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce tra numerose case sparse e le località Barchi, Blocchiera, Cicoria, Cupone, Scirropio e Setteporte. Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con accentuate differenze di altitudine: si raggiungono i 278 metri di quota. L'abitato, che si sviluppa su assi regolari e ortogonali fra loro, è interessato da una forte crescita edilizia; situato sulla cima di un colle, ha un andamento plano-altimetrico leggermente vario.

### 3.3 Misurazioni indicative nelle zone C e D

Le zone C e D inserite nel nuovo progetto di zonizzazione della Calabria raccolgono l'ampia porzione di territorio regionale (in precedenza parzialmente esclusa dalla vecchia zonizzazione) scarsamente urbanizzata quando non rurale: zone costiere, collinari e montane lontane dai centri turistici o industriali.

Per queste specifiche caratteristiche, tuttavia, non sono disponibili serie di dati complete e omogenee, riferibili al recente passato, utilizzabili per la valutazione della qualità dell'aria.

Per raccogliere dati utili a questo scopo, nel corso del 2011 sono state programmate 17 campagne di misura stagionali per la rilevazione della qualità dell'aria mediante mezzi mobili.

In queste campagne sono state misurate le concentrazioni in aria di materiale particolato  $PM_{10}$ , principali idrocarburi aromatici tra cui il benzene, biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e ozono.

Per tutti questi inquinanti è stato stimato il rispetto dei valori limite per la protezione della salute umana, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine e delle soglie di valutazione, attenzione e allarme. Avendo realizzato serie di misure discontinue, per quei valori di riferimento per i quali la legge prevede il computo di un numero di superamenti consentiti si è provveduto, caso per caso, al calcolo del corrispondente termine descrittivo della distribuzione di frequenza dei dati (si veda tabella 14).

**Tabella 14:** Valori impiegati per il calcolo del rispetto dei valori limite, obiettivo e soglie con superamenti.

Inquinante	Periodo di mediazione	Superamenti ammessi	Percentile corrispondente	Livello da rispettare
O <sub>3</sub>	Media mobile di 8 ore massima giornaliera	≤25	93,2	VO: 120 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 giorno	≤35	90,4	VLd: 50 µg/m <sup>3</sup> SVSd: 35 µg/m <sup>3</sup> SVId: 25 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	≤18	99,8	VLh: 200 µg/m <sup>3</sup> SVSh: 140 µg/m <sup>3</sup> SVIh: 100 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 giorno; 1 ora	≤3; ≤24	99,2 (VLd); 99,7 (VLy)	VLd: 125 µg/m <sup>3</sup> VLy: 350 µg/m <sup>3</sup> SVSd: 75 µg/m <sup>3</sup> SVId: 50 µg/m <sup>3</sup>

In aggiunta agli inquinanti campionati, è stato determinato il rispetto del Valore Limite e delle Soglie di Valutazione per il PM<sub>2,5</sub> in funzione dei valori di PM<sub>10</sub> misurati in ciascun sito e sulla base dei rapporti caratteristici tra le concentrazioni di questi due inquinanti.

Prendendo in esame, infatti, i rapporti tra le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> registrate in Italia da quando vengono comunicati i dati di PM<sub>2,5</sub> nel protocollo di scambio di informazioni EoI, si vede che (si veda tabella 15) essi variano da 0,5 a 0,8 con una diffusa presenza di valori maggiori nei siti di traffico urbano e nel centro Nord Italia.

**Tabella 15:** Rapporti PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> dal 2007 al 2010 in Italia (dati EoI).

Rapporto PM <sub>2,5</sub> /PM <sub>10</sub>	2007	2008	2009	2010
N stazioni	1	61	77	110
Rapporto medio	0.7	0.6	0.7	0.7
10° percentile	-	0.5	0.5	0.5
I quartile	-	0.6	0.6	0.6
Mediana	-	0.7	0.6	0.7
III quartile	-	0.7	0.8	0.8
90° percentile	-	0.8	0.8	0.8

Si è scelto quindi di calcolare le concentrazioni medie annue di PM<sub>2,5</sub> stimandole tra il 60% e l'80% del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>. Il valore più alto è da considerarsi estremamente cautelativo in quanto, dai dati prodotti dall'attuale rete regionale di monitoraggio nelle aree in cui sono previsti il campionamento e la misura in parallelo di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, i rapporti caratteristici ricadono in media nell'intervallo 0,5÷0,6.

### 3.4 Sintesi dei risultati per la zona C

Al fine di caratterizzarne la qualità ambientale con riferimento alla matrice aria ed in assenza di significative serie di dati storici, nella zona C, nel corso del 2011, sono state realizzate 7 campagne di misura stagionali con mezzi mobili, secondo il seguente schema sinottico (si veda Tabella 16).

**Tabella 16:** Campagne di misura in zona C.

ZONA/ SOTTOZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)	CAMPAGNE DI MISURA	PERIODO TEMPORALE
C/1 (Pollino)	Cosenza	Acri	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 21.05.2011 al 20.06.2011 Dal 21.06.2011 al 22.08.2011 Dal 11.11.2011 al 20.12.2011 Dal 21.12.2011 al 29.01.2012
		Mormanno	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 02.06.2011 al 21.06.2011 Dal 22.06.2011 al 05.08.2011 Dal 12.11.2011 al 18.12.2011 Dal 24.02.2011 al 24.03.2011 Dal 24.12.2011 al 13.01.2012
C/2 (Sila)	Catanzaro	Sersale	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 21.03.2011 al 13.04.2011 Dal 20.08.2011 al 08.09.2011 Dal 21.09.2011 al 11.10.2011 Dal 04.03.2011 al 20.03.2011
		Platania	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 16.04.2011 al 16.05.2011 Dal 16.07.2011 al 02.08.2011 Dal 05.12.2011 al 20.12.2011 Dal 21.12.2011 al 05.01.2012
C/3 (Serre)	Vibo Valentia	Serra San Bruno	Estiva Autunnale	Dal 01/09/2011 al 26/09/2011 Dal 27.09.2011 al 12.12/2011
C/4 (Aspromonte)	Reggio Calabria	San Lorenzo	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 07.06.2011 al 20.06.2011 Dal 06.07.2011 al 20.06.2011 Dal 01.10.2011 al 14.10.2011 Dal 23.02.2011 al 08.03.2011
		Roccaforte del Greco	Primaverile Estiva Autunnale Invernale	Dal 12.05.2011 al 25.05.2011 Dal 02.08.2011 al 01.09.2011 Dal 21.11.2011 al 06.12.2011 Dal 10.03.2011 al 23.03.2011

Tutte le campagne hanno garantito una copertura temporale delle misure superiore al minimo richiesto dal D.Lgs. 155/2010 per le misure indicative (a seconda dei siti dal 15% al 60% dei giorni del 2011) e una distribuzione delle stesse uniforme nell'arco dell'anno, tranne nel caso di Serra San Bruno dove, per motivi tecnici, non è stato possibile coprire le quattro stagioni come programmato. Per questa ragione i dati raccolti a Serra san Bruno non sono stati considerati nella valutazione della zona.

Nelle tabelle seguenti (da tabella 17 a tabella 22) si riportano i risultati ottenuti secondo i criteri descritti sopra e le conseguenti stime del rispetto o meno dei valori di legge.

**Tabella 17:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Sersale (CZ) - zona C.**1 Catanzaro**

Sersale	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>77</b>	<b>-</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>82</b>
<b>DC</b>	<b>21%</b>	<b>-</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>21</b>	<b>13÷17*</b>	<b>0.3</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>86</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Percentile 99.2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Percentile 99.7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Percentile 99.8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>
<b>Prcentle 93.2 (MM 8h)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>130</b>
<b>Media Max su 8h</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>154</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì**</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>VL d (24h/MMMax8h)</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>VL h</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>SVS y</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì**</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>SVI y</b>	<b>NO</b>	<b>NO**</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>SVS d</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>SVS h</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>SVI h</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>NO</b>
<b>OLT</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>NO</b>
<b>SI</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>
<b>SA</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>-</b>	<b>Sì</b>	<b>Sì</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 18:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Platania (CZ) - zona C.

## 2 Catanzaro

Platania	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Giorni	77	-	82	82	82	82	82
DC	21%	-	22%	22%	22%	22%	22%
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Y	16	10÷13*	0.7	6	1	24	90
Percentile 90.4	29	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	35	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	54	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	133	-
Prcentile 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	114
Media Max su 8h	-	-	-	-	5	-	150

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
VL/VO y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
VL d (24h/MMax8h)	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
VL h	-	-	-	Sì	-	Sì	-
SVS y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	Sì	NO**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	NO	-	-	Sì	Sì	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Sì	-
SVI h	-	-	-	-	-	NO	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Sì
OLT	-	-	-	-	-	-	NO
SI	-	-	-	-	-	-	Sì
SA	-	-	-	Sì	-	Sì	Sì

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 19:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Acri (CS) - zona C.

3 Cosenza

Acri	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Giorni	145	-	145	145	145	145	145
DC	40%	-	40%	40%	40%	40%	40%
	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
Media Y	21	12÷16*	2.3	1	1	12	53
Percentile 90.4	40	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	4	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	9	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	119	-
Prcentile 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	81
Media Max su 8h	-	-	-	-	2	-	103

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
VL/VO y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
VL d (24h/MMax8h)	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
VL h	-	-	-	Sì	-	Sì	-
SVS y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	NO	NO**	NO	-	-	Sì	-
SVS d	NO	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	NO	-	-	Sì	Sì	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Sì	-
SVI h	-	-	-	-	-	NO	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Sì
OLT	-	-	-	-	-	-	Sì
SI	-	-	-	-	-	-	Sì
SA	-	-	-	Sì	-	Sì	Sì

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 20:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Mormanno (CS) - zona C.

4

Cosenza

Mormanno	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Giorni	138	-	109	120	138	76	138
DC	38%	-	30%	33%	38%	21%	38%
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Y	13	8÷10*	1.0	3	1	10	65
Percentile 90.4	21	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	15	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	47	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	50	-
Prctlle 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	103
Media Max su 8h	-	-	-	-	4	-	120

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
VL/VO y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
VL d (24h/MMax8h)	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
VL h	-	-	-	Sì	-	Sì	-
SVS y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Sì	-
SVI h	-	-	-	-	-	Sì	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Sì
OLT	-	-	-	-	-	-	Sì
SI	-	-	-	-	-	-	Sì
SA	-	-	-	Sì	-	Sì	Sì

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata



**Tabella 21:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Roccaforte del Greco (RC) - zona C.**5 Reggio Calabria**

Roccaforte del Greco	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Giorni	56	-	56	42	56	60	60
DC	15%	-	15%	12%	15%	16%	16%
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Y	16	10÷13*	0.2	6	0	3	86
Percentile 90.4	22	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	13	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	16	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	53	-
Prentle 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	128
Media Max su 8h	-	-	-	-	1	-	152

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
VL/VO y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
VL d (24h/MMax8h)	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
VL h	-	-	-	Sì	-	Sì	-
SVS y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	Sì	NO**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Sì	-
SVI h	-	-	-	-	-	Sì	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	NO
OLT	-	-	-	-	-	-	NO
SI	-	-	-	-	-	-	Sì
SA	-	-	-	Sì	-	Sì	Sì

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 22:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di San Lorenzo (RC) - zona C.**6 Reggio Calabria**

San Lorenzo	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>55</b>	-	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>DC</b>	<b>15%</b>	-	<b>15%</b>	<b>12%</b>	<b>15%</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>17</b>	<b>10÷14*</b>	<b>0.1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>86</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>32</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>11</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>15</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>11</b>	-
<b>Prcentile 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>128</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>135</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

In tutti i siti, e per tutti gli inquinanti considerati (a eccezione dell'ozono), sono stati rispettati i Valori Limite per la protezione della salute umana, mentre le Soglie di Valutazione Inferiore di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> (stimato) e NO<sub>2</sub> sono state oltrepassate in diversi siti. In un caso è stata oltrepassata la Soglia di Valutazione Inferiore del benzene e la Soglia di Valutazione Superiore giornaliera per il PM<sub>10</sub>. D'altro lato, i valori di concentrazione in aria dell'ozono hanno superato in 4 siti su 6 l'Obiettivo a Lungo Termine per la protezione della salute umana e in 3 siti su 6 il Valore Obiettivo calcolato però, chiaramente, sul solo 2011.

### 3.5 Sintesi dei risultati per la zona D

Al fine di caratterizzarne la qualità ambientale con riferimento alla matrice aria ed in assenza di significative serie di dati storici, nella zona D, nel corso del 2011, sono state realizzate 10 campagne di misura stagionali con mezzi mobili, secondo il seguente schema sinottico (si veda tabella 23).

**Tabella 23:** Campagne di misura in zona D.

<b>PROVINCIA</b>	<b>SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)</b>	<b>CAMPAGNE DI MISURA</b>	<b>PERIODO TEMPORALE</b>
<b>Catanzaro</b>	<b>Martirano</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 21.05.2011 al 20.06.2011</i> <i>Dal 21.06.2011 al 14.07.2011</i> <i>Dal 05.11.2011 al 21.11.2011</i> <i>Dal 03.03.2011 al 17.03.2011</i>
	<b>Botricello</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i>  <i>Invernale</i>	<i>Dal 10.05.2011 al 20.06.2011</i> <i>Dal 21.06.2011 al 23.09.2011</i> <i>Dal 24.09.2011 al 09.11.2011</i> <i>Dal 05.12.2011 al 20.12.2011</i> <i>Dal 21.12.2011 al 27.01.2012</i>
<b>Cosenza</b>	<b>Fuscaldo-Paola</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 04.05.2011 al 29.06.2011</i> <i>Dal 09.09.2011 al 23.09.2011</i> <i>Dal 24.09.2011 al 06.11.2011</i> <i>Dal 21.12.2011 al 29.01.2012</i>
	<b>Roggiano Gravina</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 22.04.2011 al 16.05.2011</i> <i>Dal 26.08.2011 al 23.09.2011</i> <i>Dal 27.09.2011 al 06.11.2011</i> <i>Dal 24.02.2012 al 20.03.2012</i>
<b>Crotone</b>	<b>Crotonei</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 05.04.2011 al 19.04.2011</i> <i>Dal 12.07.2011 al 26.07.2011</i> <i>Dal 11.10.2011 al 26.10.2011</i> <i>Dal 15.03.2011 al 29.03.2011</i>
<b>Crotone</b>	<b>Rocca di Neto</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 03.05.2011 al 22.05.2011</i> <i>Dal 21.06.2011 al 05.07.2011</i> <i>Dal 03.11.2011 al 17.11.2011</i> <i>Dal 24.02.2011 al 10.03.2011</i>
<b>Reggio Calabria</b>	<b>Serrata</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 28.03.2011 al 10.04.2011</i> <i>Dal 02.08.2011 al 01.09.2011</i> <i>Dal 21.11.2011 al 06.12.2011</i> <i>Dal 06.03.2011 al 20.03.2011</i>
	<b>San Ferdinando</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i> <i>Autunnale</i> <i>Invernale</i>	<i>Dal 20.05.2011 al 05.06.2011</i> <i>Dal 05.09.2011 al 18.09.2011</i> <i>Dal 12.10.2011 al 25.10.2011</i> <i>Dal 09.02.2012 al 22.02.2012</i>
<b>Vibo Valentia</b>	<b>San Costantino</b>	<i>Invernale</i>	<i>Dal 17/02/2011 al 08/03/2011</i>
	<b>Mileto</b>	<i>Primaverile</i> <i>Estiva</i>	<i>Dal 06/06/2011 al 21/06/2011</i> <i>Dal 22/06/2011 al 20/07/2011</i>

Tutte le campagne hanno garantito una copertura temporale delle misure superiore al minimo richiesto dal DLgs 155 per le misure indicative (a seconda dei siti dal 17% a oltre il 40% dei giorni del 2011) e una distribuzione delle stesse uniforme nell'arco dell'anno, tranne nei casi di San Costantino e Mileto dove, per motivi tecnici, non è stato possibile coprire le quattro stagioni come

programmato. Per questa ragione i dati raccolti in questi due siti non sono stati considerati nella valutazione della zona.

Nelle tabelle seguenti (da tabella 24 a tabella 31) si riportano i risultati ottenuti secondo i criteri descritti sopra e le conseguenti stime del rispetto o meno dei valori di legge.

**Tabella 24:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Botricello (CZ) - zona D.

**1 Catanzaro**

Botricello	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>146</b>	-	<b>158</b>	<b>158</b>	<b>158</b>	<b>158</b>	<b>158</b>
<b>DC</b>	<b>40%</b>	-	<b>43%</b>	<b>43%</b>	<b>43%</b>	<b>43%</b>	<b>43%</b>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>20</b>	<b>12÷16*</b>	<b>0.8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>77</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>30</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>30</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>40</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>93</b>	-
<b>Prctlle 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>128</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	-	<b>154</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 25:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Martirano (CZ) - zona D.

## 2 Catanzaro

Martirano	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Giorni	70	-	71	67	-	69	69
DC	19%	-	19%	18%	-	19%	19%
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Media Y	19	11÷15*	1.5	2	-	19	33
Percentile 90.4	35	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	24	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	67	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	102	-
Prentile 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	98
Media Max su 8h	-	-	-	-	-	-	116

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
VL/VO y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
VL d (24h/MMax8h)	Sì	-	-	Sì	ND	-	-
VL h	-	-	-	Sì	-	Sì	-
SVS y	Sì	Sì**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	Sì	NO**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	Sì	-	-	Sì	ND	-	-
SVI d	NO	-	-	Sì	ND	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Sì	-
SVI h	-	-	-	-	-	NO	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Sì
OLT	-	-	-	-	-	-	Sì
SI	-	-	-	-	-	-	Sì
SA	-	-	-	Sì	-	Sì	Sì

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 26:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Roggiano Gravina (CS) - zona D.

## 3 Cosenza

Roggiano Gravina	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>89</b>	-	<b>41</b>	<b>86</b>	<b>91</b>	<b>72</b>	<b>92</b>
<b>DC</b>	<b>24%</b>	-	<b>11%</b>	<b>24%</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>
	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>20</b>	<b>12÷16*</b>	<b>1.8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>57</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>37</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>6</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>11</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>43</b>	-
<b>Prentle 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>89</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>101</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 27:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Crotoni (KR) - zona D.4 **Crotone**

Crotoni	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>61</b>	-	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>61</b>
<b>DC</b>	<b>17%</b>	-	<b>16%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>
	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>25</b>	<b>15÷20*</b>	<b>0.8</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>78</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>40</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>38</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>41</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>63</b>	-
<b>Percentile 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>118</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>156</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>NO</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 28:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Rocca di Neto (KR) - zona D.

**5 Crotone**

Rocca di Neto	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>56</b>	-	<b>46</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>56</b>
<b>DC</b>	<b>15%</b>	-	<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>
	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>24</b>	<b>14÷19*</b>	<b>0.4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>74</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>37</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>16</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>51</b>	-
<b>Prentile 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>104</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>153</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>NO</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata



**Tabella 29:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Fuscaldo-Paola (CS) - zona D.

6 Cosenza

Fuscaldo-Paola	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>85</b>	-	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
<b>DC</b>	<b>23%</b>	-	<b>23%</b>	<b>23%</b>	<b>23%</b>	<b>23%</b>	<b>23%</b>
	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>19</b>	<b>12÷16*</b>	<b>1.1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>74</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>34</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>7</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>12</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>23</b>	-
<b>Prentile 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>109</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>129</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>Si</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 30:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di San Ferdinando (RC) - zona D.7 **Reggio Calabria**

San Ferdinando	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>38</b>	-	<b>25</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>DC</b>	<b>10%</b>	-	<b>7%</b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>21</b>	<b>13÷17*</b>	<b>0.2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>50</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>26</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>13</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>17</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>56</b>	-
<b>Prentle 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>128</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	-	<b>0</b>	<b>232</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>NO</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

**Tabella 31:** Sintesi dei Risultati delle campagne con mezzi mobili di Serrata (RC) - zona D.**8 Reggio Calabria**

Serrata	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Giorni</b>	<b>52</b>	-	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
<b>DC</b>	<b>14%</b>	-	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Media Y</b>	<b>21</b>	<b>13÷17*</b>	<b>0.7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>27</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>17</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>18</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>20</b>	-
<b>Prcentle 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>128</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>126</b>

\*La concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> è stimata sulla base del corrispondente valore di PM<sub>10</sub>

Rispetto del/della	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>VL/VO y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VL d (24h/MMax8h)</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>VL h</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS y</b>	<b>Si</b>	<b>Si**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI y</b>	<b>NO</b>	<b>NO**</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVS d</b>	<b>Si</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVI d</b>	<b>NO</b>	-	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>	-	-
<b>SVS h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>SVI h</b>	-	-	-	-	-	<b>Si</b>	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
<b>VO (solo 2011)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>OLT</b>	-	-	-	-	-	-	<b>NO</b>
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	<b>Si</b>
<b>SA</b>	-	-	-	<b>Si</b>	-	<b>Si</b>	<b>Si</b>

\*\*Il rispetto o meno del VL del PM<sub>2,5</sub> e delle SV è valutato, con criteri cautelativi, sulla base della concentrazione stimata

In tutti i siti, e per tutti gli inquinanti considerati (a eccezione dell'ozono), sono stati rispettati i Valori Limite per la protezione della salute umana, mentre le Soglie di Valutazione Inferiore di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> (stimato) e NO<sub>2</sub> sono state oltrepassate in diversi siti. In due casi è stata oltrepassata la Soglia di Valutazione Superiore giornaliera per il PM<sub>10</sub>, in un caso i valori di PM<sub>10</sub> portano a considerare possibile il superamento della Soglia di Valutazione Superiore del PM<sub>2,5</sub>. D'altro lato, i valori di concentrazione in aria dell'ozono hanno superato in quasi tutti i siti l'Obiettivo a Lungo Termine per la protezione della salute umana, in 3 siti il Valore Obiettivo calcolato, anche qui, sul solo 2011 e, in due casi, di la Soglia di Informazione.

#### 4 Campagne di misura per la valutazione e classificazione delle zone C e D relative a benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel

Il campionamento su membrane filtranti in quarzo da 47 mm di diametro del particolato PM<sub>10</sub> su cui sono state realizzate le successive determinazioni di laboratorio è stato effettuato con campionatori automatici a basso volume, nel corso di campagne di misura discontinue con mezzi mobili ARPACAL così equipaggiati:

**Tabella 32:** Dotazione strumentale del mezzi mobili ARPACAL impiegati.

Stazioni	Parametro	Modello
Stazioni mobili fornite da Project Automation	Analizzatore/Campionatore di polveri PM10	FAI- SWAM 5
	Analizzatore di biossido di zolfo	API mod 100E
	Analizzatore di ossidi di azoto	API mod 200E
	Analizzatore di monossido di carbonio	API mod 300E
	Analizzatore di ozono	API mod 400E
	Analizzatore di BTX	Air Toxic GC 866
	Sistema aria di zero	API mod 701
	Diluitore per calibrazione	API mod 700E
	o velocità del vento e direzione del vento;	LSI DNA 705/714
	o temperatura dell'aria e umidità	LSI DMA 569
	o quantità delle precipitazione	LSI DQA 030
	o radiazione solare	LSI DPA 554
	o pressione atmosferica	LSI DQA 204
	Sistema di acquisizione, elaborazione, gestione e trasmissione dati della apparecchiature di stazione:	Eco remote
	o Data Logger	Eco remote
	o PC	
	o MODEM- GSM	
o VIDEO		
o Tastiera e mouse		

Nella **zona D** (collina e pianura senza specifici fattori di pressione) sono state realizzate, nel corso del 2011, in provincia di Crotona, otto campagne - ognuna di due settimane - dedicate al campionamento e all'analisi di benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel in due siti della provincia di Crotona per quattro stagioni: **Crotonei** e **Rocca di Neto**.

Nella **zona C** (montana senza specifici fattori di pressione) per motivi logistici legati alla disponibilità strumentale e di mezzi mobili, è stato possibile, nel 2011, organizzare e condurre una sola campagna stagionale *ad hoc* per i microinquinanti della durata di un mese nel sito di **Serra San Bruno**, in provincia di Vibo Valentia.

Le misure di concentrazione sui filtri raccolti sono state realizzate presso il laboratorio chimico dell'ARPA Calabria a Catanzaro secondo le procedure di trattamento del campione e di analisi indicate dalle relative norme UNI.

Nelle tabelle che seguono si riportano, per sito e per corrispondente periodo di campionamento, i valori medi stagionali delle concentrazioni di arsenico, cadmio, nichel, piombo e benzo(a)pirene rilevati nel PM<sub>10</sub>. Dal confronto con i rispettivi standard normativi, i livelli dei microinquinanti risultano al di sotto delle rispettive soglie di valutazione inferiore in entrambe le zone.

**Tabella 33:** Zona C Sito: Serra San Bruno – VV.

Parametro	Unità di Misura	Campagna invernale	Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna autunnale	LRM	Metodo di Prova	VL/VO DLgs 155	SVS y	SVI y	Risultato (rounded)	Valutazione
As	ng/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,7	0,3	UNI EN 14902/2005	<b>6,0</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	0,7	< SVI*
Cd	ng/m <sup>3</sup>	-	-	-	1,75	0,05	UNI EN 14902/2005	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	1,8	< SVI*
Pb	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,01	0,001	UNI EN 14902/2005	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	0,0	< SVI*
Ni	ng/m <sup>3</sup>	-	-	-	8,4	1,2	UNI EN 14902/2005	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>10,0</b>	8,4	< SVI*
B(a)p	ng/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,29	0,05	UNI EN 15549/2008	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	0,3	< SVI*

\*Confronto indicativo con valori di riferimento annui

## Legenda

LRM: limite di rilevabilità del metodo

VL: valore limite

VO: valore obiettivo

SVS: Soglia Valutazione Superiore

SVI: Soglia Valutazione Inferiore

**Tabella 34:** Zona D Sito: Cotronei – Kr.

Parametro	Unità di Misura	Campagna invernale	Campagna primaverile	Campagna estiva	Campagna autunnale	LRM	Metodo di Prova	VL/VO DLgs 155	SVS y	SVI y	Risultato (rounded)	Valutazione
As	ng/m <sup>3</sup>	1,8	0,83	< LRM	< LRM	0,3	UNI EN 14902/2005	<b>6,0</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	1,3	< SVI
Cd	ng/m <sup>3</sup>	1,4	0,22	< LRM	< LRM	0,05	UNI EN 14902/2005	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	0,8	< SVI
Pb	µg/m <sup>3</sup>	0,02	0,003	0,002	0,002	0,001	UNI EN 14902/2005	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	0,0	< SVI
Ni	ng/m <sup>3</sup>	1,5	2,1	< LRM	< LRM	1,2	UNI EN 14902/2005	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>10,0</b>	1,8	< SVI
B(a)p	ng/m <sup>3</sup>	-	< LRM	< LRM	< LRM	0,05	UNI EN 15549/2008	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	< LRM	< SVI

**Tabella 35:** Sito: Rocca di Neto – Kr.

Parametro	Unità di Misura	da 24/02/11 a 11/03/11	da 01/06/11 a 16/06/11	da 21/06/11 a 06/07/11	da 03/11/11 a 18/11/11	LRM	Metodo di Prova	VL/VO DLgs 155	SVS y	SVI y	Risultato (rounded)	Valutazione
As	ng/m <sup>3</sup>	< LRM.	1,1	1	1	0,3	UNI EN 14902/2005	<b>6,0</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	1,0	< SVI
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,21	0,15	0,13	< LRM	0,05	UNI EN 14902/2005	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	0,2	< SVI
Pb	µg/m <sup>3</sup>	0,007	0,003	0,003	0,003	0,001	UNI EN 14902/2005	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	0,0	< SVI
Ni	ng/m <sup>3</sup>	6	1,4	1,2	2,4	1,2	UNI EN 14902/2005	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>10,0</b>	2,8	< SVI
b(a)p	ng/m <sup>3</sup>	< LRM	< LRM	< LRM	< LRM	0,05	UNI EN 15549/2008	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	< LRM	< SVI

Legenda

LRM: limite di rilevabilità del metodo; VL: valore limite; VO: valore obiettivo; SVS: Soglia Valutazione Superiore; SVI: Soglia Valutazione Inferiore

Sulla base dei risultati sopra riportati, le zone C e D possono quindi essere classificate anche per i microinquinanti, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel (si veda, di seguito, la tabella 36).

**Tabella 36:** Riepilogo della classificazione delle zone C e D.

Nome della zona	Zona C	Zona D
Codice della zona	IT1803	IT1804
Tipo (agglomerato/non agglomerato)	nonag	nonag
Area (km <sup>2</sup> )	2.634,2	10.346,3
Popolazione	137.398	1.090.181
Inquinanti misurati	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP
SO2 obiettivo salute umana	LAT	LAT
SO2 obiettivo ecosistemi	-	-
NO2 obiettivo salute umana (media ora)	UAT- LAT	UAT- LAT
NO2 obiettivo salute umana (media anno)	LAT	LAT
NOx obiettivo vegetazione	-	-
PM10 obiettivo salute umana (media giorno)	UAT	UAT
PM10 obiettivo salute umana (media anno)	UAT- LAT	UAT- LAT
PM2.5 obiettivo salute umana	UAT- LAT	UAT
Piombo obiettivo salute umana		
Benzene obiettivo salute umana	UAT- LAT	LAT
CO obiettivo salute umana	LAT	LAT
Ozono obiettivo salute umana	LTO_U	LTO_U
Ozono obiettivo vegetazione	-	-
Arsenico obiettivo salute umana	LAT	LAT
Cadmio obiettivo salute umana	LAT	LAT
Nichel obiettivo salute umana	LAT	LAT
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana	LAT	LAT

**Legenda:**

UAT <i>Upper Assessment Threshold</i>	SVS Soglia Valutazione Superiore
LAT <i>Lower Assessment Threshold</i>	SVI Soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT <i>Between LAT UAT</i>	SVI-SVS tra SVI e SVS
LTO_U <i>Upper Long Term Objective</i>	>OLT Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L <i>Lower Long Term Objective</i>	<OLT Inferiore all'obiettivo a lungo termine

Classificazione delle zone/agglomerati in relazione alle soglie di valutazione superiore (UAT) e inferiore (LAT) per il biossido di zolfo (obiettivo protezione salute umana, Valore Limite (VL) 24 ore) indicate nell'All. II, sezione 1, paragrafo 1 del DLgs.

155/2010. Compilare il campo con le seguenti possibili voci:

- "LAT" ;
- "UAT";
- "UAT-LAT";

dove per "LAT", "UAT" e "UAT-LAT" si intende che i livelli sono stimati rispettivamente minori della soglia di valutazione inferiore, maggiori della soglia di valutazione superiore e compresi tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore.

#### 4.1 Considerazioni sulla valutazione delle zone C e D

I risultati presentati per le zone C e D devono considerarsi una valutazione preliminare. Essi tuttavia confermano, con misure puntuali, quanto stimato attraverso la pregressa valutazione integrata delle informazioni disponibili, relative alle caratteristiche meteo climatiche, agli inventari delle emissioni disaggregate su scala provinciale e all'uso del territorio, che hanno portato a definire le zone nel modo in cui sono state presentate nel Progetto di zonizzazione.

Consapevole dei limiti intrinseci, in termini di rappresentatività temporale, delle campagne realizzate, sulla base dell'elaborazione dei risultati ottenuti, e qui presentati, l'ARPACAL ha realizzato nel 2013, ed è in corso l'elaborazione dei risultati mentre viene redatto questo documento, una replica ragionata delle misure realizzate nel 2011 in 10 siti, tra le due zone C e D, per gli inquinanti convenzionali e il particolato e in 5 siti (2 in zona montana e 3 in zona collinare e costiera) per benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio e nichel (si veda figura 3).

Le campagne sono state condotte in intervalli rappresentativi delle quattro stagioni nell'anno in corso, con una copertura temporale minima di 15 giorni consecutivi per stagione e hanno permesso l'acquisizione di un importante set di dati nelle zone C e D per le quali non erano disponibili fino a oggi serie storiche coerenti.

Già ora, tuttavia, sulla base dei risultati ottenuti può essere definita una classificazione di queste zone per materiale particolato, benzene, ossidi e ozono che vede, per entrambe, il superamento di alcune soglie di valutazione da cui discende il nuovo progetto di rete.

In questo senso le campagne di misura realizzate nel 2013 nelle zone C e D assumono il duplice scopo di confermare i risultati acquisiti e di tenere sotto controllo con misure indicative l'ampia porzione di territorio regionale che ricade nelle zone in oggetto.

Nella tabella seguente sono riportati i comuni oggetto dei monitoraggi.

**Tabella 37:** Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona C.

ZONA	SOTTOZONA	PROV	SITI SCELTI 2011 (ricadenti nel COMUNE di)	SITI SCELTI 2013 (ricadenti nel COMUNE di)
C	1 (Pollino)	CZ	Acri, Mormanno	Acri
C	2 (Sila)	CZ	Sersale, Platania	Platania
C	3 (Serre)	VV	Serra San Bruno	Serra San Bruno
C	4 (Aspromonte)	RC	San Lorenzo, Roccaforte del Greco	Roccaforte del Greco

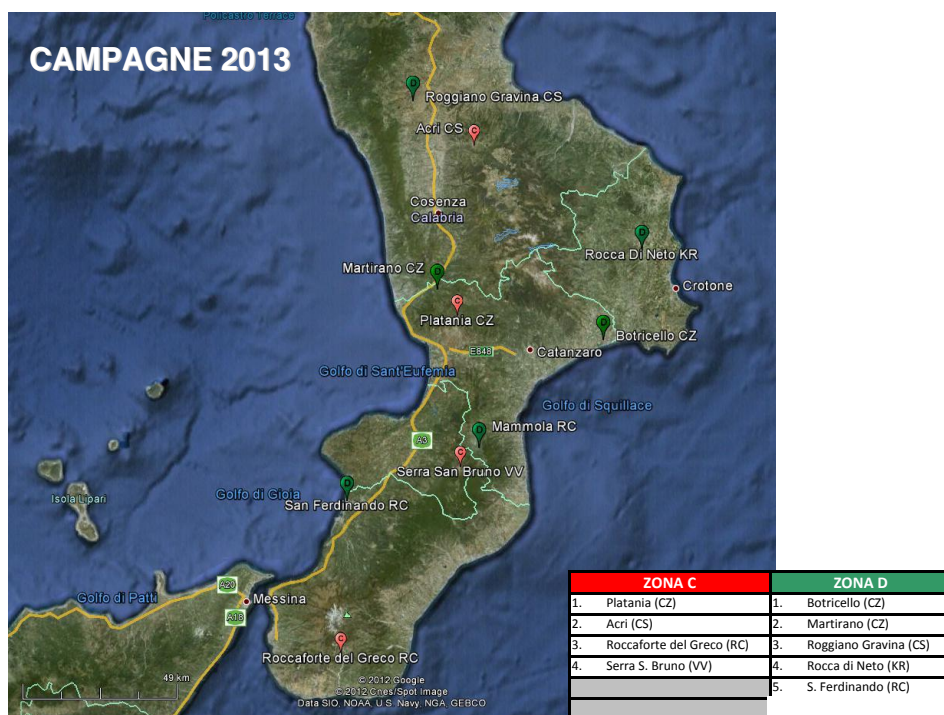
Nella tabella e figura seguente sono riportati i comuni oggetto dei monitoraggi.



**Tabella 38:** Elenco dei comuni scelti per il monitoraggio nella Zona D.

ZONA	PROV.	SITI SCELTI 2011 (ricadenti nel COMUNE di)	SITI SCELTI 2013 (ricadenti nel COMUNE di)
D	CZ	Martirano, Botricello	Martirano, Botricello
D	CS	Fuscaldo-Paola, Roggiano Gravina	Roggiano Gravina
D	RC	Serrata, San Ferdinando	San Ferdinando
D	KR	Cotronei, Rocca di Neto	Rocca di Neto
D	VV	San Costantino, Mileto	

**Figura 3:** Campagne di misura stagionali con mezzi mobili 2013





# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

## Appendice al Capitolo 6

*(Integrata in seguito alle osservazioni pervenute nel processo di VAS)*

**REGIONE CALABRIA**  
**Dipartimento Politiche dell'Ambiente**

**ARPACAL**



**ARIA**

**ARPACAL**

**Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria**



## INDICE

1	Il progetto della nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria .....	1
2	La nuova rete nel dettaglio .....	5
3	Il progetto di adeguamento della rete nel formato del DM 22/2/2013 .....	25
4	Individuazione degli inquinanti da misurare mediante stazioni di monitoraggio .....	25
4.1	Monitoraggio delle fonti diffuse .....	27
4.1.1	Numero minimo di punti di misura fissi .....	27
4.1.2	Punti di misura fissi aggiuntivi.....	28
4.1.3	Punti di misura della rete primaria .....	29
4.1.4	Caratteristiche dei punti di misura che costituiscono la rete primaria .....	30
4.1.5	Punti di misura fissi di supporto.....	33
4.2	Monitoraggio delle fonti puntuali .....	34
4.3	Rete di misura esistente.....	35
4.4	Adeguamenti nella rete di misura esistente.....	36
4.4.1	Stazioni di misura esistenti da adeguare .....	36
4.4.2	Stazioni di misura da predisporre .....	36
4.5	Rete di misura prevista dal Programma di valutazione.....	37
5	Tempistiche di realizzazione del progetto di adeguamento .....	38
6	Attività inerenti l'attivazione e utilizzo di modelli previsionali .....	38

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: La nuova rete regionale per la qualità dell'aria .....	2
Figura 2: Stazioni previste a Rende e Cosenza. ....	6
Figura 3: Stazioni previste a Lamezia Terme.....	7
Figura 4: Stazioni previste a Vibo Valentia. ....	9
Figura 5: Stazioni previste a Catanzaro.....	10
Figura 6: Stazioni previste a Reggio Calabria.....	12
Figura 7: Stazioni previste nell'area di Firmo-Saracena. ....	13
Figura 8: Stazioni previste nell'area di Corigliano-Rossano. ....	14
Figura 9: Stazioni previste nell'area di Crotona.....	16
Figura 10: Stazioni previste nell'area di Simeri Crichi.....	17
Figura 11: Stazioni previste nell'area di Gioia Tauro-Montebello Ionico. ....	18
Figura 12: Stazione Acri, zona C. ....	19
Figura 13: Stazione Martirano Lombardo, zona D. ....	21
Figura 14: Stazione Rocca di Neto, zona D. ....	22
Figura 15: Stazione Locri, zona D. ....	23
Figura 16: Stazione Mammola (fondo regionale), zona D.....	24

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Specifiche della nuova rete regionale per la qualità dell'aria. ....	4
Tabella 2: Tabella riepilogativa della classificazione delle zone. ....	26
Tabella 3: Per fonti diffuse, numero minimo di punti fissi di misura per inquinante. ....	27
Tabella 4: Per fonti diffuse, numero di punti di misura fissi aggiuntivi per inquinante. ....	28
Tabella 5: Per fonti diffuse, rete primaria, numero di punti di misura totali per inquinante. ....	29
Tabella 6: Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona A. ....	30
Tabella 7: Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona B. ....	31
Tabella 8: Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona C. ....	31
Tabella 9: Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona D. ....	32
Tabella 10: Per fonti diffuse, caratteristiche dei punti di misura di supporto in stazioni di monitoraggio fisse, per inquinante. ....	33
Tabella 11: stazioni di misura per le fonti puntuali. ....	34
Tabella 12: stazioni di misura della rete esistente. ....	35
Tabella 13: Stazioni di misura della rete esistente da adeguare. ....	36
Tabella 14: Stazioni di misura da predisporre. ....	36
Tabella 15: Rete di misura del Programma di Valutazione. ....	37



## 1 Il progetto della nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La definizione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria per una area vasta, e con caratteristiche orografiche ed emissive disomogenee, come il territorio della regione Calabria, è fondamentalmente un'astrazione che si riduce, in ultima analisi, all'unione formale di un determinato numero di reti locali (principalmente urbane o industriali) concepite per le valutazioni di specifiche aree omogenee.

In base alla loro vita media, le sostanze inquinanti possono mostrare una grandissima variabilità spaziale e temporale. Inquinanti con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo mostrano un'uniformità sufficiente da poter valutare la loro distribuzione spaziale attraverso pochi siti di campionamento strategicamente collocati su scala regionale o mesoscala, ma quando il tempo di vita medio è più breve (come nel caso dei principali inquinanti antropogenici) la variabilità spaziale e temporale diventa molto rilevante. In aree urbane con una superficie nell'ordine delle centinaia di km<sup>2</sup>, è generalmente considerata necessaria una rete di una decina di stazioni di monitoraggio per caratterizzare in modo adeguato le distribuzioni e gli andamenti spaziali e temporali dei principali componenti atmosferici in tracce.

Le misure prodotte dalle centraline di monitoraggio sono, indipendentemente dalle indicazioni normative, il migliore e più accurato strumento di analisi della qualità dell'aria anche in considerazione della valutazione dei limiti di concentrazione per la protezione della salute umana. Se ben realizzate, ed eventualmente supportate da valide tecniche di stima obiettiva, esse permettono di stabilire, con trascurabile incertezza, se in una determinata zona la qualità dell'aria è buona o se, al contrario, essa può sottoporre a rischi i cittadini, la vegetazione o i materiali di cui è costruita l'opera dell'uomo.

In base alle conoscenze attuali, e per le incertezze associate, non è realistico pensare di sostituire *in toto* le misure puntuali con valutazioni modellistiche, a meno di non volersi accollare il costo, spesso non trascurabile, di sottostimare i principali inquinanti, considerandoli nei limiti dove essi in realtà superano le soglie stabilite, ovvero di sovrastimarli e considerare superati i limiti dove in realtà non lo sono, trovandosi costretti ad intraprendere inutili, nel caso, azioni per il miglioramento della qualità dell'aria.

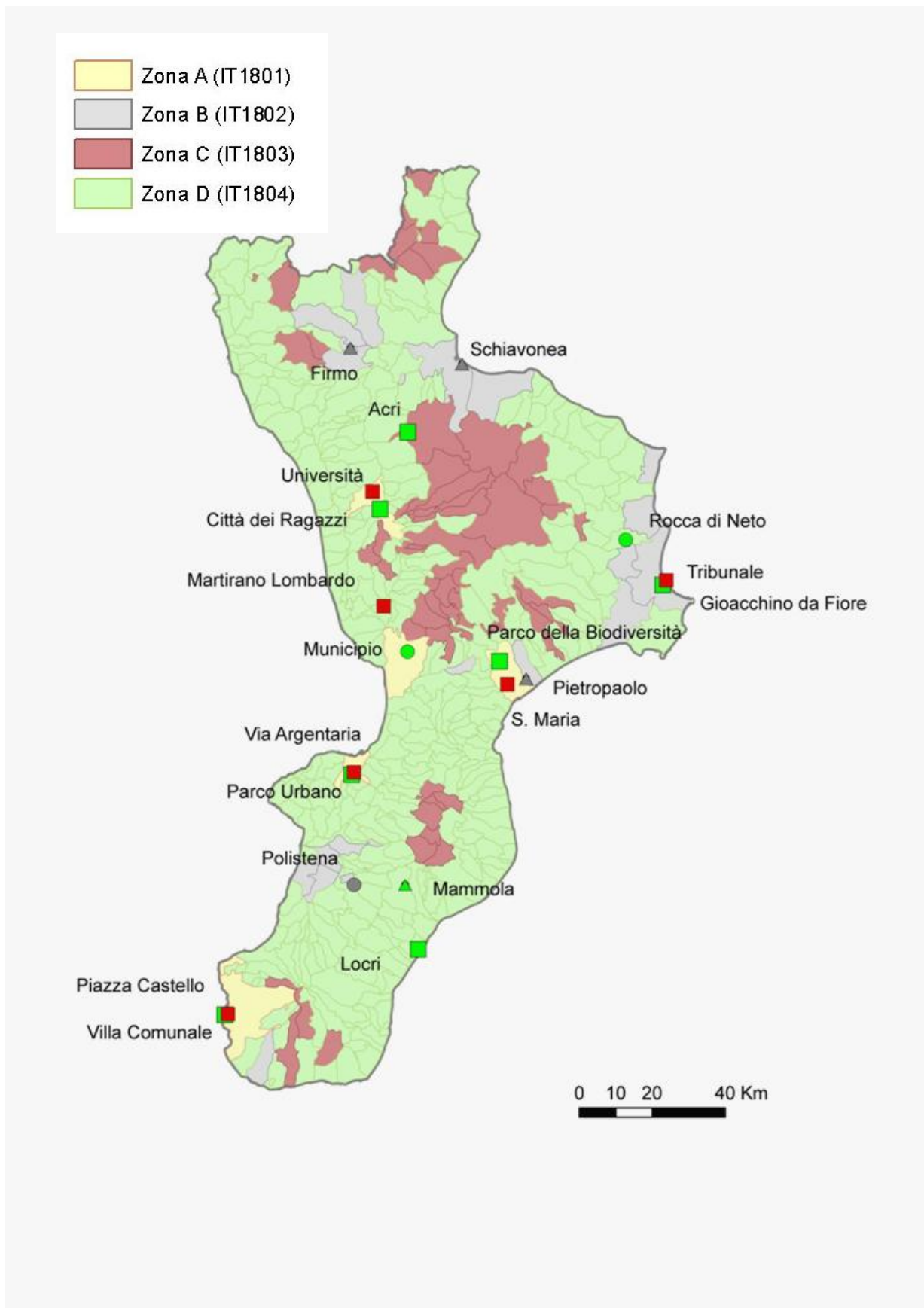
Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze, ovvero:

- assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive;
- garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove;
- adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010;
- rispettare più generali richieste di riduzione dei costi.

Il numero di stazioni nelle quattro zone è stato definito con l'intento di creare una rete in grado di fornire una informazione rappresentativa del territorio. Poiché, come si è detto, le aree che compongono le zone individuate non sono quasi mai contigue, tale numero sarà in alcuni casi più grande di quello minimo previsto dalla normativa ancora oggi vigente, concepita sull'idea di base che le zone siano aree con caratteristiche di qualità dell'aria omogenee (si veda Figura 1).



**Figura 1:** La nuova rete regionale per la qualità dell’aria



In questo senso per la zona A si propone una rete non basata sulla popolazione complessiva dei 7 comuni che la compongono, ma sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone". Si è ritenuto tuttavia che il numero minimo di stazioni così calcolato in base alle indicazioni della direttiva comunitaria (una stazione per sottozona) non garantisca un'adeguata rappresentatività spaziale e temporale dei dati che andranno ad essere misurati e si suggerisce di collocare<sup>1</sup> o di mantenere in servizio almeno 2 stazioni per sottozona in modo da avere almeno una stazione indirizzata al traffico e una di fondo. Questa scelta permetterà di avere una migliore rappresentatività spaziale, di ottenere almeno un dato orario o giornaliero nei casi di blocco (per malfunzionamento o manutenzione periodica) di un analizzatore, ma soprattutto, attraverso il confronto tra i dati ottenuti, consentirà un costante controllo di qualità sulla rete e l'individuazione di fenomeni anomali ed eventi eccezionali d'inquinamento.

Per la zona B si è proceduto in maniera simile, individuando 5 sottozone e considerando che la città di Crotona, sia pur classificata in zona industriale in ragione dei fattori di pressione prevalenti, è un capoluogo di provincia con più di 60.000 abitanti e merita almeno una stazione di fondo urbano.

Questo progetto di rete, riassunto nella tabella 1, deve intendersi preliminare e suscettibile di revisione nei prossimi anni a valle dell'analisi dei dati di qualità dell'aria che fornirà.

Nella zona C, classificata come "montana, senza specifici fattori di pressione", dove non esistevano stazioni di monitoraggio, è prevista l'installazione di una stazione di fondo urbano; nella zona D, classificata come "collinare e costiera, senza specifici fattori di pressione", sono previste quattro stazioni di monitoraggio, tra mantenimento in funzione e installazione di nuove, tra queste la nuova stazione di fondo regionale a Mammola (RC). La valutazione preliminare della qualità dell'aria in queste zone è stata realizzata attraverso campagne di misura con mezzi mobili e tecniche di stima obiettiva. I campionamenti hanno riguardato gli inquinanti PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> e i principali idrocarburi aromatici (tra cui il benzene) ed è stata prevista la possibilità di raccogliere e conservare per successive analisi chimiche campioni di materiale particolato.

Il numero adeguato di mezzi necessari e la scelta dei siti specifici sono stati definiti da ARPACAL con il supporto di ISPRA sulla base delle caratteristiche del territorio, sorgenti puntuali, stime di massima ricaduta e condizioni meteo-climatiche prevalenti.

Nella progettazione è stato tenuto in considerazione:

- l'acquisizione da parte di ARPACAL di alcune stazioni di proprietà comunale,
- l'inserimento nella rete regionale alcune cabine industriali già presenti in zona B,
- una diversa collocazione di alcune delle stazioni di proprietà ARPACAL nel territorio regionale,
- l'implementazione della Rete con una stazione aggiuntiva finalizzata a valutare il fondo regionale che sarà posizionata nel comune di Mammola (RC),
- l'utilizzo dei laboratori mobili per campagne di monitoraggio presso i siti ritenuti maggiormente significativi per la rappresentatività regionale.

Con nota prot DVA-2014- 0020644 del 24/06/2014, il MATTM, a seguito della presentazione dei dati ambientali integrativi, si è espresso positivamente riguardo ai Progetti di zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Calabria e di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria.

---

<sup>1</sup> Ove possibile senza che ciò comporti costi al momento ingiustificati in realtà specifiche; si veda al riguardo, più avanti, la nota relativa alla sottozona di Lamezia Terme.

**Tabella 1:** Specifiche della nuova rete regionale per la qualità dell'aria.

ZONA	Tipo zona	Superficie	Popolazione	Densità	Numero comuni	tutti gli inquinanti tranne PM <sub>x</sub> e O <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>		PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>			O <sub>3</sub>		N. stazioni per zona	
	Agg;non agg	km <sup>2</sup>	N. abitanti	abitanti/km <sup>2</sup>		N. staz.	Tipo	p.ti di camp.	N. staz. per PM <sub>x</sub>	Tipo	p.ti di camp.	Tipo		
Zona A	<b>Numero punti di campionamento</b>													
	Zona A - urbana	Agg	659,4	502122	761	7	9		14	9		5		9
	sottozona Rende-CS			104846			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	
	sottozona Lamezia T			70825			1	1 SB	2	1	1 PM10 SB + 1 PM2.5 SB	1	1 S	
	sottozona VV			33612			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	
	sottozona CZ			93519			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	
sottozona RC			199320			2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U		
Zona B	<b>Numero punti di campionamento</b>													
	Zona B - industriale	Non agg	1437,7	279008	194	19	6		9	6		1		6
	sottozona Firmo-Saracena			33774		4	1	1 RI	1	1	1 PM10 RI	1	1 R	
	sottozona Corigliano-Rossano			77748		2	1	1 RI	1	1	1 PM10 RI	-	-	
	sottozona Crotone e dintorni			95673		5	2	1 UT + 1 UB	3	2	1 PM10 UT + 1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	
	sottozona Marcellinara Simeri Crichi			6740		2	1	1 RI	2	1	1 PM10 RI + 1 PM2.5 RI	1	1 U	
sottozona Gioia Tauro- Montebello ionico			65073		6	1	1 SI	2	1	1 PM10 SI + 1 PM2.5 SI	1	1 U		
Zona C	<b>Numero punti di campionamento</b>													
	Zona C - montana	Non agg	2634,2	137398	52,159289	54	1	1 UB	2	1	1 PM10 UB + 1 PM2.5 UB	1	1 U	1
Zona D	<b>Numero punti di campionamento</b>													
	Zona D - colline e costa	Non agg	10346,3	1090181	105,36917	329	3	1 UT+1 UB + 1 RB	4	4	4 PM10 UT+ 4 PM2.5 UB	3	1 U + 1 S + 1 R	4
											<b>Totale stazioni</b>	<b>20</b>		

\*: SO<sub>2</sub>; NO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>; CO; benzene; IPA; piombo; arsenico; cadmio; nickel.

## 2 La nuova rete nel dettaglio

Di seguito sono riportati, zona per zona, i siti scelti e gli esclusi tra quelli preesistenti al nuovo progetto di rete. Per ogni stazione sono indicati gli strumenti di campionamento e misura previsti.

**ZONA A – URBANA (agglomerato)**  
nove stazioni

### I. SOTTOZONA RENDE-COSENZA:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede due stazioni:

- 1) Rende, Università – CNR. Via Camillo Benso Conte di Cavour: coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1122853,63 (UTM-X) 4381500,39 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione da installare.

Tipo stazione: TRAFFICO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 2) Cosenza, Città dei ragazzi. Via Panebianco; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1124946,30 (UTM-X) 376734,48 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: FONDO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA<sup>(\*\*)</sup>, piombo<sup>(\*\*)</sup>, arsenico<sup>(\*\*)</sup>, cadmio<sup>(\*\*)</sup>, nickel<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

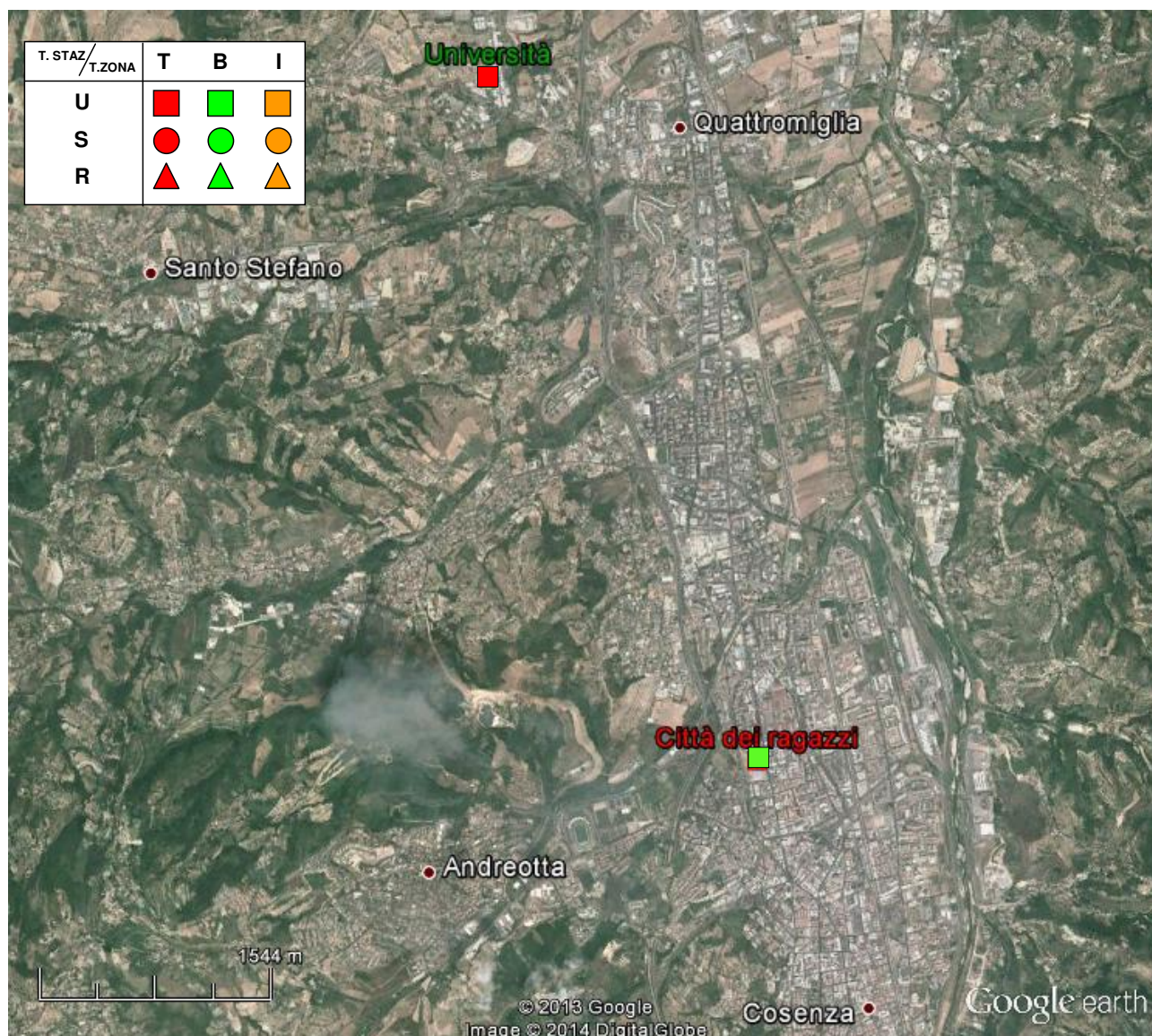
<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

<sup>(\*\*)</sup>: concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Rende e Cosenza non incluse nella rete:

- 3) Cosenza, autostrada. C/da Pulice; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1124173,88 (UTM-X) 4384371,60 (UTM-Y).
- 4) Rende, istituto Todaro. C/da Lacone; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1124046,88 (UTM-X) 4384361,35 (UTM-Y).

**Figura 2:** Stazioni previste a Rende e Cosenza.



## II. SOTTOZONA LAMEZIA TERME:

la rete per la qualità dell’aria, nella sua configurazione minima, prevede una stazione<sup>2</sup>:

- 1) Lamezia Terme, municipio. c/o Municipio; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1132435,64 (UTM-X) 4337771,61 (UTM-Y).

<sup>2</sup> La stazione prescelta (l’unica preesistente nel comune in esame) è posta in una zona scarsamente urbanizzata tra le frazioni di Nicastro e Sambiasi. In mancanza di serie storiche di dati e di valutazioni modellistiche, è stato deciso di mantenerla al momento nella collocazione attuale programmando nel contempo campagne stagionali con mezzi mobili in altri siti di Lamezia Terme aventi le caratteristiche generali di fondo e traffico urbano. L’intercomparazione dei dati prodotti dalle campagne col riferimento costante della stazione fissa permetterà di confermarne il posizionamento ovvero di cambiarlo con altro maggiormente rappresentativo dell’area in esame e consentirà, nel contempo, di individuare il sito più adatto a una aggiuntiva stazione urbana di traffico.

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: FONDO;

tipo zona: SUBURBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA<sup>(\*\*)</sup>, piombo<sup>(\*\*)</sup>, arsenico<sup>(\*\*)</sup>, cadmio<sup>(\*\*)</sup>, nickel<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

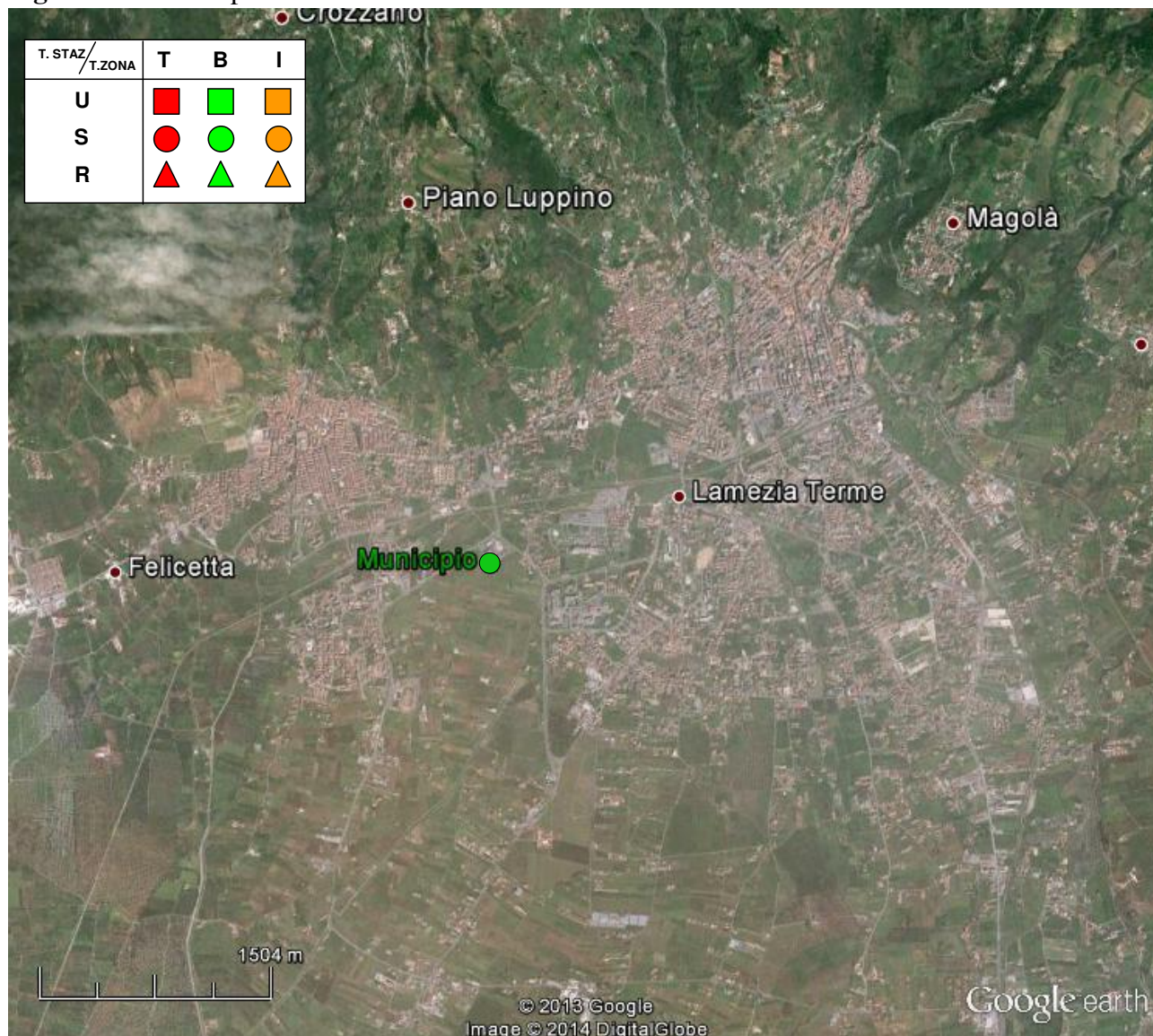
Analizzatori e/o sistemi di campionamento che verranno installati entro il 31/12/2014<sup>(\*)</sup>: PM<sub>2,5</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato al superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

(\*\*): concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

Altre stazioni nella sottozona di Lamezia Terme: nessuna.

**Figura 3:** Stazioni previste a Lamezia Terme.



### III. SOTTOZONA VIBO VALENTIA:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede due stazioni:

- 1) Vibo Valentia, Via Argentaria. Via Argentaria; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1117764,35 (UTM-X) 4304739,44 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: TRAFFICO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti (\*): PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 2) Vibo Valentia, Parco urbano. Via Saragat; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1117129,42 (UTM-X) 4304094,74 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione da installare.

Tipo stazione: FONDO;

tipo zona: URBANA;

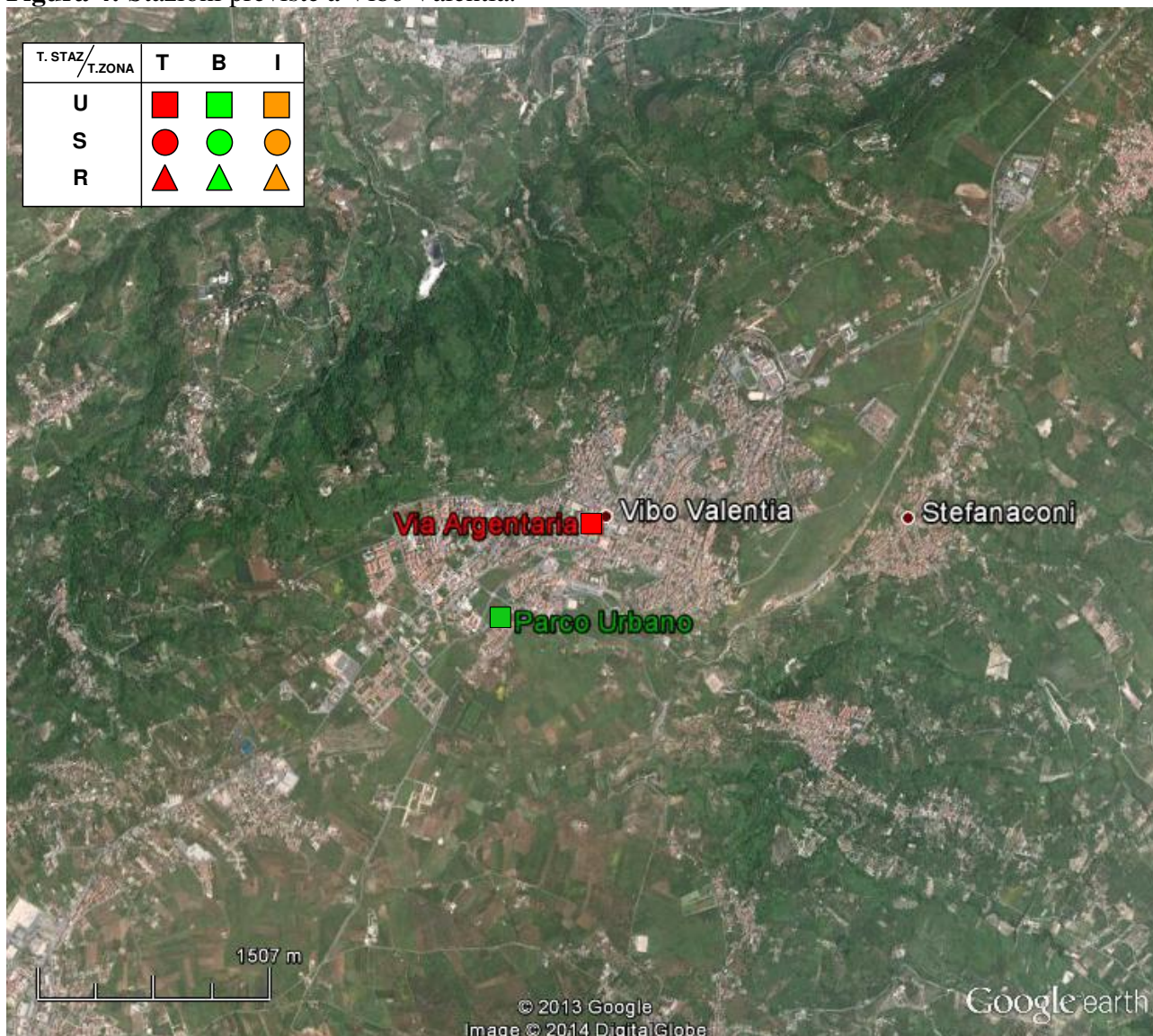
Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti(\*): PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA(\*\*), piombo(\*\*), arsenico(\*\*), cadmio(\*\*), nickel(\*\*), O<sub>3</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

(\*\*): concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Vibo Valentia non incluse nella rete:

- 3) Vibo Valentia, Via della pace. Via della pace; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1119500,62 (UTM-X) 4307631,27 (UTM-Y).
- 4) Vibo Valentia, Viale Giovanni XXIII. Viale Giovanni XXIII; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1116891,19 (UTM-X) 4305502,09 (UTM-Y).
- 5) Vibo Marina, Senatore Parodi. Viale Senatore Parodi; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1119764,62 (UTM-X) 4309155,36 (UTM-Y).

**Figura 4:** Stazioni previste a Vibo Valentia.

#### IV. SOTTOZONA CATANZARO:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede due stazioni:

- 1) Catanzaro, Santa Maria. Frazione Santa Maria; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1159804,00 (UTM-X) 4328786,71 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: TRAFFICO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti (\*): PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;



- 2) Catanzaro, Parco della biodiversità mediterranea; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1157623,05 (UTM-X) 4335103,72 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione da installare.

Tipo stazione: FONDO;

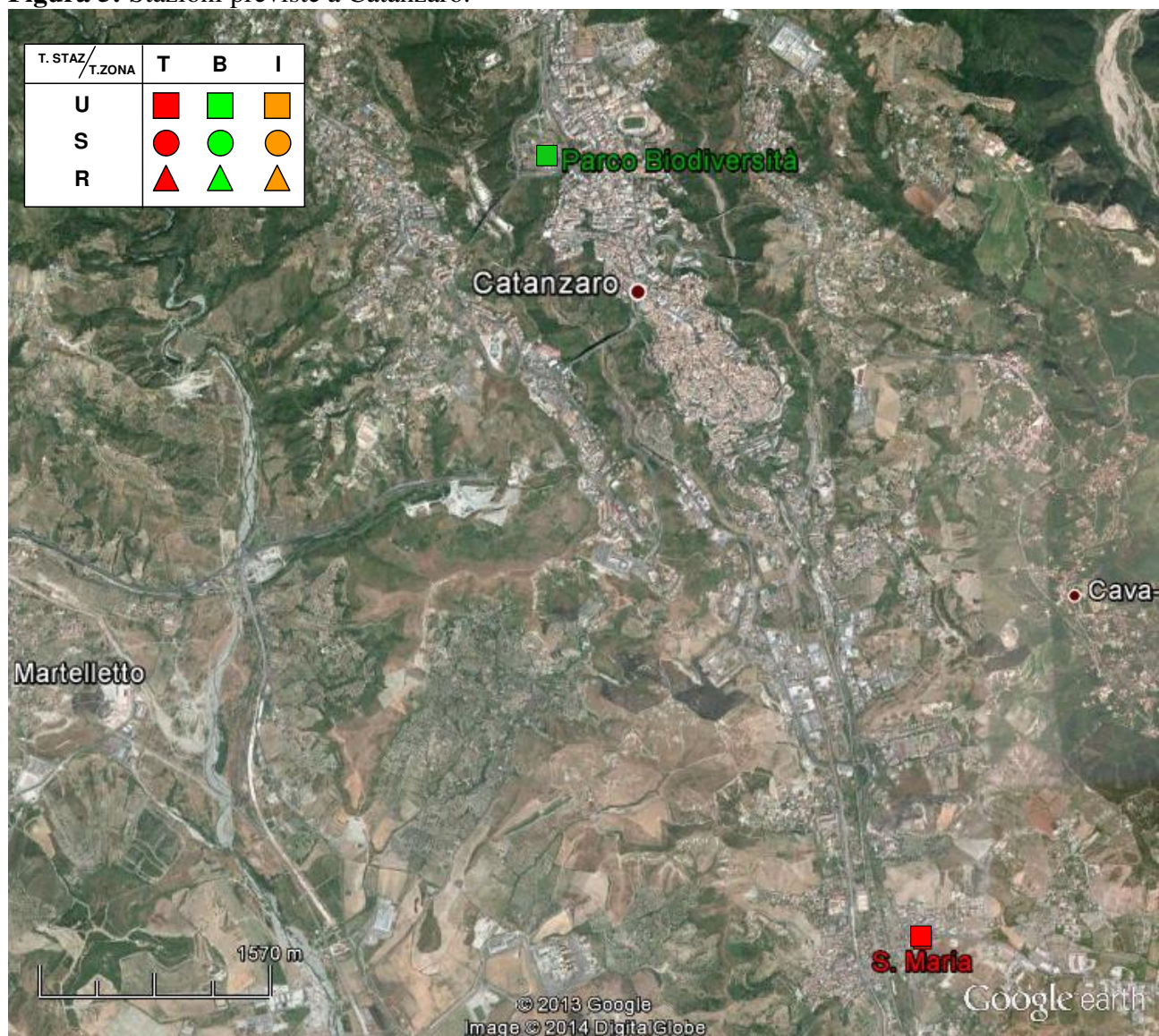
tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA<sup>(\*\*)</sup>, piombo<sup>(\*\*)</sup>, arsenico<sup>(\*\*)</sup>, cadmio<sup>(\*\*)</sup>, nickel<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

<sup>(\*\*)</sup>: concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

**Figura 5:** Stazioni previste a Catanzaro.



Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Catanzaro non incluse nella rete:

- 3) Catanzaro, Motel Agip. SS 109bis; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1157477,73 (UTM-X) 4333776,56 (UTM-Y).
- 4) Catanzaro Lido, ARPACAL. Via Lungomare Loc. Mosca; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1162957,00 (UTM-X) 4325672,07 (UTM-Y).

## V. SOTTOZONA REGGIO CALABRIA:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede due stazioni:

- 1) Reggio Calabria, Piazza Castello. Piazza Castello; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1083227,85 (UTM-X) 4238501,39 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: TRAFFICO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti (\*): NO<sub>x</sub>.

Analizzatori e/o sistemi di campionamento che verranno installati entro il 31/12/2014(\*): PM<sub>10</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 2) Reggio Calabria, Villa comunale. Villa Comunale; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1082347,92 (UTM-X) 4238317,29 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: FONDO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti o in fase di (\*): NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA(\*\*), piombo(\*\*), arsenico(\*\*), cadmio(\*\*), nickel(\*\*), O<sub>3</sub>.

Analizzatori e/o sistemi di campionamento che verranno installati entro il 31/12/2014(\*): PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

(\*\*): concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Reggio Calabria non incluse nella rete:

- 3) Reggio Calabria, Asilo. Via San Giuseppe; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1082622,04 (UTM-X) 4236348,79 (UTM-Y).
- 4) Reggio Calabria, Depuratore. Via Ravagnese; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1083655,75 (UTM-X) 4235275,00 (UTM-Y).

**Figura 6:** Stazioni previste a Reggio Calabria.

**ZONA B – INDUSTRIALE (non agglomerato)**  
sei stazioni

Nella zona B, che comprende l'area urbana di Crotona, sono previste quattro stazioni espressamente dedicate al monitoraggio degli effetti di fonti puntuali in altrettante aree suburbane e rurali in cui la presenza di impianti industriali è predominante su ogni altra sorgente antropica.

Queste sono state individuate sulla base dell'analisi integrata dei venti prevalenti, delle dinamiche di ricaduta al suolo degli inquinanti e della presenza nell'area di interesse di ricettori sensibili (quali scuole o ospedali).

**I. SOTTOZONA FIRMO-SARACENA:**

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede una stazione:

- 1) Firmo (CS) – Contrada Cerzetello; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1116783,03 (UTM-X) 4420848,71 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: INDUSTRIALE;

tipo zona: RURALE;

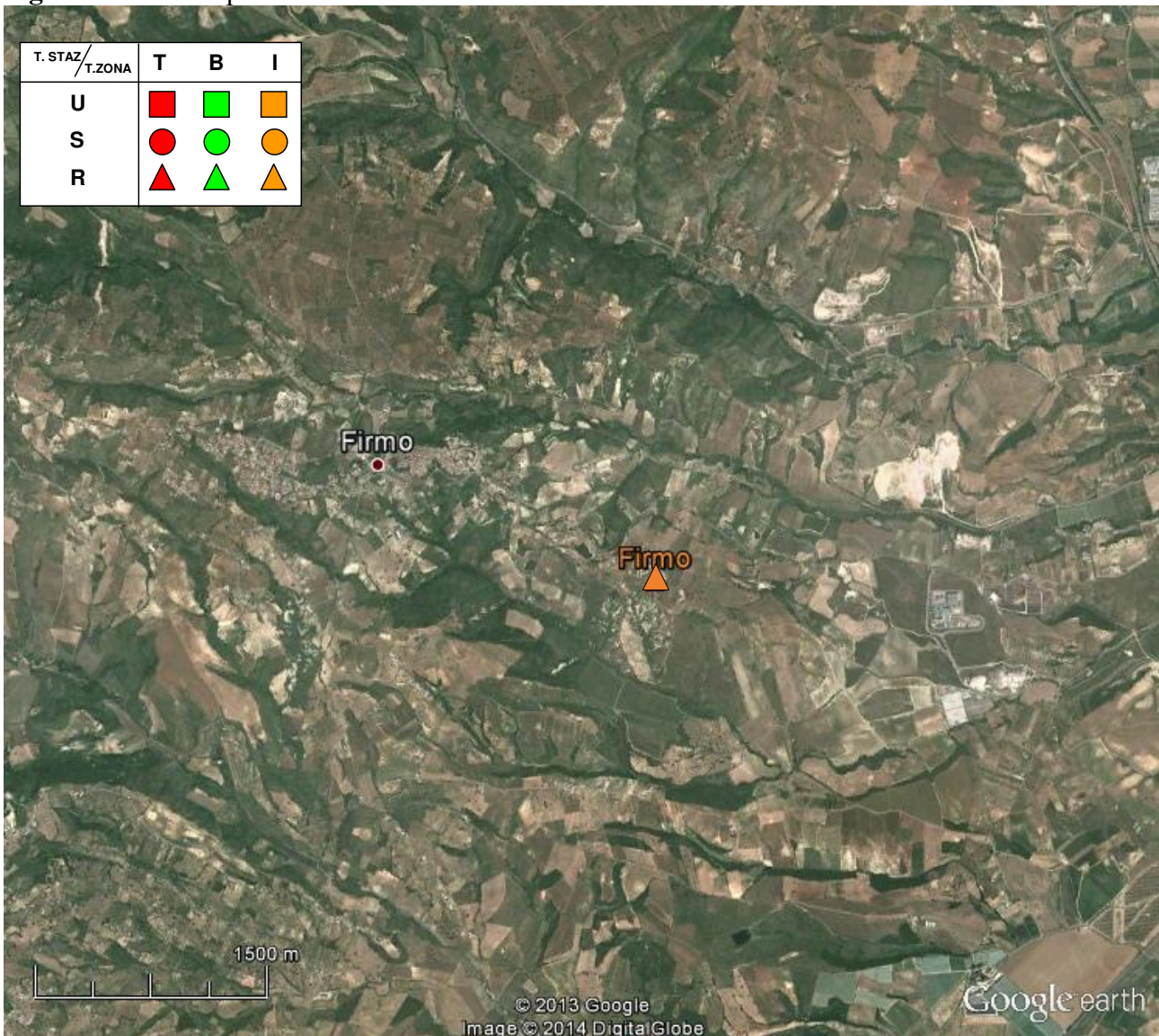
Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti (\*): PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, benzene, O<sub>3</sub>.

(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Firmo e Saracena non incluse nella rete:

- 2) Saracena – Contrada Zaccalia; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1117509,65 (UTM-X) 4424063,14 (UTM-Y).

**Figura 7:** Stazioni previste nell'area di Firmo-Saracena.



## II. SOTTOZONA CORIGLIANO-ROSSANO:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede una stazione:

- 1) Schiavonea (CS) – Via C. Colombo; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1147338,21 (UTM-X) 4416448,55 (UTM-Y).  
Stato attuale: stazione della rete ENEL in funzione.

Tipo stazione: INDUSTRIALE;

tipo zona: RURALE;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Corigliano e Rossano non incluse nella rete:

- 2) Piana di Rossano – Superstrada; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1151382,34 (UTM-X) 4413153,23 (UTM-Y).

Stazione della rete ENEL.

- 3) Rossano scalo – Ospedale; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1156105,11 (UTM-X) 4410940,21 (UTM-Y).

Stazione della rete ENEL.

- 4) Rossano centro – Monastero di S. Chiara. Villaggio Santa Chiara; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1155355,77 (UTM-X) 4409180,79 (UTM-Y).

Stazione della rete ENEL.

- 5) Corigliano centro – Via Aldo Moro; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1146171,52 (UTM-X) 4409426,78 (UTM-Y).

Stazione della rete ENEL.

**Figura 8:** Stazioni previste nell'area di Corigliano-Rossano.



### III. SOTTOZONA CROTONE E DINTORNI:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede due stazioni:

- 1) Crotone, Tribunale. Via Vittorio Veneto; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1203354,79 (UTM-X) 4357215,25 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione da installare.

Tipo stazione: TRAFFICO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, piombo<sup>(\*\*)</sup>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

<sup>(\*\*)</sup>: concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

- 2) Crotone, Gioacchino da Fiore. Via Gioacchino da Fiore; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1202381,73 (UTM-X) 4355963,28 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: FONDO;

tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA<sup>(\*\*)</sup>, piombo<sup>(\*\*)</sup>, arsenico<sup>(\*\*)</sup>, cadmio<sup>(\*\*)</sup>, nickel<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

<sup>(\*\*)</sup>: concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>.

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Crotone e dintorni non incluse nella rete:

- 3) Scandale – Via Cimitero Scandale; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1188462,55 (UTM-X) 4360074,89 (UTM-Y).

Stazione di monitoraggio della centrale turbogas di Scandale.

- 4) Papanice – Località Pironte; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1196321,24 (UTM-X) 4356263,26 (UTM-Y).

Stazione di monitoraggio della centrale turbogas di Scandale.

- 5) Gabella – Località Gabella; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1198615,99 (UTM-X) 4365446,39 (UTM-Y).

Stazione di monitoraggio della centrale turbogas di Scandale.

**Figura 9:** Stazioni previste nell’area di Crotona.



#### IV. SOTTOZONA SIMERI CRICHI:

la rete per la qualità dell’aria, nella sua configurazione minima, prevede una stazione:

- 1) Pietropaolo – Loc Pietropaolo (CZ) c/o la vasca di accumulo del Consorzio di Bonifica; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1164925,95 (UTM-X) 4330336,88 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: INDUSTRIALE;

tipo zona: RURALE;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>.

(\*): l’obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Simeri Crichi non incluse nella rete:

2) Apostolello – Loc. Apostolello; coordinate: 1162875,16 (UTM-X) 4333724,97 (UTM-Y).

**Figura 10:** Stazioni previste nell'area di Simeri Crichi.



#### V. SOTTOZONA GIOIA TAURO-MONTEBELLO IONICO:

la rete per la qualità dell'aria, nella sua configurazione minima, prevede una stazione:

- 1) Gioia Tauro – Polistena (RC). Campo sportivo; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1117784,77 (UTM-X) 4273941,80 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: INDUSTRIALE;

tipo zona: SUBURBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>.

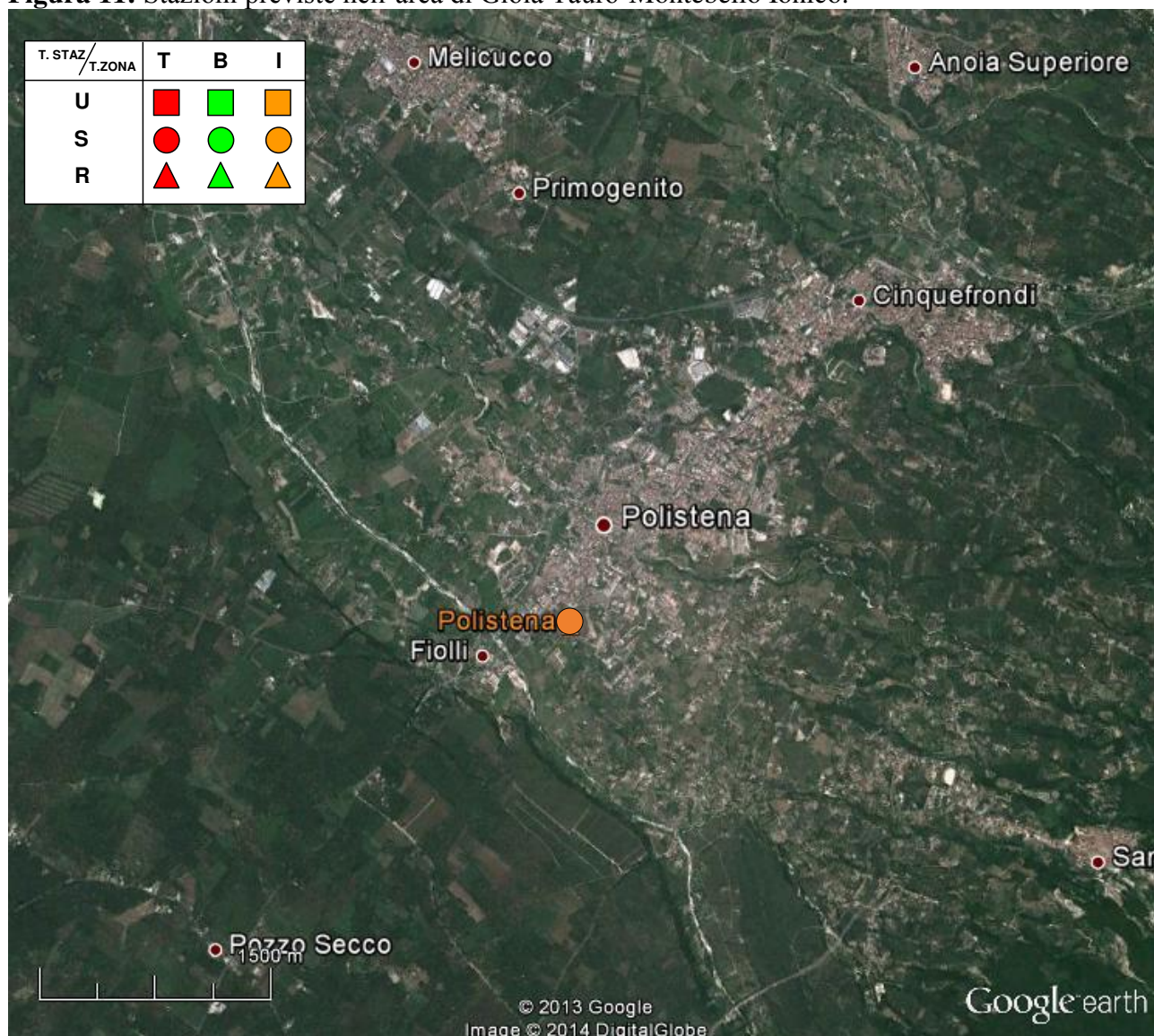


(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

Altre stazioni preesistenti nella sottozona di Gioia Tauro – Montebello Ionico non incluse nella rete:

Laureana di Borrello – Campo sportivo; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1117589,49 (UTM-X) 4283596,59 (UTM-Y).

**Figura 11:** Stazioni previste nell'area di Gioia Tauro-Montebello Ionico.



**ZONA C – MONTANA (non agglomerato)**  
una stazione

Nella nuova rete per la qualità dell'aria si prevede l'installazione nella zona C di una stazione fissa nella provincia di Cosenza e campagne di misura periodiche con mezzi mobili sul modello di quelle realizzate nel 2011 e nel 2013.

- 1) Acri (CS) – viale Beato Angelo presso Belvedere di Acri; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1132514,94 (UTM-X) 4397805,59 (UTM-Y).

Stato attuale: da installare.

Tipo stazione: FONDO;

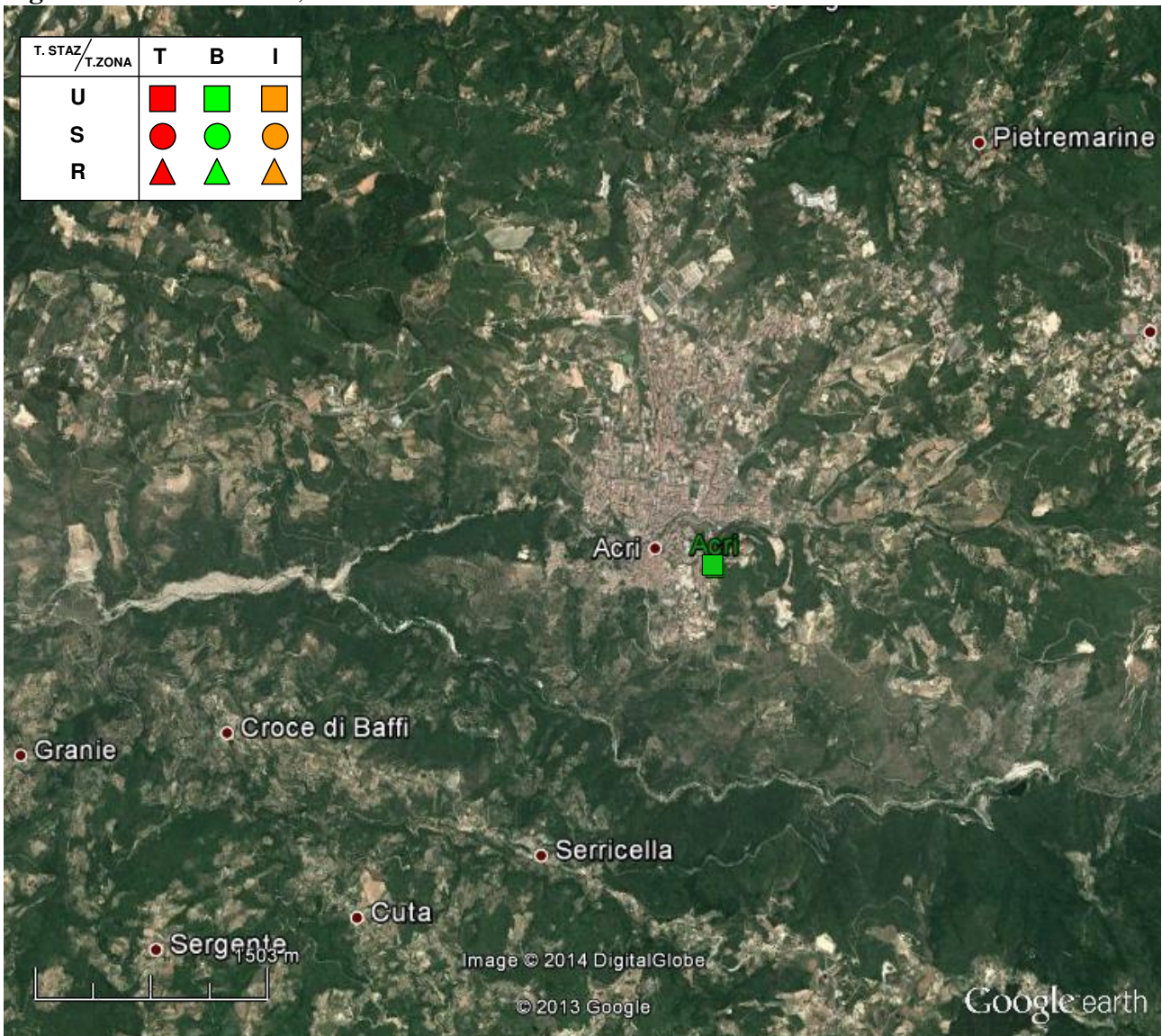
tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, benzene, piombo<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

Altre stazioni nella zona C: nessuna.

**Figura 12:** Stazione Acri, zona C.



**ZONA D – COLLINE E COSTA (non agglomerato)**  
quattro stazioni

Nella nuova rete per la qualità dell'aria è previsto, nella zona D, il mantenimento di una stazione preesistente, l'installazione di tre nuove stazioni fisse coadiuvate da campagne di misura periodiche con mezzi mobili sul modello di quelle realizzate nel 2011 e nel 2013.

- 1) Martirano Lombardo (CZ) – via Brescia; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1132514,94 (UTM-X) 4397805,59 (UTM-Y).

Stato attuale: da installare.

Tipo stazione: TRAFFICO;  
tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 2) Rocca di Neto (KR) – SS18 c/o istituto comprensivo "Corrado Alvaro"; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1192195,60 (UTM-X) 4368293,90 (UTM-Y).

Stato attuale: da installare.

Tipo stazione: FONDO;  
tipo zona: SUBURBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 3) Locri (RC) – c/o Scuola Primaria "Cosimo Scarfò" Via Giacomo Matteotti 157; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1135385,95 (UTM-X) 4256276,99 (UTM-Y).

Stato attuale: stazione in funzione.

Tipo stazione: FONDO;  
tipo zona: URBANA;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento presenti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, O<sub>3</sub>.

<sup>(\*)</sup>: l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

- 4) Mammola (RC), Stazione di fondo regionale – Località Brancati-Malconsiglio; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1131782,68 (UTM-X) 4273916,21 (UTM-Y).

Stato attuale: da installare.

Tipo stazione: FONDO;  
tipo zona: RURALE;

Analizzatori e/o sistemi di campionamento previsti<sup>(\*)</sup>: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, B(a)P e principali IPA<sup>(\*\*)</sup>, piombo<sup>(\*\*)</sup>, arsenico<sup>(\*\*)</sup>, cadmio<sup>(\*\*)</sup>, nickel<sup>(\*\*)</sup>, O<sub>3</sub>.

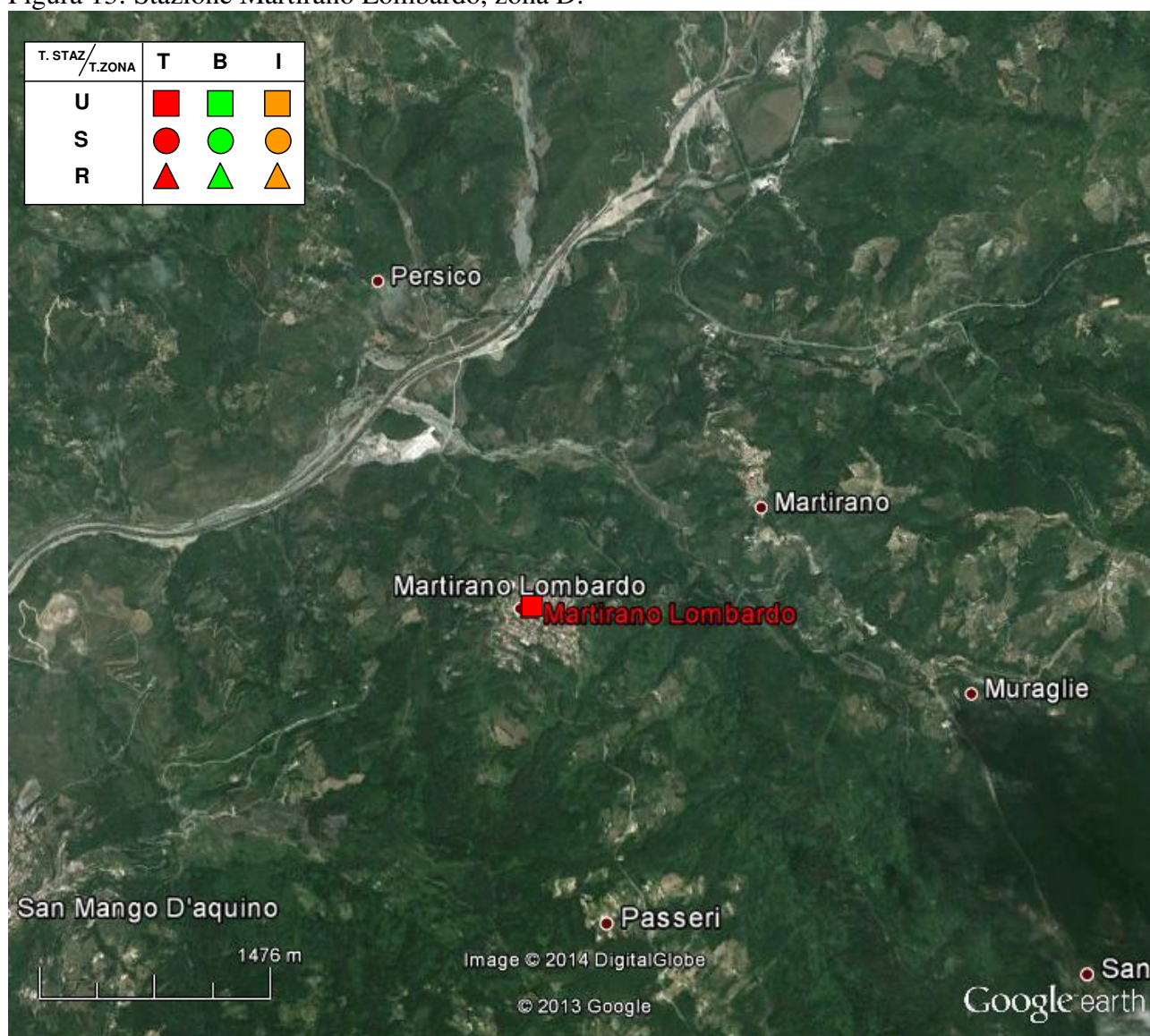
(\*): l'obbligo di monitoraggio dei singoli inquinanti citati è subordinato alla verifica del superamento della relativa soglia di valutazione inferiore;

(\*\*): concentrazione in aria misurata sul campione di PM<sub>10</sub>

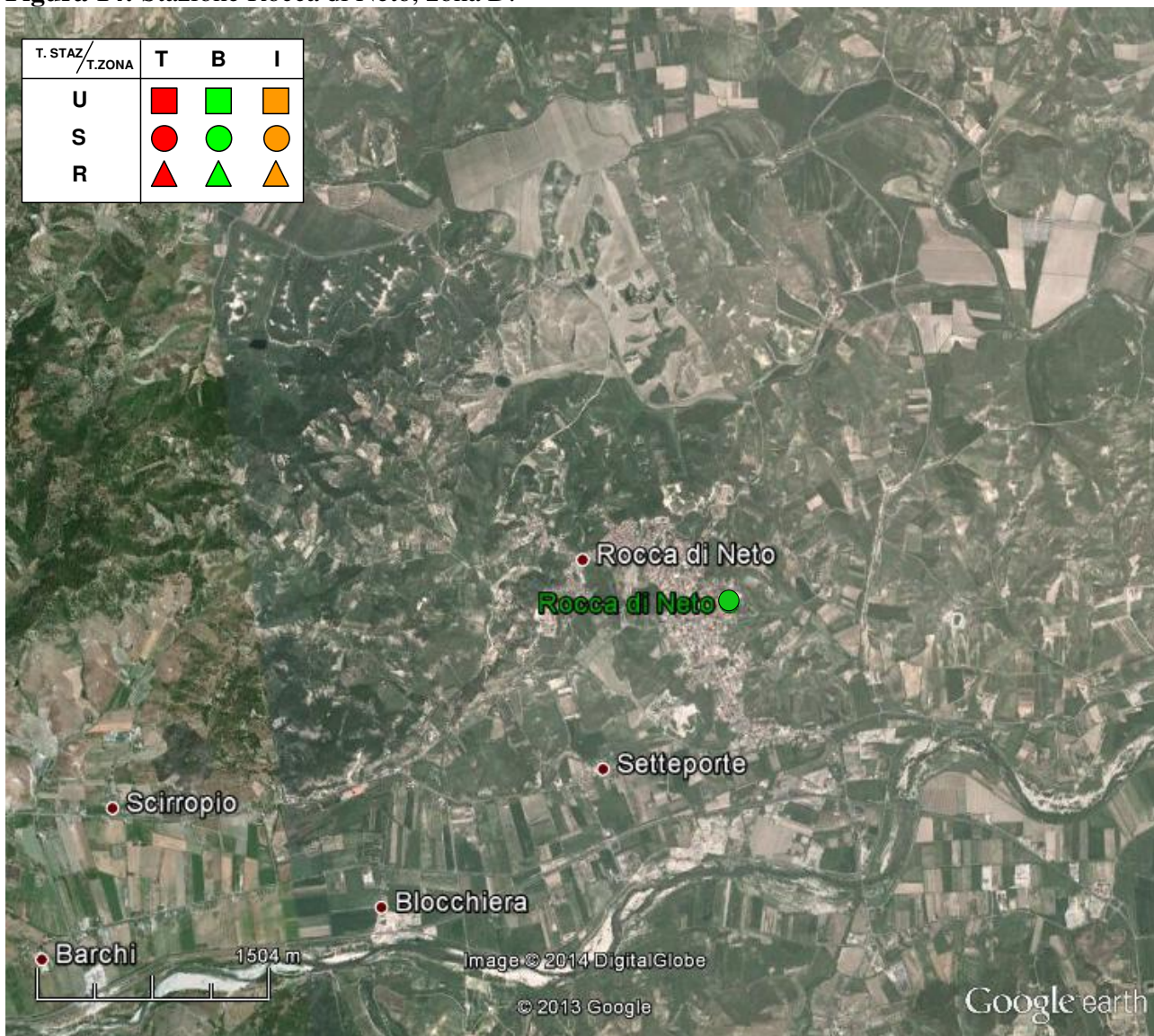
Altre stazioni esistenti nella zona D:

- 5) Papanice. Località Pironte; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1196321.24 (UTM-X) 4356263.25 (UTM-Y).  
Stazione di monitoraggio della centrale turbogas di Scandale.
- 6) Gabella. Località Gabella; coordinate UTM/WGS84 fuso 32: 1198615.99 (UTM-X) 4365446.39 (UTM-Y).  
Stazione di monitoraggio della centrale turbogas di Scandale.

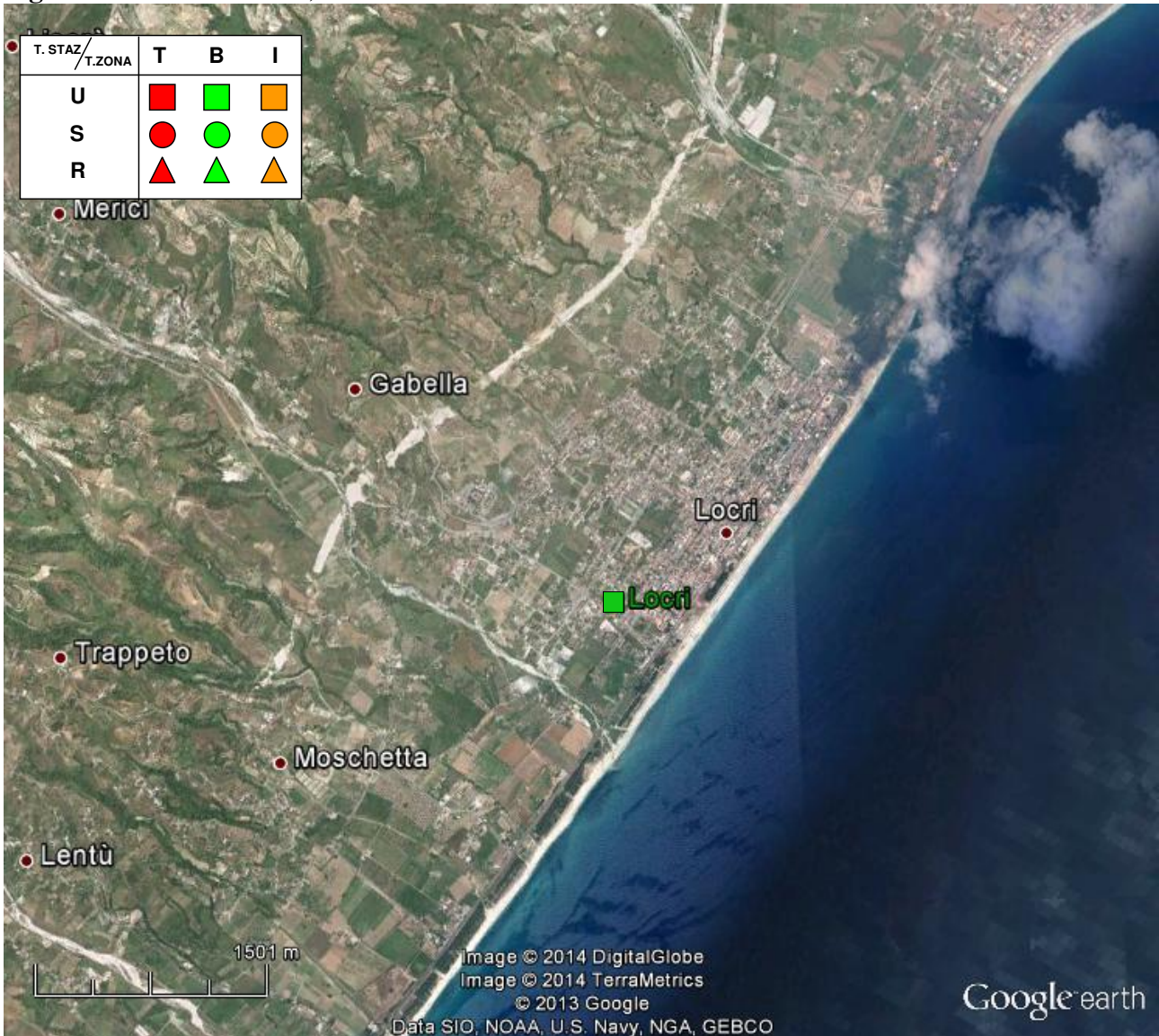
Figura 13: Stazione Martirano Lombardo, zona D.



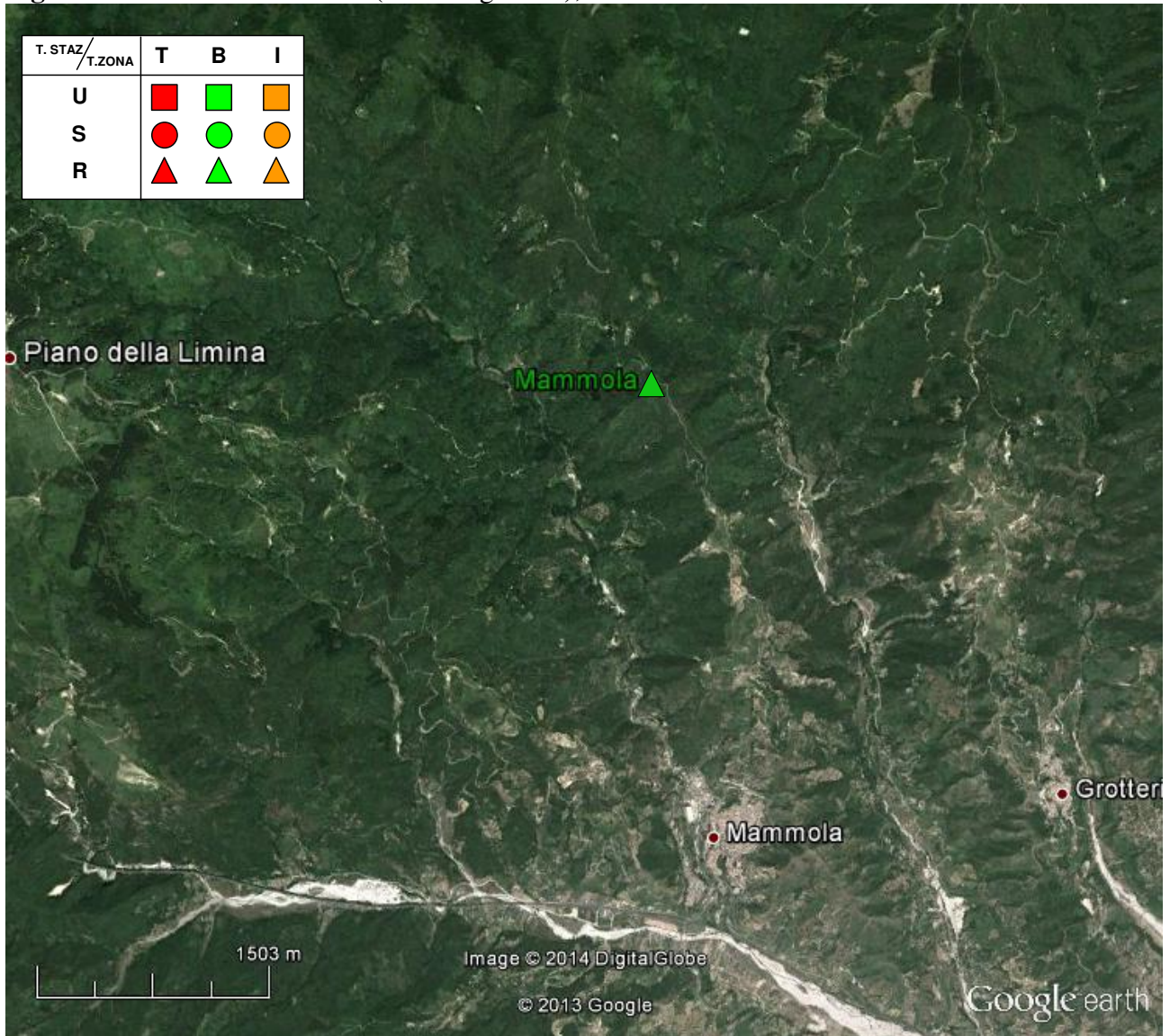
**Figura 14:** Stazione Rocca di Neto, zona D.



**Figura 15:** Stazione Locri, zona D.



**Figura 16:** Stazione Mammola (fondo regionale), zona D.



### 3 Il progetto di adeguamento della rete nel formato del DM 22/2/2013

Nel presente capitolo si illustra il progetto di adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria secondo il formato stabilito dal recente Decreto Ministeriale 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria" (*Gu 26 marzo 2013 n. 72*).

### 4 Individuazione degli inquinanti da misurare mediante stazioni di monitoraggio

In tabella 2 sono riportate la zonizzazione e la relativa classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria, per i seguenti inquinanti atmosferici: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, piombo, benzene, monossido di carbonio (CO), ozono (O<sub>3</sub>), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e benzo(a)pirene (BaP)<sup>3</sup>.

Nella Zona A (IT1801) la valutazione è stata effettuata, per tutti gli inquinanti, sulla base dei dati registrati dal 2009 al 2011, fatta eccezione per As, Cd, Ni e B(a)p per i quali sono stati utilizzati i dati relativi al 2010 ed al 2011.

Nella Zona B (IT1802) la valutazione è riferita agli anni dal 2006 al 2011 per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, benzene, CO, O<sub>3</sub>; per l'SO<sub>2</sub> la valutazione è basata sul periodo 2010-2011. Riguardo invece agli inquinanti Pb, As, Cd, Ni e B(a)P, in mancanza di serie storiche di dati, si è deciso in via cautelativa di considerarne i livelli al sopra delle rispettive soglie di valutazione superiore (SVS).

Nella Zona C (IT1803) e D (IT1804) la valutazione è stata condotta attraverso l'analisi dei dati prodotti dalle campagne di monitoraggio con laboratori mobili eseguite nell'anno 2011 e implementate nel 2013, i cui report sono in fase di elaborazione.

---

<sup>3</sup> Marker dell'esposizione agli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) cancerogeni.



**Tabella 2:** Tabella riepilogativa della classificazione delle zone.

RIFERIMENTI		nota MATTM prot 621047 del 14/07/2011			
ZONE_NAME		Zona A - urbana	Zona B - industriale	Zona C - montana	Zona D - collinare e costiera
ZONE_CODE		IT1801	IT1802	IT1803	IT1804
POLL_TARG		SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP
ZONE_TYPE		ag	nonag	nonag	nonag
SO2 obiettivo salute umana	SH_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
SO2 obiettivo ecosistemi	SE_AT				
NO2 obiettivo salute umana (media ora)	NH_H_AT	UAT- LAT	UAT	UAT- LAT	UAT- LAT
NO2 obiettivo salute umana (media anno)	NH_Y_AT	UAT- LAT	UAT- LAT	LAT	LAT
NOx obiettivo vegetazione	NV_AT				
PM10 obiettivo salute umana (media giorno)	P_D_AT	UAT	UAT	UAT	UAT
PM10 obiettivo salute umana (media anno)	P_Y_AT	UAT	UAT	UAT- LAT	UAT- LAT
PM2.5 obiettivo salute umana	P2_5_Y_AT	LAT	LAT	UAT- LAT	UAT
Piombo obiettivo salute umana	L_AT	LAT	UAT	LAT	LAT
Benzene obiettivo salute umana	B_AT	LAT	LAT	UAT- LAT	LAT
CO obiettivo salute umana	C_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Ozono obiettivo salute umana	O_H	LTO-U	LTO-U	LTO_U	LTO_U
Ozono obiettivo vegetazione	O_V				
Arsenico obiettivo salute umana	AS_AT	LAT	UAT	LAT	LAT
Cadmio obiettivo salute umana	CD_AT	LAT	UAT	LAT	LAT
Nichel obiettivo salute umana	NI_AT	LAT	UAT	LAT	LAT
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana	BAP_AT	LAT	UAT	LAT	LAT
	Area (km <sup>2</sup> )	659,4	1417,7	2634,2	10346,3
	Population	502122	279008	137398	1090181

<i>Legenda:</i>	UAT	<i>Upper Assessment Treshold</i>	SVS	Soglia Valutazione Superiore
	LAT	<i>Lower Assessment Treshold</i>	SVI	Soglia Valutazione Inferiore
	UAT - LAT	<i>Between LAT UAT</i>	SVI-SVS	tra SVI e SVS
	LTO_U	<i>Upper Long Term Objective</i>	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
	LTO_L	<i>Lower Long Term Objective</i>	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine

Nota

PM<sub>2,5</sub> stimato sulla base dei valori di PM<sub>10</sub>

## 4.1 Monitoraggio delle fonti diffuse

### 4.1.1 Numero minimo di punti di misura fissi

Il numero minimo di punti di misura è stato individuato sulla base della classificazione delle zone e dei criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, allegati V e IX. Questi punti costituiscono la rete regionale minima.

**Tabella 3:** Per fonti diffuse, numero minimo di punti fissi di misura per inquinante.

ZONE_NAME	Zona A - urbana	Zona B - industriale	Zona C - montana	Zona D – collinare e costiera	TOTALE
ZONE_CODE	IT1801	IT1802	IT1803	IT1804	
ZONE_TYPE	ag	nonag	nonag	nonag	
Population	502122	279008	137398	1090181	

SH	0	0	0	0	0	
SE	-	-	-	-	-	
NH	1	2	1	2	6	
NV	-	-	-	-	-	
PMTOT	P	2	2	1	3	8
	P2_5	1	1	1	3	6
L	0	2	0	0	2	
B	0	0	1	0	1	
C	0	0	0	0	0	
O_H	2	2	1	3	8	
O_V	-	-	-	-	-	
As	0	1	0	0	1	
Cd	0	1	0	0	1	
Ni	0	1	0	0	1	
BaP	0	1	0	0	1	

<i>n. minimo punti fissi</i>	2	2	1	3	8
------------------------------	---	---	---	---	---

n. minimo punti fissi NO2 per ozono	1	1	1	1	4
-------------------------------------	---	---	---	---	---

#### 4.1.2 Punti di misura fissi aggiuntivi

Secondo quanto previsto dalle *linee guida per l'individuazione delle rete di monitoraggio della qualità dell'aria*, se il numero minimo di punti di misura (allegati V e IX, D.Lgs. 155/2010) non garantisce la possibilità di rappresentare in modo adeguato la qualità dell'aria, è possibile individuare punti di misura "aggiuntivi", che insieme ai punti di misura "minimi" costituiscono la rete primaria.

In questo caso sono state individuate stazioni aggiuntive (si veda tabella 4) per le zone IT1801, IT1802 e IT1804, rispettivamente zona A, zona B e zona D per poter:

- disporre nei capoluoghi di provincia di almeno una stazione di traffico ed una di fondo
- avere almeno un punto di misura fisso per SO<sub>2</sub>, CO e Benzene ed NO<sub>x</sub> in ogni zona o città capoluogo anche se i livelli sono al di sotto delle soglie di valutazione inferiore
- garantire un corretto rapporto tra PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>
- valutare in modo più opportuno lo stato della qualità in zone per le quali non si dispone di informazioni sufficienti

In particolare nella zona D è prevista una stazione aggiuntiva di fondo rurale che sarà posizionata nel comune di Mammola (RC), dedicata alla valutazione dei livelli di inquinamento di fondo regionale (inclusi gli idrocarburi policiclici aromatici e i metalli).

**Tabella 4:** Per fonti diffuse, numero di punti di misura fissi aggiuntivi per inquinante.

ZONE_NAME	Zona A - urbana	MOTIVO	Zona B - industriale	MOTIVO	Zona C - montana	MOTIVO	Zona D - collinare e costiera	MOTIVO	TOTALE
ZONE_CODE	IT1801		IT1802		IT1803		IT1804		
ZONE_TYPE	ag		nonag		nonag		nonag		
Population	502122		279008		137398		1090181		
SH	5	DP; X	1	DP; X			2	FR; DP	8
SE	-		-	-			1	FR	1
NH	8	DP; X	0				1	FR	9
NV	-		-	-			1	FR	1
PMTOT	P	7	DP; X	0			1	FR	8
	P2_5	4	DP; X	0			1	FR	5
L	5	DP; X	0				1	FR	6
B	5	DP; X	1	DP; X			2	FR; DP	8
C	5	DP; X	1	DP; X			2	FR; DP	8
O_H	3	DP; X	2	O			0		5
O_V	-		-				1	FR	1
As	5	DP; X	0				1	FR	6
Cd	5	DP; X	0				1	FR	6
Ni	5	DP; X	0				1	FR	6
BaP	5	DP; X	0				1	FR	6
<b>n. punti aggiuntivi</b>	<b>8</b>		<b>2</b>		<b>0</b>		<b>2</b>		<b>12</b>

Legenda:

Motivo: M = Modello  
I = Distretto Industriale/Artigianale  
DP = Area Densamente Popolata  
O = Orografia

X=1T e 1F per capoluogo di prov.  
FR= stazione di Fondo Regionale

### 4.1.3 Punti di misura della rete primaria

Nella tabella che segue è riportato, per zona, il numero dei punti di misura che compongono la rete primaria, definita dall'insieme dei punti fissi di misura della rete regionale minima (si veda tabella 5) e dei punti di misura fissi aggiuntivi (si veda tabella 4).

**Tabella 5:** Per fonti diffuse, rete primaria, numero di punti di misura totali per inquinante.

ZONE_NAME		Zona A - urbana	Zona B - industriale	Zona C - montana	Zona D – collinare e costiera	TOTALE
ZONE_CODE		IT1801	IT1802	IT1803	IT1804	
ZONE_TYPE		ag	nonag	nonag	nonag	
Population		502122	279008	137398	1090181	
SH		5	1	0	2	8
SE		-	-	-	1	1
NH		9	2	1	3	15
NV		-	-	-	1	1
PMTOT	P	9	2	1	4	16
	P2_5	5	1	1	4	11
L		5	2	0	1	8
B		5	1	1	2	9
C		5	1	0	2	8
O_H		5	4	1	3	13
O_V		-	-	-	1	1
As		5	1	0	1	7
Cd		5	1	0	1	7
Ni		5	1	0	1	7
BaP		5	1	0	1	7
<i>n. punti di totali</i>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>18</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>		1	1	1	1	4

#### 4.1.4 Caratteristiche dei punti di misura che costituiscono la rete primaria

Nelle tabelle seguenti sono riportate, per zona, le informazioni sulla classificazione delle stazioni di monitoraggio in cui verranno localizzati i punti di misura fissi che costituiscono la rete primaria.

**Tabella 6:** Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona A.

ZONE_NAME	Zona A -urbana						
ZONE_CODE	IT1801						
POLL_TARG	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP						
ZONE_TYPE	ag						
INQUINANTE	UT	UB	ST	SB	RB	RT	TOTALE
SH	0	4		1			5
SE	-	-		-			-
NH	4	4		1			9
NV	-	-		-			-
P	4	4		1			9
P2_5	0	4		1			5
L	0	4		1			5
B	0	4		1			5
C	0	4		1			5
O_H	/	4	/	1		/	5
O_V	-	-		-			-
As	0	4		1			5
Cd	0	4		1			5
Ni	0	4		1			5
BaP	0	4		1			5
<i>n. punti totali</i>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	/	1	/	1		/	2

**Tabella 7:** Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona B.

ZONE_NAME	Zona B - industriale						
ZONE_CODE	IT1802						
POLL_TARG	SH; NH; P; L; C; B; O_H; As; Cd; Ni; BaP						
ZONE_TYPE	nonag						
INQUINANTE	UT	UB	ST	SB	RB	RT	TOTALE
SH	0	1					1
SE	-	-					-
NH	1	1					2
NV	-	-					0
P	1	1					2
P2_5	0	1					1
L	1	1					2
B	0	1					1
C	0	1					1
O_H	/	1	/	1	2	/	4
O_V	-	-					-
As	0	1					1
Cd	0	1					1
Ni	0	1					1
BaP	0	1					1
<i>n. punti totali</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	/	1	/			/	1

Nota O<sub>3</sub>: la stazione SB è “Polistena”, le due stazioni RB sono “Firmo” e “Pietropaolo”

**Tabella 8:** Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona C.

ZONE_NAME	Zona C - montana						
ZONE_CODE	IT1804						
POLL_TARG	SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; B; C; O_H; O_V; As; Cd; Ni; BaP						
ZONE_TYPE	nonag						
INQUINANTE	UT	UB	ST	SB	RB	RT	TOTALE
SH		0					0
SE		-					-
NH		1					1
NV		-					-
P		1					1
P2_5		1					1
L		0					0
B		1					1
C		0					0
O_H	/	1	/			/	1
O_V		-					-
As		0					0
Cd		0					0
Ni		0					0
BaP		0					0
<i>n. punti totali</i>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	/	1	/			/	1

**Tabella 9:** Per fonti diffuse, rete primaria, caratteristiche dei punti di misura per inquinante zona D.

ZONE_NAME	Zona D – collinare e costiera						
ZONE_CODE	IT1804						
POLL_TARG	SH; SE; NH; NV; P; P2_5; L; B; C; O_H; O_V; As; Cd; Ni; BaP						
ZONE_TYPE	nonag						
INQUINANTE	UT	UB	ST	SB	RB	RT	TOTALE
SH		1			1		2
SE					1		1
NH	1	1			1		3
NV					1		1
P	1	1		1	1		4
P2_5	1	1		1	1		4
L					1		1
B		1			1		2
C		1			1		2
O_H	/	1	/	1	1	/	3
O_V					1		1
As					1		1
Cd					1		1
Ni					1		1
BaP					1		1
<i>n. punti totali</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>n. minimo punti fissi NO2 per ozono</b>	/		/		1	/	1

#### 4.1.5 Punti di misura fissi di supporto

Questo progetto di rete di monitoraggio della qualità dell'aria non prevede stazioni di supporto in quanto la rete primaria è concepita, nel numero e nella collocazione dei punti di misura, in modo da poter sopperire, per tutti gli inquinanti, a eventuali perdite di dati attraverso otto mezzi mobili e l'analisi integrata delle serie storiche e dei risultati forniti dalle stazioni attive nei giorni di malfunzionamento di un rilevatore.

**Tabella 10:** Per fonti diffuse, caratteristiche dei punti di misura di supporto in stazioni di monitoraggio fisse, per inquinante.

ZONE_NAME							
ZONE_CODE							
POLL_TARG							
ZONE_TYPE							
INQUINANTE	UT	UB	ST	SB	RB	RT	TOTALE
SH							0
SE							0
NH							0
NV							0
P							0
P2_5							0
L							0
B							0
C							0
O_H	/		/			/	/
O_V							0
As							0
Cd							0
Ni							0
BaP							0
<i>n. punti di supporto</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	



## 4.2 Monitoraggio delle fonti puntuali

Nella zona B sono previste quattro stazioni espressamente dedicate al monitoraggio degli effetti di fonti puntuali in altrettante aree suburbane e rurali in cui la presenza di impianti industriali è predominante su ogni altra sorgente antropica. Queste sono state individuate sulla base dell'analisi integrata dei venti prevalenti, delle dinamiche di ricaduta al suolo degli inquinanti e della presenza nell'aree di interesse di ricettori sensibili (quali scuole o ospedali).

**Tabella 11:** stazioni di misura per le fonti puntuali.

PROV.	COMUNE	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	P	P2_5	NH	C	B	SH	L	As	Ni	Cd	BaP	Altri
CS	Firmo	Firmo	1116783,03	4420848,71	M1		Y	Y	Y							Si O_H
CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)	1147338,21	4416448,55	M1		Y			Y						
RC	Polistena	Polistena (Campo sportivo)	1117784,77	4273941,80	M1	M1	Y									Si O_H
CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)	1164925,95	4330336,88	M1	M1	Y	Y								Si O_H

Per l'ubicazione su macroscala delle stazioni di misura per le fonti puntuali il D.Lgs. 155/2010 prevede che:

*“al fine di valutare l'influenza delle fonti industriali devono essere confrontati i dati rilevati da almeno una stazione installata nei siti urbani o suburbani interessati da tali fonti con le concentrazioni di fondo relative agli stessi siti. Ove non si conoscano tali concentrazioni di fondo, deve essere installata una stazione di fondo sopravento alla fonte industriale rispetto alla direzione predominante dei venti. In caso di valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici, la scelta dell'ubicazione di tali stazioni deve essere funzionale anche alla verifica degli effetti dell'applicazione delle migliori tecniche disponibili presso gli impianti industriali (allegato III, c. 3, punto 1.5)”*.

La mancanza di serie storiche di dati non ha consentito, al momento, di effettuare tali valutazioni. La Regione Calabria si impegna a produrle non appena l'entrata in funzione della nuova rete renderà disponibili i dati necessari.

### 4.3 Rete di misura esistente

In tabella 12 è illustrata la vecchia rete di misura costituita dalle stazioni di monitoraggio usate per le comunicazioni verso la Commissione europea, previste dall'articolo 19 del DLgs 155/2010.

**Tabella 12:** stazioni di misura della rete esistente.

CODE_NAZ	CODE_EoI	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	CLASS_STAZ	SH	SE	NH	NV	P	P2_5	L	B	C	O_H	O_V	As	Cd	Ni	BaP	D/I	V1a	V1g
1807877	IT1938A	Città dei ragazzi	1124946,30	4376734,48	UB	Y		Y		M1	M1	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	D		
1808002	IT1989A	Piazza Castello	1083227,85	4238501,39	UT			Y					Y	Y						Y	D	nd	nd
1808004	IT2028A	Villa Comunale	1082347,92	4238317,29	UB	Y		Y					Y	Y	Y					Y	D	nd	nd
1807875	IT1766A	Firmo (C/da Cerzetello)	1116783,03	4420848,71	R-NCA I/B			Y		M1			Y	Y	Y						I	nd	nd
1807876	IT1727A	Saracena (C/da Zaccalia)	1117509,65	4424063,14	R-NCA I/B			Y		M1			Y	Y	Y						I	nd	nd
1807880	IT2090A	Schiavonea (Via C. Colombo-ENEL)	1147338,21	4416448,55	R-NCA I	Y		Y		M1											I	nd	nd
1807872		Corigliano (Via Aldo Moro-ENEL)	1146171,52	4409426,78		Y		Y		M1											I	nd	nd
1807868		Superstrada (Piana di Rossano-ENEL)	1151382,34	4413153,23		Y		Y		M1											I	nd	nd
1807865		Ospedale (Rossano Scalo-ENEL)	1156105,11	4410940,21		Y		Y		M1											I	nd	nd
1807866		S. Chiara (Monastero-ENEL)	1155355,77	4409180,79		Y		Y		M1											I	nd	nd
1807903	IT2078A	Pietropaolo (località)	1164925,95	4330336,88	R-NCA I/B			Y		M1	M1			Y	Y						I	nd	nd
1810102	IT2031A	Gioacchino da Fiore (via)	1202381,73	4355963,28	UB	Y		Y		M1	M1	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	D		
1808003	IT2026A	Polistena (Campo sportivo)	1117784,77	4273941,80	S I/B			Y		M1	M1				Y						I	nd	nd
1808001	IT1940A	Locri (Plesso scolastico "Scarfò")	1135385,95	4256276,99	UB	Y		Y		M1	M1	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	D		

Nota:

nd= dati non disponibili

D/I Indicare se per le fonti Diffuse o per quelle Industriali

Le stazioni Firmo, Saracena, Pietropaolo, Apostolello, Polistena sono classificate come stazioni di fondo per l'ozono, industriali per tutti gli altri inquinanti monitorati.

## 4.4 Adeguamenti nella rete di misura esistente

### 4.4.1 Stazioni di misura esistenti da adeguare

In tabella 13 si riporta l'elenco delle stazioni esistenti da adeguare in termini di dotazione della strumentazione mancante o rinnovo di quella esistente.

**Tabella 13:** Stazioni di misura della rete esistente da adeguare.

PROV.	COMUNE	CODE_NAZ	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	CLASS_STAZ	SH	SE	NH	NV	P	P2_5	L	B	C	O_H	O_V	As	Ni	Cd	BaP	
CZ	Lamezia Terme	1807905	Municipio	1132435,64	4337771,61	SB						M1										
RC	Reggio Calabria	1808002	Piazza Castello	1083227,85	4238501,39	UT					M1											
RC	Reggio Calabria	1808004	Villa Comunale	1082347,92	4238317,29	UB					M1	M1	Y					Y	Y	Y	Y	Y

### 4.4.2 Stazioni di misura da predisporre

In tabella 14, si riporta l'elenco delle stazioni che devono essere attivate, alcune delle quali nuove ed altre esistenti ma da riallocare.

**Tabella 14:** Stazioni di misura da predisporre.

PROV.	COMUNE	ZCODE	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	CLASS_STAZ	SH	SE	NH	NV	P	P2_5	L	B	C	O_H	O_V	As	Cd	Ni	BaP	
CS	Rende	IT1801	Università (ex-CUD)	1122853,63	4381500,39	UT			Y		M1											
VV	Vibo Valentia	IT1801	Parco Urbano	1117129,42	4304094,74	UB	Y		Y		M1	M1	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y
CZ	Catanzaro	IT1801	Parco della biodiversità mediterranea	1157623,05	4335103,72	UB	Y		Y		M1	M1	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y
KR	Crotone	IT1802	Tribunale	1203354,79	4357215,25	UT			Y		M1		Y									
CS	Acri	IT1803	Acri	1132514,94	4397805,59	UB			Y		M1	M1		Y		Y						
CZ	Martirano Lombardo	IT1804	Martirano Lombardo	1125908,83	4350102,27	UT			Y		M1	M1										
KR	Rocca di Neto	IT1804	Rocca di Neto	1192195,60	4368293,90	SB					M1	M1				Y						
RC	Mammola	IT1804	Mammola	1131782,68	4273916,21	R-REG B	Y	Y	Y	Y	M1	M1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

#### 4.5 Rete di misura prevista dal Programma di valutazione

In tabella 15 è descritta la nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Calabria, con le informazioni sulle stazioni dedicate al monitoraggio delle fonti fisse e puntuali che la compongono.

**Si dichiara che le stazioni individuate rispettano i criteri di ubicazione su macroscale e microscale previsti dal D.Lgs. 155/2010, allegato III.**

Nella la zona C (IT1803), gli inquinanti, i cui livelli sono risultati al di sotto delle relative soglie di valutazione inferiore<sup>4</sup>, per i quali non è previsto alcun punto fisso di misura, saranno monitorati nei prossimi anni attraverso campagne di misura discontinue con mezzi mobili.

**Tabella 15:** Rete di misura del Programma di Valutazione.

REGIONE	PROV	COMUNE	ZONE_CODE	AREA	POPOLAZIONE	ISTAT_CODE	LAU2_CODE	NOME_STAZ	UTM-WGS84 X	UTM-WGS84 Y	ALTEZ ZA	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	CODE_EOI	CODE_NAZ	SH	SE	NH	NV	p
Calabria	CS	Cosenza	IT1801	37,2	70.068	078045	18078045	Città dei ragazzi	1124946,30	4376734,48	230	U	B	IT1938A	1807877	A_P_C		P_D_C		P_D_D
Calabria	CS	Rende	IT1801	54,8	35.488	078102	18078102	Università	1122853,63	4381500,39	223	U	T	IT2086A	1807879			A_P_C		A_Y_D
Calabria	CZ	Lamezia Terme	IT1801	160,2	71.286	079160	18079160	Municipio	1132435,64	4337771,61	140	S	B	IT2087A	1807905	A_P_C		A_P_C		A_P_D
Calabria	CZ	Catanzaro	IT1801	111,3	93.124	079023	18079023	Santa Maria (frazione)	1159804,00	4328786,71	87	U	T	IT2091A	1807907			A_P_C		A_Y_D
Calabria	CZ	Catanzaro	IT1801	111,3	93.124	079023	18079023	Parco della biodiversità mediterranea	1157623,05	4335103,72	370	U	B	IT2089A	1807906	A_P_C		A_P_C		P_D_D
Calabria	RC	Reggio Calabria	IT1801	236,0	186.547	080063	18080063	Piazza Castello	1083227,85	4238501,39	40	U	T	IT1989A	1808002			A_P_C		A_P_C
Calabria	RC	Reggio Calabria	IT1801	236,0	186.547	080063	18080063	Villa Comunale	1082347,92	4238317,29	20	U	B	IT2028A	1808004	A_P_C		A_P_C		A_P_C
Calabria	VV	Vibo Valentia	IT1801	46,3	33.853	102047	18102047	Via Argentario	1117764,35	4304739,44	479	U	T	IT2093A	1810201			A_P_C		A_P_C
Calabria	VV	Vibo Valentia	IT1801	46,3	33.853	102047	18102047	Parco urbano	1117129,42	4304094,74	467	U	B	IT2092A	1810202	A_P_C		A_P_C		A_P_C
Calabria	KR	Crotone	IT1802	179,8	61.798	101024	18101024	Tribunale	1203354,79	4357215,25	15	U	T	IT2088A	1810103			P_D_C		P_D_D
Calabria	KR	Crotone	IT1802	179,8	61.798	101010	18101010	Gioacchino da Fiore (via)	1202381,73	4355963,28	37	U	B	IT2031A	1810102	A_P_C		P_D_C		P_D_D
Calabria	CS	Firmo	IT1802	11,5	2.257	078054	18078054	Firmo	1116783,03	4420848,71	325	R-NCA	I/B	IT1766A	1807875			I_C		I_D
Calabria	CS	Corigliano Calabro	IT1802	196,0	40.548	078044	18078044	Schiavonea (frazione)	1147338,21	4416448,55	2	R-NCA	I	IT2090A	1807880	I_C		I_C		I_D
Calabria	RC	Polistena	IT1802	11,7	11.541	080061	18080061	Polistena (campo sportivo)	1117784,77	4273941,80	224	S	I/B	IT2026A	1808003			I_C		I_D
Calabria	CZ	Simeri Crichi	IT1802	46,8	4550	079133	18079133	Pietropaolo (località)	1164925,95	4330336,88	82	R-NCA	I/B	IT2078A	1807903			I_C		I_D
Calabria	CS	Acri	IT1803	198,7	21.354	078003	18078003	Acri	1132514,94	4397805,59	758	U	B	IT2110A	1807881			P_D_C		P_D_C
Calabria	CZ	Martirano Lombardo	IT1804	19,6	1.239	079074	18079074	Martirano Lombardo	1125908,83	4350102,27	518	U	T	IT2111A	1807908			P_D_C		P_D_C
Calabria	KR	Rocca di Neto	IT1804	44,4	5.647	101019	18101019	Rocca di Neto	1192195,60	4368293,90	71	S	B	IT2112A	1810104					P_D_C
Calabria	RC	Locri	IT1804	25,5	12.857	080043	18080043	Locri	1135385,95	4256276,99	11	U	B	IT1940A	1808001	A_Y_C		P_D_C		P_D_C
Calabria	RC	Mammola	IT1804	80,6	3.049	080044	18080044	Mammola	1131782,68	4273916,21	660	R-REG	B	IT2094A	1808005	A_Y_C	A_Y_C	A_Y_C	A_Y_C	A_Y_D

#### Note

Le stazioni Firmo, Pietropaolo, Apostolello, Polistena sono classificate come stazioni, di fondo per l'ozono, industriali per tutti gli altri inquinanti monitorati.

Nella colonna "NO<sub>2</sub> per OZONO" è indicato l'uso di tutte le stazioni dotate di un sensore per la misura di NO<sub>2</sub> e di un sensore per la misura di ozono.

<sup>4</sup> Biossido di zolfo, monossido di carbonio, piombo, arsenico, nichel, benzo(a)pirene.

La rete di monitoraggio così costituita è stata progettata con lo scopo di poter utilizzare i dati relativi all’ozono, per quelle cabine aventi le caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., non solo per la valutazione valori obiettivo (a breve ed a lungo termine) relativi alla protezione della salute umana ma anche relativi alla protezione della vegetazione.

## 5 Tempistiche di realizzazione del progetto di adeguamento

Nell’ambito del POR FESR Calabria 2007–2013, Linea di Intervento 3.5.2.1 “Azioni per completare e potenziare i sistemi di monitoraggio e conoscenza dello stato dell’ambiente” la Regione Calabria ha affidato all’Agenzia Regionale Protezione dell’Ambiente della Calabria (ARPACAL) la responsabilità di attuazione del Progetto “RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA’ DELL’ARIA”, in fase avanzata di realizzazione.

Si prevede che la rete definita nel Programma di Valutazione (si veda tabella 15) sarà attiva a far data dal 31 dicembre 2014.

Il progetto prevede in sintesi le seguenti azioni:

Operazione	attività	Azioni	Sub azione
RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA NELLA REGIONE CALABRIA	<b>1 Revamping Stazioni di rilevamento</b>	1.1 -Stazioni di rilevamento	2.1.1.1 -Revamping stazioni 2.1.1.2 - Noleggio stazioni ai fini del monitoraggio 2.1.1.3 -Sistema informatico e gestionale 2.1.1.4 Servizio prelievo campioni dalle stazioni di rilevamento
		<b>2 Acquisizione dati censimento qualità dell’Aria</b>	2.1 -Acquisizione dati in continuo
	2.2 -Acquisizione dati in discontinuo		2.2.2.1 – Acquisizione dati del mercurio in atmosfera 2.2.2.2 – Potenziamento laboratorio IPA e metalli in atmosfera 2.2.2.3 - Attività di laboratorio
	<b>2.3 Elaborazione dati censimento qualità dell’Aria</b>	2.3.1 – Applicazione di modelli ai dati della qualità dell’aria ambiente	2.3.1.1 – Attivazione ed utilizzo del modello previsionale di Qualità dell’Aria
2.3.1.2 -Elaborazione e divulgazione dei dati			2.3.1.2 -Elaborazione e divulgazione dei dati

## 6 Attività inerenti l’attivazione e utilizzo di modelli previsionali

Come riportato dall’art. 5 comma 1 del D.Lgs. 155/2010 relativo ai metodi di valutazione diversi dalla misurazione in siti fissi, all’Appendice III si definiscono i criteri per l’utilizzo di tecniche di modellizzazione. I modelli sono “ *un utile strumento per:*

- *ottenere campi di concentrazione anche nelle aree all’interno delle zone ove non esistano stazioni di misurazione o estendere la rappresentatività spaziale delle misure stesse;*
- *comprendere le relazioni tra emissioni e immissioni, discriminare i contributi delle diverse sorgenti alle concentrazioni in una determinata area (source apportionment), e determinare*

- i contributi transfrontalieri e quelli derivanti da fenomeni di trasporto su larga scala (per esempio, le polveri sahariane);*
- *integrare e combinare le misurazioni effettuate tramite le stazioni di misurazione in siti fissi, in modo tale da ridurre il numero, nel rispetto dei criteri individuati nel presente decreto;*
  - *valutare la qualità dell'aria nelle zone in cui non sono presenti stazioni di misurazione, nel rispetto dei criteri individuati nel presente decreto;*
  - *prevedere la qualità dell'aria sulla base di scenari ipotetici di emissione o in funzione di variazioni delle condizioni meteorologiche;*
  - *valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera.*

*Una corretta applicazione modellistica necessita sempre di una procedura rigorosa di confronto con i dati ottenuti dalle misurazioni.*

*Tale confronto presuppone che la rete di misura sia strutturata in modo conforme al presente decreto e che sia disponibile una buona conoscenza delle emissioni delle sostanze inquinanti che influenzano la qualità dell'aria, sia in termini quantitativi che di distribuzione spaziale e temporale. Un utilizzo efficace della modellistica ai fini dell'applicazione del presente decreto richiede che gli operatori siano in possesso di una specifica esperienza.”*

A tal fine il PRTQA individua come necessità tecnica-organizzativa di ARPACAL l'acquisizione di un modello previsionale a scala ristretta (maglie di 1 Km di lato) compatibile con il modello previsionale MINNI/GAINS fornito dal Ministero dell'Ambiente alla Regione Calabria.

Il modello MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico) nasce nel 2002 su impulso del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio che ne affida lo sviluppo all'ENEA, ad AriaNet Srl e ad IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis, Laxemburg AT).

Il modello MINNI fornisce gratuitamente le concentrazioni a risoluzione spaziale di 4 km e temporale di 1 ora su tutto il territorio nazionale.

Dopo aver acquisito il modello MINNI/GAINS (dotato di licenza opensource) messo a disposizione dal MATTM alle Regioni, l'ARPACAL ha previsto la sua implementazione con un software modellistico in grado di elaborare una risoluzione spaziale dell'ordine del km ed una risoluzione temporale dell'ordine di un'ora la cui fornitura e start-up è stato fornito a seguito di procedura di gara europea, nell'ambito del POR FESR 2007-2013.

Il modello regionale possiede le seguenti caratteristiche minimali:

- rispondenza ai requisiti del D.Lgs. 155/2010, Appendice III, in particolare si veda Tabella 1, colonna “Regionale (25-10000 km)”;
- appartenenza alla classe dei modelli euleriani di trasporto chimico, con input meteorologico da modello sinottico o di mesoscala;
- produzione di campi di concentrazione tridimensionali degli inquinanti atmosferici di interesse normativo e di campi di deposizioni al suolo secche ed umide di specie chimiche di interesse normativo, tra cui in particolare azoto ossidato, azoto ridotto e zolfo totale;
- risoluzione spaziale dell'ordine del km e risoluzione temporale oraria, sia per valutazioni dirette che per l'utilizzo modellistico come condizioni iniziali e al contorno di modelli regionali;
- stato dell'arte dei meccanismi per descrivere le reazioni fotochimiche;
- stato dell'arte dei meccanismi per descrivere in fase aerosol-particolato;

- i modelli utilizzati devono acquisire ed incrociare i dati della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria oggetto della presente pianificazione, quelli rilevati dalla rete meteorologica del CFS Multirischi ARPA, da n. 1 profilatore del vento di proprietà ARPACAL, oltre che dati disponibili a livello nazionale (US NOAA, Un. of Wyoming, Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, MetOffice, Dream) etc.

Il sistema acquisito da ARPACAL è utilizzato in Italia anche da altre ARPA sui territori di competenza (valutazioni annuali della qualità dell'aria, studi di scenario, previsioni su base giornaliera) e da ENEA su base nazionale (sistema MINNI per conto del MATTM: scenari nazionali di riferimento, supporto per le deroghe EU).

Il sistema soddisfa i requisiti del D.Lgs. 155/2010, ed in particolare include:

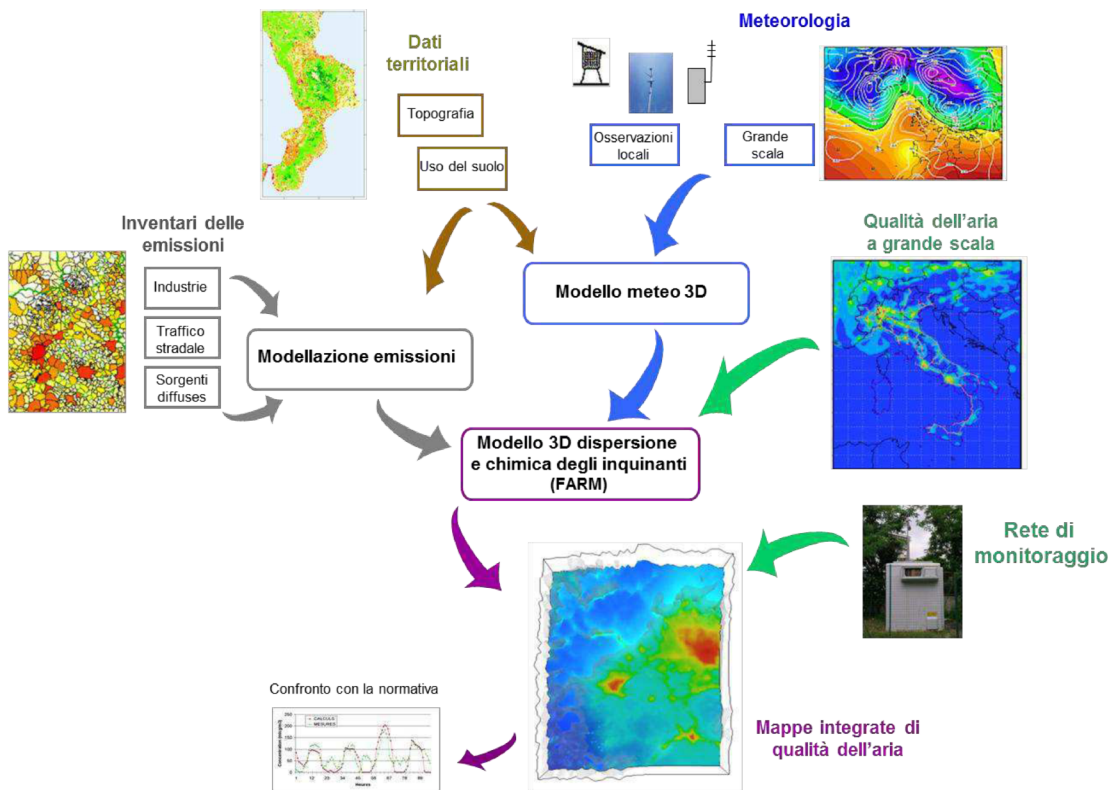
- modelli 3D per la ricostruzione della meteorologia sull'intero territorio, integrando informazioni provenienti dalla rete regionale e dai modelli meteo a grande scala;
- un modello di qualità dell'aria per la simulazione della dispersione degli inquinanti e loro reazioni chimiche in fase gassosa ed aerosol-particolato, a partire dalla meteorologia, dagli inventari emissivi (regionali, nazionali ed europei) e dal contesto a più grande scala (es. il modello nazionale MINNI);
- moduli per l'integrazione tra mappe in uscita al modello di qualità dell'aria e i dati di concentrazioni di inquinanti raccolti dalle stazioni di una rete di monitoraggio.

Ciò al fine di produrre su tutto il territorio mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici di interesse normativo:

- integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni;
- legando le concentrazioni agli inventari delle emissioni;
- tenendo conto consistentemente degli apporti extra-regionali.

Con la produzione di una prima Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria (VAQ) su scala regionale, che integri gli elementi sopra citati, ARPACAL e pertanto la Regione Calabria potrà disporre di un ulteriore strumento di confronto delle proprie tecniche di misurazione in campo con un sistema di modellistica atto a:

- ✓ valutare la qualità dell'aria per gli anni successivi;
- ✓ realizzare studi di scenario a supporto della messa a punto di piani di risanamento.



Inoltre, i dati acquisiti per un periodo significativo (tre anni) dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, trattati anche attraverso questo modello di diffusione degli inquinanti in atmosfera, andranno a restituire una mappa rappresentativa dello stato di qualità dell'aria della Regione Calabria.





**REGIONE CALABRIA**

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



**Valutazione Ambientale Strategica  
del  
Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria**

**Rapporto Ambientale**

*(Integrato con le osservazioni della seconda consultazione del processo di VAS)*



## INDICE

Premessa .....	8
1 IL PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA.....	10
1.1 introduzione e normativa di riferimento.....	10
1.2 Assoggettabilità a VAS del piano .....	11
1.3 Procedure e soggetti coinvolti.....	12
1.4 Consultazione preliminare.....	16
1.5 Impostazione del Rapporto Ambientale.....	17
2 IL PIANO OGGETTO DI VAS .....	22
2.1 Contenuti e strategie del piano .....	22
2.2 Obiettivi e politiche-azioni del PTQA.....	22
2.3 Analisi del Quadro Pianificatorio e Programmatico .....	32
2.3.1 Verifica di coerenza esterna .....	33
2.3.2 Verifica della coerenza interna.....	37
2.4 Gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale .....	39
3 ANALISI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO .....	53
3.1 Temi e aspetti oggetto di analisi.....	53
3.1.1 Aria e Cambiamenti climatici.....	54
3.1.2 Acqua .....	61
3.1.3 Biodiversità .....	66
3.1.4 Paesaggio e Beni culturali.....	73
3.1.5 Suolo e Rifiuti.....	79
3.1.6 Ambiente e Salute .....	88
3.1.7 Energia .....	92
3.1.8 Mobilità e Trasporti .....	102
3.1.9 Ambito di influenza territoriale e caratteristiche delle aree interessate .....	108
4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO SULL'AMBIENTE .....	114
4.1 CRITICITÀ AMBIENTALI PERTINENTI AL PIANO .....	114

4.1.1	Atmosfera .....	114
4.1.2	Idrosfera e geosfera .....	115
4.1.3	Biosfera.....	115
4.2	IMPATTI DEL PIANO .....	116
4.2.1	Valutazione degli effetti cumulativi.....	116
4.2.2	Valutazione delle misure di piano .....	120
4.2.3	Misure di mitigazione e compensazione .....	124
4.3	Considerazioni sugli aspetti transfrontalieri.....	127
4.4	Evoluzione dell’ambiente in assenza del PTQA .....	127
5	VALUTAZIONE D’INCIDENZA.....	131
5.1	Contenuti richiesti dalla normativa .....	131
5.2	Verifica di significatività del piano .....	133
6	IL SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	145
6.1	Ruoli, competenze e attuazione del monitoraggio .....	145
6.2	Gli indicatori .....	145
6.3	Report del monitoraggio .....	153
7	CONCLUSIONI .....	155

Allegato – Sintesi non tecnica

Appendice - Elaborazioni a supporto del PTQA

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Emissioni di anidride carbonica in Regione Calabria*	56
Figura 2: Differenza in % per macrosettore tra le emissioni climalteranti del 1990 e quelle relative al 2010	57
Figura 3: Emissioni di ossidi di azoto in Regione Calabria*	58
Figura 4: Emissioni di ossidi di zolfo in Regione Calabria*	58
Figura 5: Emissioni di ammoniaca in Regione Calabria*	59
Figura 6: Emissioni di particolato atmosferico inferiore ai 10 $\mu$ in Regione Calabria*	59
Figura 7: Emissioni di composti organici volatili in Regione Calabria*	60
Figura 8: Emissioni di monossido di carbonio in Regione Calabria*	60
Figura 9: Sovrapposizione della rete Natura 2000 con la zonizzazione prevista dal PTQA	70
Figura 10: sovrapposizione delle aree protette con la zonizzazione prevista da PRTQA	71
Figura 11: Uso del suolo in Calabria	74
Figura 12: Classi di naturalità in Calabria	76
Figura 13: Produzione elettricit� nelle Regioni – anno 2014	92
Figura 14: Stato attuale delle reti regionali energetiche	101
Figura 15: Consistenza del parco veicolare in Calabria dal 1999 al 2004	104
Figura 16: Emissioni in Calabria derivanti da trasporto su strada	106
Figura 17. Stato attuale delle reti regionali di trasporto	107
Figura 18: Distribuzione delle segnalazioni delle aziende INES per Provincia.	109
Figura 19: Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante rientranti nell’ambito di applicazione del Dlgs. 334/99 presenti in Calabria	110
Figura 20: Distribuzione delle aree ASI per Provincia	111
Figura 21: SIC Regione Calabria	137
Figura 22: ZPS Regione Calabria	138

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Sintesi delle osservazioni raccolte durante la consultazione preliminare.....	17
Tabella 2: Impostazione del RA e riscontro con il PTQA.....	20
Tabella 3: Azioni di piano, ripartite in settori, in relazione agli obiettivi generali, specifici e ad i risultati attesi.....	27
Tabella 4: Interazioni del PTQA con gli altri Atti di Pianificazione Regionale.....	32
Tabella 5: Verifica coerenza esterna strategia del PTQA.....	37
Tabella 6: Matrice di coerenza fra le azioni di piano .....	38
Tabella 7: Obiettivi di sostenibilità ambientale a livello nazionale e comunitario.....	40
Tabella 8: Matrice di coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale a livello nazionale e comunitario .....	44
Tabella 9: Temi e aspetti ambientali pertinenti .....	54
Tabella 10: Distribuzione delle aree protette (Parchi nazionali, regionali, riserve statali, etc.) sulla zonizzazione del PTQA.....	72
Tabella 11: Distribuzione della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS,SIN,SIR) sulla zonizzazione del PTQA .....	72
Tabella 12: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE Land Cover.....	73
Tabella 13: Comparazione classi di uso del suolo 1990-2000 (CORINE Land Cover) .....	74
Tabella 14: Consuntivo Regione Calabria FER E, CFL FER E e FER E % .....	100
Tabella 15: Ripartizione regionale del potenziale di produzione elettrica da fonti rinnovabili (GWh)al 2020 .....	100
Tabella 16: Popolazione e parco veicolare anno 2004 .....	105
Tabella 17: Aree SIN presenti in Calabria.....	108
Tabella 18: Industrie I.N.E.S. presenti in Calabria.....	109
Tabella 19: Calabria attività artt. 6/7 (n. 10) .....	110
Tabella 20: Calabria attività art. 8 (n.6).....	110
Tabella 21: Informazioni sui comuni ricadenti nelle varie zone .....	112
Tabella 22: % della popolazione residente nelle zone individuate.....	113
Tabella 23: Matrice di valutazione dei possibili impatti del PTQA sulle tematiche ambientali .....	122
Tabella 24: Misure di mitigazione e compensazione relative agli impatti individuati .....	125
Tabella 25: Variazioni delle emissioni tra le alternative di piano .....	128

Tabella 26:Relazione tra le alternative di piano e le componenti ambientali .....	129
Tabella 27: Elenco SIC Regione Calabria .....	133
Tabella 28: Elenco ZPS Regione Calabria .....	138
Tabella 29: Matrice di screening (di valutazione dell'incidenza delle azioni del PTQA sulle aree sensibili considerate).....	140
Tabella 30: Indicatori di contesto ambientale.....	146
Tabella 31: Indicatori per il monitoraggio ambientale del PTQA .....	150

## Premessa

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è un processo di valutazione che ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, contribuendo all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di piani e programmi e assicurando, quindi, che detti piani e programmi siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

La (VAS) è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte programmatiche e pianificatorie, finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali all'interno dei modelli di "sviluppo sostenibile", a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

Quindi, non è solo elemento valutativo ma "permea" il piano e ne diventa elemento costruttivo, gestionale e di monitoraggio.

L'adozione da parte del Parlamento e del Consiglio dell'UE della direttiva "Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" (n.2001/42/CE del 27/06/01, meglio nota come direttiva sulla VAS) individua nella valutazione ambientale un "fondamentale strumento per l'integrazione di carattere ambientale nell'elaborazione e nell'adozione di piani, in quanto garantisce che gli effetti dell'attuazione dei piani siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro adozione".

La VAS, dal punto di vista documentale, si sostanzia nell'elaborazione del Rapporto Ambientale in cui, in estrema sintesi, devono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

La definizione della portata e del livello di dettaglio del Rapporto Ambientale deve avvenire attraverso una fase di consultazione, attivata a partire dalle fasi preliminari di determinazione dei contenuti del piano in oggetto (obiettivi generali di piano).

Questa consultazione preliminare coinvolge soggetti con specifiche competenze e responsabilità in materia ambientale e impiega come strumento di supporto il Rapporto Preliminare, che deve contenere indicazioni sui possibili effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel definitivo Rapporto Ambientale (RA).

Oltre al Rapporto Ambientale, altri documenti sono elementi sostanziali della VAS, primo fra tutti il Parere motivato, quindi la Dichiarazione di sintesi ed infine il Piano di Monitoraggio e i Report di monitoraggio.

La Dichiarazione di sintesi, ai sensi dell'art. 9 Dir. 2001/42/CE, è un documento *"in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto, ai sensi dell'articolo 8, del rapporto ambientale redatto ai sensi dell'articolo 5, dei pareri espressi ai sensi dell'articolo 6 e dei risultati delle consultazioni avviate ai sensi dell'articolo 7, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate"*.

L'articolo 9 della direttiva è integralmente ripreso all'art. 17 comma b del Dlgs. 152/2006 e s.m.i., che descrive la Dichiarazione di Sintesi come un documento *"in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate"*. La Dichiarazione di Sintesi rientra tra i documenti che devono essere messi a disposizione del pubblico



e di tutte le autorità consultate all'atto dell'adozione di un piano o programma. Essa va pubblicata congiuntamente:

- al piano o programma adottato (per adozione si intende l'atto finale di approvazione che rende il piano o programma definitivamente vigente) e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria;
- al parere motivato espresso dall'autorità competente;
- alle misure adottate in merito al monitoraggio.

In base a quanto indicato all'art. 11 comma 2 lettera c) del Dlgs 152/06 e s.m.i., l'Autorità Competente “ ... *esprime, tenendo conto della consultazione pubblica, dei pareri dei soggetti competenti in materia ambientale, un proprio parere motivato sulla proposta di piano e di programma e sul rapporto ambientale nonché sull'adeguatezza del piano di monitoraggio e con riferimento alla sussistenza delle risorse finanziarie*”.

Di conseguenza è necessario specificare come sia stato recepito il Parere Motivato in tutti questi documenti, considerando che, sempre all'articolo 11, comma 5, si afferma che “...*la VAS costituisce per i piani e programmi a cui si applicano le disposizioni del presente decreto, parte integrante del procedimento di adozione ed approvazione*”, e che dunque il Rapporto Ambientale e tutti i documenti elaborati nel processo di valutazione sono, di fatto, documenti di piano/programma.

# 1 IL PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

## 1.1 introduzione e normativa di riferimento

La tutela della qualità dell'aria costituisce un elemento irrinunciabile e inderogabile nelle politiche della Regione Calabria, considerate le importanti implicazioni sulla salute dei cittadini e sull'ambiente.

Il Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa al fine di:

- rappresentare una strategia integrata per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qual volta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali emissioni di idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici volatili;
- conseguire un miglioramento in riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

Lo stesso, è stato redatto integrando le disposizioni della Direttiva 2008/50/CE ai dettami della normativa nazionale di riferimento, costituita da:

- Dlgs 4 agosto 1999, n.° 351 di recepimento della direttiva 1996/62/CE in materia di valutazione e gestione preliminare della qualità dell'aria-ambiente;
- D.M. del 1 ottobre 2002, n.°261, contenente il “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351” (Gazzetta Ufficiale n. 272 del 20 novembre 2002);
- D.M. 2 aprile 2002, n. 60 di recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE;
- Dlgs 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- Dlgs 24 dicembre 2012, n. 250 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il PTQA rientra nell'ambito di applicazione della Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la “Valutazione Ambientale Strategica”.

La Valutazione Ambientale Strategica è uno strumento di valutazione delle scelte di programmazione e pianificazione, sua finalità è quella di perseguire obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, di protezione della salute umana e di utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali; obiettivi questi da raggiungere mediante decisioni ed azioni ispirate al principio di precauzione, in una prospettiva di sviluppo durevole e sostenibile.

La Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001, introduce nel diritto comunitario la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) con la quale si estende l'obbligo di valutazione ambientale ai processi di pianificazione e programmazione, obbligo in precedenza limitato alla valutazione d'impatto ambientale (VIA) dei singoli progetti, e alla Valutazione di Incidenza relativa alla conservazione degli habitat.

La VAS costituisce un istituto rivolto a dare effettiva consistenza giuridica al principio dello sviluppo sostenibile e la stessa direttiva afferma di perseguire “l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali durante il

procedimento di adozione e di approvazione di piani e programmi, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile” (art.1 Direttiva 2001/42/CE).

La VAS si sviluppa quindi in parallelo alla redazione del piano oggetto della valutazione, per assicurarne le opportune correzioni in corso di redazione e il monitoraggio nelle successive fasi di attuazione essa si sostanzia quindi nell’analisi preventiva degli effetti che potranno essere indotti sull’ambiente dall’attuazione di determinati strumenti di pianificazione e programmazione.

La direttiva indica le tipologie di piani e programmi da sottoporre obbligatoriamente a valutazione ambientale, e quelle da sottoporre a verifica, al fine di accertare la necessità della valutazione ambientale, in relazione alla probabilità di effetti significativi sull’ambiente (art. 3, commi 3, 4 e 5) e fissa a grandi linee i contenuti della VAS, lasciando agli Stati Membri il compito di integrarla nella maniera più opportuna nelle specifiche procedure di elaborazione e approvazione dei piani e dei programmi.

In Italia la disciplina giuridica della VAS è disciplinata dalla Parte II del Dlgs 152/2006, che ha recepito e attuato la Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001, come modificata e integrata dalla Direttiva 2003/35/CE. Tale disciplina, entrata in vigore il 31/07/2007, è poi stata integralmente sostituita dal Dlgs del 16 gennaio 2008, n. 4.

Ulteriori modifiche sono state apportate al Dlgs 152/2006 dalla legge del 30 dicembre 2008, n. 205, dalla legge del 27 febbraio 2009, n. 13, dal Dlgs 29 giugno 2010, n. 128 e dal Dlgs 4 marzo 2014, n. 46.

Sul piano legislativo la Regione Calabria ha normato sin dal 2008 con il Regolamento Regionale n. 3 del 04/08/2008, modificato con DGR 153 del 31.03.2009, le procedure relative al corretto svolgimento della VAS; inoltre, con LR 03/09/2012, n. 39, si è provveduto all’istituzione della struttura tecnica di valutazione VAS-VIA-AIA-VI (di seguito anche: S.T.V.), incardinata presso il Dipartimento Politiche dell’Ambiente per l’espletamento delle attività di istruttoria tecnica e di valutazione, nonché per le attività consultive e di supporto nell’ambito dei procedimenti di valutazione ambientale di competenza regionale – in particolare con riferimento ai procedimenti di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.), valutazione ambientale strategica (V.A.S.), autorizzazione integrata ambientale (A.I.A.) e valutazione di incidenza (V.I.). La S.T.V., che sostituisce il Nucleo VIA-VAS-IPPC operativo presso il Dipartimento Politiche dell’Ambiente – presieduta dal Dirigente Generale del medesimo, è organizzata in modo da comprendere le professionalità necessarie per il congruo e completo espletamento delle attività di competenza in materia di valutazione ambientale. Essa è costituita da un contingente di personale in numero non superiore a quindici unità, di cui una unità in rappresentanza dell’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Calabria, dotate di adeguate competenze professionali. I componenti della struttura sono individuati tra i dipendenti dei ruoli della Regione Calabria ovvero degli enti e delle agenzie strumentali della Regione, da collocare nella S.T.V. previo comando, distacco o analogo provvedimento di utilizzazione.

## **1.2 Assoggettabilità a VAS del piano**

L’art. 5 del Dlgs. 152/2006 definisce la VAS come il processo che comprende:

- lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità (se necessaria);
- l’elaborazione del rapporto ambientale;
- lo svolgimento di consultazioni;
- la valutazione del piano o del programma del rapporto e degli esiti delle consultazioni;
- l’espressione di un parere motivato;
- l’informazione sulla decisione ed il monitoraggio.

L’art. 6, ai commi 2, 3, 3-bis e 4 del D. Lgs 152/06 che riprende (sostanzialmente senza alcuna modifica l’art. 3, commi 2, 3 e 4, della Direttiva 2001/42/CE), specifica l’ambito di applicazione della VAS, individuando:

- al comma 2, i piani e programmi che sono comunque soggetti a VAS;
- ai commi 3 e 3-bis, i piani e programmi sottoposti a verifica di assoggettabilità, per i quali cioè occorre valutare preventivamente se possono comportare effetti significativi sull'ambiente e quindi se essi devono essere assoggettati a VAS;
- al comma 4, i piani o programmi che sono comunque esclusi dalla VAS.

Il PTQA è un piano elaborato per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Lo stesso piano può costituire il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del Dlgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Inoltre, interessando il Piano l'intero territorio regionale, ivi inclusi i siti designati come Zone di Protezione Speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come Siti di Importanza Comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria per lo stesso una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e ss.mm.ii., nonché la D.G.R. n. 749 del 01 dicembre 2009.

Dalle considerazioni sopra esposte si ritiene che, il Piano in analisi rientra nei casi di applicazione di cui al punto 2 lettere a) e b) dell'art. 6 del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii., inoltre, non è necessario procedere alla verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 12, ma si procede subito a VAS secondo quanto disposto dagli articoli dal 13 al 18 del medesimo decreto.

### **1.3 Procedure e soggetti coinvolti**

L'Autorità Procedente – Giunta Regione Calabria, sulla scorta della D.G.R. n. 9 del 13 gennaio 2010, ha individuato i soggetti coinvolti nel processo di Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi dell'art.4, lett. p; q; r; s del Regolamento Regionale n.3/08 e ss.mm.ii..

Nella fattispecie, la Procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano regionale di Tutela della qualità dell'aria (PTQA), si articola in 10 fasi:

#### **FASE 1**

- redazione del documento preliminare del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria e del rapporto preliminare da parte dell'ARPACAL (soggetto proponente);

**Trasmesso da Arpacal alla Regione Calabria con nota prot. n. 21022 del 14/12/2009.**

*Il documento Preliminare al Piano, anticipando il Dlgs. n. 155 del 13/08/2010 e seguendo i criteri stabiliti dalla direttiva di riferimento 2008/50/CE, stabilisce:*

- *la zonizzazione del territorio, derivante da una serie di indicatori opportunamente valutati (caratteristiche dell'uso del suolo, fasce altimetriche, presenza di infrastrutture e poli industriali, informazioni statistiche sui comuni, carico emissivo derivante dalla disaggregazione provinciale dell'inventario delle emissioni aggiornato al 2005);*
- *la classificazione delle zone valutando gli eventuali superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore;*
- *gli interventi di adeguamento della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (revamping) nonché alla localizzazione delle n. 16 stazioni di monitoraggio, di cui n.7 della rete ARPACal, n.5 di EE.LL. e n. 4 di proprietà di privati (atteso che le n. 8 stazioni mobili sono utilizzate per campagne brevi in zone a bassa pressione ambientale).*

**Con DGR n. 9 del 13/01/2010** si approva il Documento Preliminare al Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria comprensivo di Rapporto Preliminare Ambientale nonché si dà avvio e definizione alla procedura di VAS.

## FASE 2

- svolgimento delle consultazioni sul rapporto preliminare da parte del soggetto proponente con l'autorità competente ed i soggetti competenti in materia ambientale

**Richiesta pubblicazione su sito Arpacal** - nota Arpacal prot. 2655 del 11/02/2010

**Avvio consultazioni preliminari** – nota Arpacal prot. 2879 del 15/02/2010

**Trasmissione atti all'Autorità Competente** – nota Arpacal prot. 2885 del 15/02/2010

**Pubblicazione sul sito dell' Autorità Competente**

## FASE 3

- predisposizione da parte del soggetto proponente della proposta di Piano regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA), del Rapporto Ambientale, secondo i contenuti dell'allegato F del R.R. 3/2008 e ss.mm.ii. e di una Sintesi non Tecnica del Rapporto Ambientale.

**Acquisizione osservazioni da parte della Provincia di Catanzaro:** nota Prov. CZ prot n. 43934 del 06/05/2010

**Acquisizione osservazioni da parte della Autorità Competente:** nota Regione Cal. prot. n. 9013 del 14/05/2010

**Approvazione documento del documento definitivo del PTQA da parte di ARPACAL:** Delibera del Direttore Generale Arpacal n. 1108 del 30/07/2010

**Invio documentazione relativa al documento definitivo all'Autorità Competente:** - nota Arpacal prot. 12430 del 02/08/2010

La documentazione è prodotta ai sensi della vigente normativa (Dlgs. 351/99) in aderenza alla direttiva comunitaria 2008/50/CE.

*Il 30/09/2010 entra in vigore il Dlgs. 155/2010 (che recepisce la direttiva 2008/50/CE) integrato e modificato poi con il Dlgs. 250/2012. In seguito a questi provvedimenti sono emanate linee guida e norme tecniche per la Zonizzazione, la Valutazione, la Pianificazione degli interventi e la stima del Contributo da fonti Naturali che richiedono successive elaborazioni da parte di Arpacal.*

**Atti propedeutici all'aggiornamento del documento di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'aria aggiornato ai sensi del Dlgs. 155/10 e ss.mm.e ii.**

**Trasmissione documento contenente il progetto di zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria:** nota Arpacal prot. n. 17981 del 26/11/2010

**Richiesta da parte di DG Ambiente di integrazione documento proposto in funzione di nota MATTM:** nota Regione Calabria prot. n. 555 del 11/01/2011 (con allegata nota DVA 2010-30113 del 10/12/10)

**Invio documento contenente progetto di zonizzazione – classificazione – adeguamento della rete regionale con integrazioni:** nota Arpacal prot. n. 1001 del 26/01/2011

**Stesura documento definitivo ai sensi del Dlgs. 155/2010 ss.mm.e ii., linee guida e norme tecniche:**

nota Arpacal prot. n. 32800 del 12/08/2014

## FASE 4

- adozione della proposta di PTQA e del Rapporto Ambientale da parte della Giunta Regionale;

**Adottato con DGR n. 470 della seduta del 14.11.2014,** pubblicata sul BURC n. 6 del 23 Gennaio 2015.

- pubblicazione dell'avviso contenente le informazioni di cui all'articolo 24, comma 1 del R.R.3/2008 e ss.mm.ii., contestuale messa a disposizione e deposito della proposta di PTQA e del Rapporto Ambientale presso gli uffici del Servizio VAS del Dipartimento Politiche dell'Ambiente.

**Avviso di adozione del PTQA e avvio consultazioni VAS ai soggetti competenti:** nota Arpacal prot. n. 2570 del 26/01/2015;

**Avviso di avvio procedura VAS del PTQA ad autorità competente:** nota Arpacal prot. n. 2681 del 26/01/2015;

**Invio secondo protocolli definiti dal BURC dell'avviso di avvio consultazioni esame istruttorio e valutazione di procedura VAS:** via PEC a [burc.regione.calabria@pec.regione.calabria.it](mailto:burc.regione.calabria@pec.regione.calabria.it) con avviso firmato digitalmente;

**Avviso di avvio delle consultazioni dell'esame istruttorio e della valutazione di procedura VAS di cui agli art.23 e 24 del Regolamento Regionale del 04.08.08 n. 3 e s.m.i. del "Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria aggiornato ai sensi del Dlgs. 155/10"** pubblicato sul Burc n. 8 del 30/01/2015 con termine previsto entro 60 giorni dalla pubblicazione.

#### FASE 5

- consultazione del pubblico e dei soggetti competenti in materia ambientale sul PTQA e sul Rapporto Ambientale da parte del soggetto proponente: tale consultazione si conclude decorsi 60 giorni dalla pubblicazione dell'avviso di cui alla FASE 4 con:

**Acquisizione osservazioni da parte del MATTM:** nota ARPACal prot n. 12518 del 09/04/2015

**Acquisizione osservazioni da parte del Ente Parco Nazionale Pollino:** nota prot n. 2515 del 16/03/2015

**Acquisizione osservazioni da parte del Dipartimento Agricoltura e Risorse Agroalimentari della Regione Calabria:** nota prot. n. 68714 del 04/04/2015

**Acquisizione osservazioni da parte dell'ARPA Sicilia:** nota prot. n. 49073 del 18/08/2015, presa in considerazione sebbene pervenuta oltre i 60 giorni previsti per la presentazione delle osservazioni.

- inizio dell'esame istruttorio e valutazione del Rapporto Ambientale da parte dell'autorità competente.

#### FASE 6

- espressione del parere motivato da parte dell'Autorità competente, ai sensi dell'articolo 25, comma 1, del R.R. 3/2008 e ss.mm.ii..

#### FASE 7

- eventuale revisione della proposta di PTQA, da parte del soggetto proponente, alla luce del parere motivato dell'autorità competente.

#### FASE 8

- trasmissione del PTQA. del Rapporto Ambientale, del parere motivato e della documentazione acquisita nella fase della consultazione alla Giunta Regionale in qualità di autorità procedente.

#### FASE 9

- approvazione del PTQA con da parte della Giunta regionale in qualità di autorità procedente;  
- pubblicazione del PTQA sul Bollettino Ufficiale nonché sul sito internet della Regione;  
- pubblicazione ai sensi dell'articolo 21 del R.R. 3/2008 e ss.mm.ii.

#### FASE 10

- monitoraggio degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del PTQA e verifica del raggiungimento degli obiettivi prefissati;  
- pubblicazione sul sito web delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle misure correttive adottate.

I soggetti coinvolti in tale processo sono:

- Autorità Procedente: Giunta Regione Calabria, la pubblica amministrazione che adotta e approva il piano.
- Autorità Competente: Dipartimento Politiche dell'Ambiente - la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità e l'elaborazione del parere motivato di VAS;
- Autorità Proponente: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Regione Calabria (ARPACAL)
- ovvero il soggetto pubblico o privato che elabora il piano o programma soggetto alla valutazione ambientale strategica.
- I soggetti competenti in materia ambientale: le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessati agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei piani o programmi;

Regione Calabria:

Dipartimento "Agricoltura- Foreste- Forestazione"

Dipartimento "Urbanistica e governo del Territorio"

Dipartimento "LLPP"

Dipartimento "Infrastrutture e Mobilità"

Dipartimento "Attività produttive"

Dipartimento "Cultura, Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione tecnologica, Alta formazione"

Dipartimento "Turismo, beni culturali, sport e spettacolo. politiche giovanili"

Dipartimento "Tutela della salute, politiche sanitarie e sociali"

Aziende Sanitarie Provinciali:

ASP di Catanzaro

ASP di Cosenza

ASP di Crotona

ASP di Reggio Calabria

ASP di Vibo Valentia

Province:

Provincia di Catanzaro

Provincia di Cosenza

Provincia di Crotona

Provincia di Reggio Calabria

Provincia di Vibo Valentia

Comunità Montane della Calabria

Enti gestori Aree Protette della Calabria

Associazione Nazionale Comuni italiani (ANCI)

Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare

Regione Sicilia

Regione Basilicata

## **1.4 Consultazione preliminare**

Il Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii., al comma 1 dell'art.13, prevede che vengano consultati i soggetti con competenze in materia ambientale e l'Autorità Competente, al fine di definire la portata e il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale (RA).

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Regione Calabria (ARPACal), in qualità di autorità proponente, ha avviato la procedura di VAS, attraverso le "consultazioni preliminari"; a tal fine, ha predisposto un Rapporto preliminare ambientale, sui possibili impatti significativi derivanti dall'attuazione del Piano in analisi; attraverso la trasmissione dello stesso e del Documento Preliminare del Piano, all'Autorità Competente – Dipartimento Politiche dell'Ambiente – nonché ai soggetti competenti in materia ambientale, deputati ad esprimere osservazioni e/o informazioni, al fine di stabilire la portata ed il livello di dettaglio dei dati da includere nel Rapporto Ambientale, ha dato avvio al procedimento con nota del 15 febbraio 2010 prot. n. 2879; Tali documenti sono stati quindi resi disponibili sul sito [www.regione.calabria.it/ambiente/vas](http://www.regione.calabria.it/ambiente/vas) e sul sito internet del soggetto proponente all'indirizzo <http://www.ARPACALabria.it/joomla/procedurevas/428-ptregcal>.

Le consultazioni preliminari si sono concluse il 16 maggio 2010 a seguito di pubblicazione sul supplemento straordinario n 4 al BURC n 5 del 16/03/2010, la cui durata è stata di 60 giorni, ai sensi del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii., al comma 3 dell'art.14; sono pervenute osservazioni da parte del Dipartimento Ambiente della Regione Calabria e dell'Amministrazione Provinciale di Catanzaro.

Per effetto dell'entrata in vigore del Dlgs 155/2010 è risultato necessario aggiornare il PTQA prima della definitiva adozione da parte della Regione Calabria, stipulando una convenzione con ISPRA per la definizione della nuova rete regionale. Ciò ha comportato la pianificazione di una serie di monitoraggi per la valutazione della zonizzazione del territorio regionale svolte tra il 2011 e 2013 i cui risultati, approvati dal MATTM, hanno condotto all'aggiornamento del nuovo PTQA trasmesso da ARPACal alla Regione con nota 3280 del 12/08/2014 ed adottata da quest'ultima con Deliberazione n 470 del 14/11/2014. Da ciò è emersa la necessità di riaprire le consultazioni con avviso su BUR Calabria n 8 del 30/01/2015.

A seguito dell'avviso dell'adozione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria e contestuale avvio delle Consultazioni per l'esame istruttorio e la valutazione di cui alla procedura VAS ed urbanistica del Piano sono pervenute le osservazioni prodotte dal parte del MATTM, Ente Parco Nazionale del Pollino, ARPA Sicilia e Dipartimento Agricoltura e Risorse Agroalimentare della Regione Calabria. Tali osservazioni sono state recepite ed integrate in questo documento che presenta anche un aggiornamento dei dati ambientali (richiesti dal MATTM) ad oggi disponibili sia all'interno del documento stesso che come appendici; tra queste sono anche riportate una serie di elaborazioni modellistiche con focalizzazione anno 2020 derivate dalla recente dotazione da parte di ARPACal di "ARIA Regional" che è un sistema di simulazione della qualità dell'aria a scala regionale in grado di descrivere la dispersione e le trasformazioni chimiche di inquinanti primari e secondari, tenendo conto della distribuzione delle sorgenti emissive proveniente dagli inventari regionali e nazionali disponibili e della meteorologia, nonché degli apporti derivanti da sorgenti a maggiore distanza mediante la connessione con modelli di qualità dell'aria a scala maggiore. Il sistema modellistico è stato utilizzato dal personale ARPACal, affiancato da Società specializzata opportunamente selezionata, per la realizzazione di una prima Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria (VAQ) sull'intera regione per l'anno solare 2010, partendo dai risultati del sistema di simulazione nazionale MINNI forniti da ENEA e dall'inventario delle emissioni disponibile per il medesimo anno. La VAQ 2010 è stata quindi utilizzata come punto di riferimento per le elaborazioni qui riportate, che mettono in prospettiva, all'anno 2020, lo stato della qualità dell'aria attuale fotografato dalla rete di rilevamento regionale, stimandone l'evoluzione futura nelle diverse parti del territorio in funzione sia degli andamenti tendenziali previsti per le attività, sia dell'effetto delle misure previste dal PRQA.



Il confronto tra scenario “base 2010” e scenari “tendenziale” e “di piano” al 2020, in termini sia emissivi (impatti sulle emissioni locali), sia di concentrazioni ambientali (impatti delle concentrazioni in aria sul territorio circostante), ha consentito di ricavare una stima quantitativa degli effetti attesi a valle del PTQA, rispetto allo stato attuale così come in rapporto all'evoluzione tendenziale.

Per una migliore comprensione si allega al presente rapporto Ambientale una nota esplicativa delle modifiche apportate in funzione delle osservazioni pervenute da parte dei soggetti coinvolti.

## 1.5 Impostazione del Rapporto Ambientale

Il presente documento costituisce il Rapporto Ambientale del PTQA, la cui portata e livello di dettaglio è stata condivisa con le autorità ambientali consultate nella fase preliminare, precedentemente illustrata, nonché dalle osservazioni di seguito pervenute:

**Tabella 1: Sintesi delle osservazioni raccolte durante la consultazione preliminare e relativi riscontri**

<b>Autorità Ambientale</b>	<b>Osservazione</b>	<b>Riscontro</b>
Dipartimento Ambiente Regione Calabria	Integrazione delle componenti ambientali riportate nel RAP.	Recepita e riportata nel capitolo 3.
	Inserire la Valutazione di incidenza	Riportata al capitolo 5.
Provincia di Catanzaro – Settore Tutela e Sviluppo Ambientale	Utilizzo di informazioni e indicatori riportati nel PTCP di Catanzaro	Essendo il piano di valenza regionale, sono stati preferiti dati e indicatori di carattere regionale, anche se non aggiornatissimi, piuttosto che dati sicuramente più dettagliati quali quelli provinciali ma spesso non confrontabili tra loro per costruzione e temporalità del dato differente da provincia a provincia.
	Dati energia, inserire dati e indicatori della bozza dell'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale della Provincia di Catanzaro 2009.	Recepita e riportata nel capitolo 3, ma rimane la precisazione del punto precedente.
	Dati rifiuti, inserire dati e indicatori del Rapporto rifiuti 2008.	Sono stati utilizzati dati disponibili a carattere regionale, fonte Ufficio del Commissario Emergenza Ambientale e Sezione Regionale Catasto Rifiuti presso ARPACAL.

Come riportato già nel paragrafo precedente, nel 2015 è stato pubblicato l'avviso dell'adozione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria e contestuale avvio delle Consultazioni per l'esame istruttorio e la valutazione di cui alla procedura VAS ed urbanistica del Piano a seguito del quale sono pervenute le osservazioni degli enti competenti riportate nella tabella 1bis.

**Tabella 1bis: Sintesi delle osservazioni raccolte durante la consultazione del Rapporto Ambientale definitivo e relativi riscontri**

<b>Autorità Ambientale</b>	<b>Osservazione</b>	<b>Riscontro</b>
Ente Parco Nazionale del Pollino	Riferimento alla Deliberazione di adozione del Piano del Parco del Pollino	Recepita e riportata nel Paragrafo 3.1.3.
	Contabilizzazione delle emissioni e condizioni di parità per l'uso a scopo energetico della biomassa	Recepita e riportata nel Paragrafo 3.1.7.
	Rappresentatività della stazione di Acri del sottoinsieme territoriale "Sottozona Pollino, Zona C"	Nell'ambito della strutturazione della RRQA è stata individuata la stazione di Acri per la valutazione della Sottozona Pollino, avendo caratteristiche territoriali simili, con fine cautelativo essendo soggetta a maggiori impatti ambientali rispetto all'area del Parco. Paragrafo 5 del Piano
	Impatto dell'intervento n. 4 per incidenze significative su habitat, flora e fauna della Rete Natura 2000	Recepita e riportata nel Tabella 28
	Impatto dell'intervento n. 10 per incidenze significative sulla Rete Natura 2000	Recepita e riportata nel Tabella 28
MATTM	Premessa	Integrazione della Premessa e iter burocratico in Paragrafo 2.2
	Paragrafo 1.1	Aggiornamento normativo
	Paragrafo 1.4	Aggiornamento dell'iter amministrativo
	Paragrafo 1.5	Apportare tali modifiche per facilitare la lettura del testo comporterebbe una modifica sostanziale del RA con conseguente ripubblicazione del documento stesso e conseguente allungamento dei tempi
	Tabella 2	Verificare i riferimenti nel Piano e nel RA se si sovrappongono o sono complementari
	Tabella 2 (terzo capoverso)	Integrazione a fine paragrafo 1.5 (e successivamente nei par 3.1.1 e 4.2.1)
	Paragrafo 2.2	Integrazione all'interno dello stesso paragrafo (NINO)
	Tabella 3	E' stata inserita la Tabella 3b con la quale si integrano le misure del piano successivamente proposte dalla Regione comprensive di risultati attesi per singola misura e conseguentemente rimodulata la Tabella 6 e Tabella 8. Verifica obiettivi Piano capitolo 1.2
	Paragrafo 2.3	Riportata sinteticamente situazione PRP Calabria nel par 2.3.1
	Sottoparagrafo 2.3.1	Integrati Piani presi in considerazione e riportata sinteticamente situazione PRP Calabria
	Tabella 5	Aggiornata con i Piani integrati
	Paragrafo 2.4 Tabella 7	Integrata con osservazioni
	Capitolo 3	Aggiornamento delle informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali
	Paragrafo 3.1	Integrazione a fine paragrafo 1.5 (e successivamente nei par 3.1.1 e 4.2.1)
	Tabella 9	Integrazione del parametro quantità delle Acque superficiali e sotterranee
	Sottoparagrafo 3.1.1	Integrazione relativa agli effetti del Piano sui cambiamenti climatici
	Sottoparagrafo 3.1.1	Integrazione delle informazioni e valutazione relative al PM <sub>2.5</sub>
	Sottoparagrafo 3.1.1	Aggiornamento dei dati al 2010 tramite inventario delle emissioni ISPRA v 4.0 e cartografie presenti nell'Appendice al RA
Sottoparagrafo 3.1.2	Aggiornato ed integrato nello stesso paragrafo come richiesto	

	Sottoparagrafo 3.1.3	Aggiornato ed integrato nello stesso paragrafo come richiesto
	Sottoparagrafo 3.1.6	Pur concordando con quanto osservato dal MATTM in merito al fatto che non da contributi ai fini della definizione del contesto ambientale si è ritenuto di mantenere il sottoparagrafo per completezza di informazione
	Sottoparagrafo 3.1.7	Aggiornato ed integrato come richiesto nello stesso paragrafo e al par. 3.1 dell'Appendice al RA
	Capitolo 4	Integrazione nel sottoparagrafo 4.2.1 in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti sul tema Cambiamenti Climatici</li> <li>• Effetti sul tema biodiversità</li> <li>• Fine sottoparagrafo</li> </ul>
	Tabella 23 (ultima versione della precedente Tabella 21)	Aggiornato ed integrato nel sottoparagrafo 4.2.2 come richiesto
	Tabella 23-24 (ultima versione della precedente Tabella 21-22)	Sono disponibili stime quantitative degli effetti delle misure sulle emissioni (par. 4.2 della relazione) e delle concentrazioni in aria (par. 4.3) dell'appendice al RA.
	Tabella 24 e Tabella 29 (ultima versione della precedente Tabella 22 e Tabella 27)	circa la stima degli impatti delle misure 10 ed 11 anche per il particolato fine, CO, NOx, COV, ecc.: nello scenario "di piano" (par. 4.3 dell'appendice al RA) sono stati stimati gli impatti su emissioni e concentrazioni in aria anche delle nuove centrali a biomasse
	Tabella 29 (ultima versione della precedente Tabella 27)	Integrato e corretto nella stessa tabella
	Tabella 30 (ultima versione della precedente Tabella 28)	Integrato nella stessa tabella
	Tabella 31 (ultima versione della precedente Tabella 29)	Al par. 4.2, 4.3, e sinteticamente al par. 5 dell'appendice al RA viene data una stima quantitativa degli effetti degli interventi sulle emissioni e sulle concentrazioni, rapportati allo stato attuale ed agli obiettivi fissati dalla legislazione
	Paragrafo 6.3	Integrato nello stesso paragrafo
Dipartimento Agricoltura Settore 3 – 4 - UOA Difesa del Suolo, sistemazione idrogeologica	Integrazione documentale	Il Piano non stabilisce le modalità di esecuzione degli interventi previsti che successivamente dovranno essere autorizzati nei termini di legge e assoggettati a tutte le procedure inerenti. Nel contempo, in base alla classificazione e zonizzazione del territorio regionale, fornisce ulteriori vincoli da rispettare per il mantenimento e/o miglioramento della Qualità dell'Aria fornendo inoltre gli indicatori per misurare gli effetti positivi di quanto pianificato. Quanto richiesto dal dipartimento agricoltura si ritiene condivisibile, da demandare ai singoli procedimenti attuativi.
ARPA Sicilia ST 2 Monitoraggi Ambientali	Assenza di azioni riguardanti l'uso di combustibili fossili e gli impianti di produzione di energia elettrica già presenti sul territorio	Il quadro aggiornato delle misure di mitigazione integrative/compensative per il settore energia prevede l'autorizzazione di una serie di impianti fotovoltaici, mini idroelettrici/geotermici, eolici e per la produzione energia da biogas o biomassa entro il 2020, vedi Tabella 3bis RA
	osservazione sui i metalli pesanti nei pressi delle aree industriali	Non vi sono superamenti da attenzionare
	Osservazione circa l'aumento degli SO <sub>x</sub>	Le concentrazioni rilevate dalle stazioni di rete negli anni 2010-14 mostrano come il valore limite per la salute sia ampiamente rispettato; l'entità dell'incremento delle emissioni di ossidi di zolfo previsto al 2020, rapportato ai livelli di riferimento del 2010, fa ritenere che il limite continuerà ad essere rispettato
	Osservazione circa l'influenza della combustione della legna sulle concentrazioni di PM <sub>10</sub>	Sono stati stimati gli effetti su emissioni e concentrazioni di particolato del crescente uso di biomasse per la produzione di energia termica ed elettrica; in corrispondenza delle aree abitate essi controbilanciano i benefici ottenuti tramite le azioni sul trasporto pubblico, vedi Appendice al RA
	Osservazione circa i progetti	Si tratta in massima parte di impianti autonomi inoltre la centrale

	di cogenerazione/rigenerazione diffusa di elettricità e calore da fonti rinnovabili	di Rossano Calabro a carbone è in fase di dismissione.
--	---	--

Il presente rapporto ambientale è finalizzato principalmente all'individuazione, alla descrizione ed alla valutazione degli effetti significativi che l'attuazione del Piano potrebbe avere sull'ambiente. Per fare ciò, sulla base degli indirizzi generali e dei contributi raccolti durante la fase di consultazione sul rapporto preliminare, si è partiti dall'analisi dello stato attuale dell'ambiente in maniera complementare rispetto al PTQA come da tabella 2. In particolare sono stati approfonditi alcuni temi e/o si è scelto di rimandare al piano stesso laddove le tematiche affrontate sono state ritenute già ben analizzate nel documento di piano, questo nell'ottica di evitare inutili duplicazioni di informazioni, ed evidenziando in tal modo come la redazione di un piano, quale quello della qualità dell'aria, viste le finalità di tutela, richieda una intrinseca valutazione ambientale.

**Tabella 2: Impostazione del RA e riscontro con il PTQA**

DPSIR		Tematiche	Capitolo/paragrafo di riferimento	
			Piano	Rapporto Ambientale
<b>Determinanti</b>	<b>primari</b>	Cambiamenti climatici	3	3.1.1
		Popolazione	1.3.5 1.3.6	-
		Struttura occupazionale e produttiva	1.3.14 1.3.15 1.3.16 1.3.17	-
	<b>secondari</b>	Attività industriali	-	3.1.9
		Produzione di energia	1.3.19 7.6.2	3.1.7
		Gestione dei rifiuti	7.6.1	3.1.5
		Trasporti	1.3.20 7.6.3	3.1.8
		Agricoltura	1.3.17	-
	Turismo	1.3.18	-	
	<b>Pressioni</b>		Emissioni	2
<b>Stato</b>		Qualità aria	5 - 6	3.1.1
		Qualità acque	-	3.1.2
		Salute umana	-	3.1.6
		Biodiversità	1.3.10	3.1.3 5
		Paesaggio e beni culturali	1.3.7	3.1.4
<b>Impatti</b>		Acidificazione ed eutrofizzazione degli ecosistemi	2.3	4.1.2 – 4.1.3
		Danneggiamento di materiali e beni culturali	-	3.1.4
		Sulla salute umana	-	3.1.6

<b>Risposte</b>	Diminuzione del traffico	8	2.4 4.2
	Riduzione delle emissioni		
	Diminuzione dei consumi di energia		
	Aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili		
	Aumento nell'efficienza della raccolta dati sulla qualità dell'aria		
	Maggiore sensibilizzazione sui temi ambientali		

Inoltre si è valutato lo scenario ambientale di riferimento, considerando anche la probabile evoluzione dell'ambiente in assenza del Piano.

La realizzazione della rete regionale della qualità dell'aria in coerenza con quanto riportato nel piano ed alle leggi e linee guida nazionali si pone anche l'obiettivo di costituire uno strumento di rilevazione finalizzato alla definizione dell'ambiente di riferimento anche ai fini dell'applicazione delle *"Linee guida per l'integrazione dei cambiamenti climatici e della biodiversità nella valutazione ambientale strategica"* pubblicate dall'Unione europea nel 2013. L'ambiente di riferimento sarà una baseline in movimento, in particolare per i Piani e Programmi che porteranno all'elaborazione di grossi progetti infrastrutturali con una lunga pianificazione o effetti a lungo termine (scale temporali superiori ai 20 anni) al fine della maggior tutela e salvaguardia della biodiversità nelle aree interessate. Per questi Piani e Programmi, le previsioni ambientali o gli studi degli scenari che analizzano le tendenze e le loro probabili direzioni, realizzabili mediante l'elaborazione dei dati rilevati dalla RRQA, possono costituire un indispensabile punto di riferimento.

In questa prima elaborazione non sono stati considerati gli effetti sui cambiamenti climatici dovuti alle azioni di Piano, disponendo solo di dati relativi ad un periodo di tempo limitato non adatti ad un'analisi tecnicamente valida. Sono state, invece, utilizzate esclusivamente le condizioni meteorologiche osservate sul territorio relativamente al periodo di monitoraggio per elaborare gli scenari futuri dovuti alla dispersione degli inquinanti prodotti dai vari macrosettori ambientali. Successivamente si ritiene opportuno attuare una valutazione relativa ai cambiamenti climatici in funzione delle azioni di Piano, che comunque tendono al miglioramento della qualità dell'aria e di riflesso sul clima, a seguito di raccolta di dati con copertura temporale più ampia al fine di ottenere dei risultati maggiormente rappresentativi e realistici.

Il percorso di elaborazione del rapporto ambientale si è articolato in una serie di fasi rivolte alla verifica dell'adeguatezza e della coerenza del PTQA al contesto programmatico, e pianificatorio di riferimento.

Si è proceduto quindi alla valutazione dei possibili effetti sull'ambiente delle singole azioni di Piano, tenendo in considerazione che il PTQA è per propria natura uno strumento volto al miglioramento di specifici aspetti ambientali, puntando in particolare a mettere in luce le criticità di sistema che il Piano non può risolvere (per motivazioni endogene o esogene) e/o gli aspetti che sarebbe opportuno che lo strumento affronti o approfondisca.

## 2 IL PIANO OGGETTO DI VAS

La Regione Calabria, ha elaborato il PTQA, in accordo con il MATTM e l'ISPRA, alla luce del recepimento della direttiva 2008/50/CE con Dlgs 155/2010, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

In particolare, le attività sono state articolate in tre fasi distinte:

- **Zonizzazione:** ripartizione amministrativa del territorio in aree omogenee in base a cause o fattori determinanti che possono influire sulla qualità dell'aria (traffico, orografia, condizioni meteorologiche, industrializzazione, ecc);
- **Classificazione:** valutazione delle zone individuate sulla base dei dati relativi alla qualità dell'aria e verifica degli eventuali superamenti delle soglie normative. Dalla classificazione si stabilisce, attraverso le indicazioni contenute nella direttiva, il numero minimo di stazioni di misura, in modo da creare una rete regionale il più possibile razionale.
- **Gestione** in termini di pianificazione della qualità dell'aria.

### 2.1 *Contenuti e strategie del piano*

Il Piano rappresenta l'avvio di un processo di aggiornamento continuo che, attraverso il miglioramento delle conoscenze sullo stato della qualità dell'aria e sui processi connessi, consenta un meccanismo di feed-back rispetto all'obiettivo generale di protezione della salute dei cittadini e dell'equilibrio degli ecosistemi.

In coerenza con le strategie della UE e nazionali, consapevoli che molti degli inquinanti tradizionali e dei gas climalteranti hanno sorgenti comuni e che le loro emissioni interagiscono nell'atmosfera causando una varietà di impatti ambientali su scala diversa (locale, regionale e globale), la finalità generale del documento è quella di perseguire una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni in atmosfera.

Il PTQA contiene i risultati delle attività d'indagine e studio effettuate per:

- definire il quadro emissivo generale di base del territorio regionale;
- analizzare le condizioni meteorologiche e la loro influenza sulla distribuzione degli inquinanti;
- individuare aree omogenee del territorio regionale in relazione ai determinanti primari e secondari;
- classificare le aree omogenee secondo i livelli di qualità dell'aria ambiente sulla base dei dati storici forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria;
- individuare le misure per riportare i valori delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera entro i limiti stabiliti dalla norma;
- predisporre il programma di verifica dell'efficacia degli interventi.

### 2.2 *Obiettivi e politiche-azioni del PTQA*

Il PTQA è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni del Dlgs 155/2010 al fine di:

- rappresentare una strategia integrata per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qual volta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti;
- conseguire un miglioramento in riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

Nel documento di piano è presente una ricognizione della programmazione a livello regionale di tutte le politiche e/o azioni che possono essere comprese negli obiettivi dello stesso PTQA.

Oltre ad un'attenta analisi dei piani in vigore, ritenuti più pertinenti al PTQA, quali il piano energetico, il piano di gestione dei rifiuti, il piano dei trasporti e il POR 2007 – 2013, è stata analizzata la strategia regionale attuata per rispondere alle diverse indicazioni dell'UE, protocolli internazionali e tutte le politiche europee, e in caduta nazionali, sulle tematiche dei trasporti, risparmio energetico, attività produttive, finalizzate ad una maggiore sostenibilità ambientale, e in particolare nel caso specifico al miglioramento della qualità dell'aria.

Molte di queste azioni sono già contenute nella pianificazione in atto nella Regione e il POR 2007-2013, in vigore all'epoca della prima stesura di questo Rapporto Ambientale, in quanto elemento fondamentale di programmazione economica regionale, che prevede come obiettivo di garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo attraverso l'utilizzazione di adeguati strumenti normativi, di programmazione e pianificazione, di monitoraggio e controllo, di informazione e partecipazione, costituiva uno dei principali strumenti per realizzarle.

Al momento della seconda consultazione non erano stati definiti i contenuti della programmazione POR 2014-2020 ed del PSR 2014-2020 della Regione Calabria. Tuttavia, la continuità tra programmazioni è un elemento che ha sempre contraddistinto le politiche comunitarie.

Di seguito si riassumono gli elementi contraddistintivi di entrambe le programmazioni oggi disponibili.

**II POR FESR 2014 – 2020**, approvato con Delibera di Giunta Regionale n.303 del 11/08/2015, a seguito della chiusura positiva del Negoziato, è stato approvato anche dalla Commissione Europea con Decisione C(2015) 7227 final del 20/10/2015.

Questo Programma prevede “azioni” con interazioni con il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria nei seguenti “Assi”:

Asse 4 - Efficienza energetica;

Asse 6 - Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale;

Asse 7 - Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile;

Nell'ambito di questi assi programmatici, nel momento in cui il POR passerà alla fase operativa, possono essere sviluppati progetti coerenti con le azioni previste dal POR i cui risultati possono aggiungersi a quelli relativi alle azioni di mitigazione già previste nel PTQA. L'entità di queste azioni con effetti indiretti sulla qualità dell'aria, quindi, non possono essere stimati allo stato attuale di avanzamento ma saranno, comunque, trascurabili rispetto a quelle previste nella programmazione precedente, che prevedeva la Linea di Intervento 3.5.2.1 appositamente dedicata alla redazione del PTQA ed alla realizzazione della Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, nonché a quelle previste nella programmazione regionale e nazionale cui fanno riferimento le attività del PTQA.

## Sintesi delle interazioni tra PTQA e POR FESR 2014 - 2020

Asse	Descrizione Asse	Azione	Descrizione Azione	Risorse Finanziarie
4	Efficienza energetica	4.1.1	Promozione dell'eco-efficienza e riduzioni dei consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici	€ 93,381,164.08
4	Efficienza energetica	4.1.2	Installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo associati a interventi di efficientamento energetico dando priorità all'utilizzo di tecnologie ad alta efficienza	€ 25,467,590.20
4	Efficienza energetica	4.1.3	Adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di telegestione energetica della rete)	€ 50,935,180.41
4	Efficienza energetica	4.6.1	Realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio finalizzati all'incremento della mobilità collettiva e alla distribuzione ecocompatibile delle merci e relativi sistemi di trasporto	€ 245,296,519.92
4	Efficienza energetica	4.6.2	Rinnovo del materiale rotabile	€ 53,845,577.54
6	Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale	6.1.3	Rafforzare le dotazioni impiantistiche per il trattamento e per il recupero, anche di energia, ai fini della chiusura del ciclo di gestione, in base ai principi di autosufficienza, prossimità territoriale e minimizzazione degli impatti ambientali	€ 70,920,571.64
6	Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale	6.6.1	Interventi per la tutela e la valorizzazione di aree di attrazione naturale di rilevanza strategica (parchi e aree protette in ambito terrestre e marino, paesaggi tutelati) tali da consolidare e promuovere processi di sviluppo	€ 49,568,039.26
7	Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile	7.2.2	Potenziare infrastrutture e attrezzature portuali e interportuali di interesse regionale, ivi inclusi il loro adeguamento ai migliori standard ambientali, energetici e operativi e il potenziamento dell'integrazione dei porti con le aree retro portuali [infrastrutture e tecnologie della rete globale/locale]	€ 143,966,678.07
7	Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile	7.3.1	Potenziare i servizi di trasporto pubblico regionale ed interregionale su tratte dotate di domanda potenziale significativa, anche attraverso: -interventi infrastrutturali e tecnologici -rinnovo del materiale rotabile -promozione della bigliettazione elettronica integrata con le azioni dell'obiettivo tematico	€ 57,115,436.19
7	Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile	7.4.1	Rafforzare le connessioni dei nodi secondari e terziari delle "aree interne" e di quelle dove sono localizzati significativi distretti di produzione agricola e agro-industriale con i principali assi viari e ferroviari della rete TEN-T]	€ 22,438,207.07

Per la Regione Calabria, l'approvazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria costituisce una condizionalità *ex ante*, ai sensi dell'art. 19 del Regolamento UE 1303/2013, recante disposizioni comuni, ed in quanto tale è preconditione per l'accesso ai fondi destinati al miglioramento della qualità dell'aria nel POR FESR 2014 – 2020.

**Il PSR 2014-2020**, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 284 del 17/07/2014, a seguito della chiusura positiva del Negoziato, è stato approvato anche dalla Commissione Europea con Decisione C(2015) 8314 final del 20/11/2015.



Con riferimento agli obiettivi di sostenibilità ambientale connessi al tema “Clima, aria, energia”, che ha interazioni positive con quanto previsto dal PRTQA, si evidenzia la coerenza (sinergia da valorizzare) con le seguenti priorità/focus area del PSR:

- P1: **“Promuovere il trasferimento di conoscenze e l’innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali”** (Focus Area 1B), rilevando sinergie potenziali da sviluppare a favore degli obiettivi di protezione dell’atmosfera e di mitigazione/adattamento al mutamento climatico;
- P3: **“Promuovere l’organizzazione della filiera alimentare, compresa trasformazione e commercializzazione prodotti agricoli, il benessere animali e gestione dei rischi nel settore agricolo”** (Focus Area 3B), rilevando sinergie potenziali, da sviluppare a favore degli obiettivi di adattamento ai mutamenti climatici attraverso la maggiore consapevolezza del rischio agricolo ed una maggiore flessibilità delle aziende agricole rispetto alle avversità meteo climatiche ed ambientali;
- P5: **“Incentivare uso efficiente delle risorse ed il passaggio ad un’economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale”** (Focus Area 5A-5B-5C-5D-5E), rilevando la strategicità delle Focus Area rispetto al raggiungimento degli obiettivi di protezione dell’atmosfera per il contenimento della temperatura media globale, mitigazione del cambiamento climatico e adattamento allo stesso.

Nell’ambito di queste priorità, nel momento in cui il PSR passerà alla fase operativa, possono essere sviluppati progetti coerenti con le azioni previste dal PSR i cui risultati possono aggiungersi a quelli relativi alle azioni di mitigazione già previste nel PTQA. Anche in questo caso l’entità di queste azioni con effetti indiretti sulla qualità dell’aria, quindi, non possono essere stimati allo stato attuale di avanzamento ma saranno, comunque, trascurabili rispetto a quanto previsto nel PTQA.

Con riferimento alle azioni da intraprendere per mitigare gli effetti sulla Qualità dell’Aria, con nota prot. SIAR n. 363670 del 02/12/2015 e nota prot. SIAR n 371024 del 09/12/2015 (errata corrige della precedente), la regione Calabria, in qualità di soggetto proponente, ha inteso effettuare una verifica dello stato di attuazione dell’elenco delle azioni del piano, integrandole con ulteriori azioni coerenti ove per qualche motivo, opportunamente specificato, non fosse stato possibile realizzarle con la programmazione 2007-2013 (mancanza di proposte progettuali da parte dei beneficiari, vedi note in Tabella 3). In ogni caso la modifica/ integrazione delle azioni proposte è perfettamente coerente con quanto già previsto in precedenza e riguarda l’implementazione e/o potenziamento delle azioni di piano già contemplate nel RA con un maggior beneficio per la QA. La maggior parte di queste azioni prevedono l’utilizzo dei fondi regionali e ministeriali che si affiancano a risorse comunitarie. A queste azioni vanno ad aggiungere altre attività della programmazione 14-20 che possono avere un effetto positivo sulla QA generale sebbene di minor entità.

L’appendice al RA computa l’effetto di queste azioni allo scenario 2020 a partire dalla Valutazione annuale della qualità dell’Aria (VAQ) 2010 scalando tutte le informazioni disponibile ad un livello di maggior dettaglio (comunale).

A seguito dell’analisi delle criticità ambientali caratterizzanti il territorio della regione e della normativa di settore, sono stati individuati gli obiettivi generali ed alcuni obiettivi specifici del PTQA, da cui hanno preso forma le misure di Piano.

Tra tutte le azioni individuate, a seguito di verifica di fattibilità delle stesse in termini di tempistica di realizzazione, di quantificazione dei risultati utili alla costruzione di scenari futuri, sono state scelte le misure/azioni del PTQA.

Il PTQA non essendo un piano esecutivo, si pone come un piano di programmazione che dà un'indicazione degli interventi, previsti da altri strumenti di pianificazione e/o di programmazione regionale, da attivare per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria.

Le azioni di Piano sono riconducibili a specifici macro-settori, ossia:

- trasporti (mobilità);
- energia (risparmio energetico);
- attività conoscitive dello stato di qualità dell'aria.
- Informazione e comunicazione;

Nella seguente tabella (tab 3) le misure (azioni) di Piano, ripartite nei suindicati settori, sono messe in relazione agli obiettivi generali e specifici ed ai risultati attesi, riportandone inoltre, alla luce di quanto suesposto, gli strumenti di realizzazione.

Nella colonna "Note" sono indicate inoltre quelle azioni che non hanno avuto riscontro e la motivazione correlata. Alcune di queste sono state integrate con nuove azioni perfettamente coerenti con le originali ed altre invece come la 5 e la 6 non hanno avuto alcuna sostituzione/integrazione come viene riportato nella tabella successiva, in ogni caso non sono state introdotte nuove azioni non pertinenti con il piano originale lasciando inalterato il quadro d'insieme.

**Tabella 3: Azioni di piano, ripartite in settori, in relazione agli obiettivi generali, specifici e ad i risultati attesi**

n. misura	Azioni piano	Soggetto / strumento di attuazione	Applicazione	Note
1	Installazione di filtri antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico	MATTM	installazione di 55 FAP	Non realizzata per mancata attivazione dello strumento di attuazione
2	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	Piano pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al trasporto pubblico locale in esercizio da oltre 15 anni nonché per altri interventi	sostituzione di 43 autobus	Nel periodo fine 2010 ad oggi, si è proceduto alla sostituzione di n. 75 autobus secondo la distribuzione di cui alla D.G.R. n.527 del 20 luglio 2010.
3	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di autobus a metano nel parco autobus regionale	Contributi regionali	22 autobus a metano nel comune di Catanzaro	Attraverso rimodulazione del Piano Regionale, si è proceduto all'acquisto di n. 14 autobus a metano dalla soc. municipalizzata di Catanzaro. Si prevede di arrivare a n. 20 di autobus a metano entro il 2020 anche con fondi Ministeriali
4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	Programmazione regionale 2014 - 2020	“x” passeggeri/km sottratti a traffico privato (tab. 8.4 e 8.5 del documento di programmazione)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Cosenza-Rende</li> <li>• Collegamenti metropolitani Catanzaro (Germaneto - Sala; sala-Lido)</li> </ul>
5	Realizzazione n.3 impianti che utilizzano colture energetiche no food per la produzione di biocarburanti e biocombustibili	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.2	2 MW	Non realizzata per mancata adesione da parte dei beneficiari
6	Realizzazione di 8775 m <sup>2</sup> di pannelli solare termico	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.1	5 MW	Non realizzata per mancata risposta dei beneficiari
7	Realizzazione di 23454 m <sup>2</sup> di pannelli solari fotovoltaici		2.35 MW	Azione potenziata a 5 MW: già realizzati nel 2014 4.7 MW (40.000 m <sup>2</sup> )

8	Realizzazione n.5 impianti mini hydro per la produzione di energia		21 MW	Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive).
9	Realizzazione n.3 impianti eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili		15 MW	Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive)
10	Realizzazione n.2 impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.2	7 MW	Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive). Eliminazione approvata con Procedura scritta avviata con nota n. 194 del 16.11.2012 e chiusasi con nota n. 209 del 10.12.2012)
11	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.2.2 (accorpata alla L.I. 2.1.2.1)	13 MW	Realizzati progetti pubblici di cogenerazione di diffusa e trigenerazione di elettricità, calore e freddo (2 MW): ospedale Pugliese di Catanzaro, complesso ospedaliero di Lamezia Terme, Struttura Ospedaliera di Germaneto in Catanzaro, Presidio Ospedaliero di Soveria Mannelli (CZ)
12	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	POR Calabria FESR 2007/2013	Realizzazione della RRQA	Realizzata e collaudata nel 2015
13	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	POR Calabria FESR 2007/2013	Realizzazione dell'aggiornamento dell'Inventario delle emissioni	Valutazione Emissioni dei principali inquinanti (Kg) per industria tramite inventari su scala comunale
14	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	POR Calabria FESR 2007/2013	Convegni sullo stato dell'aria	Consiglio Regionale, Reggio Calabria 11-13 giugno 2013 Arcavacata 22-23 Giugno 2015

**Tabella 3bis: Azioni di piano, ripartite in settori, in relazione agli obiettivi generali, specifici e ad i risultati attesi a seguito di aggiornamento**

SETTORE	OBIETTIVI PIANO		AZIONI PIANO	N MISURA	RISULTATI ATTESI	SOGGETTO/ STRUMENTO DI ATTUAZIONE
	generali	specifici				
Trasporti	Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria	Riduzione delle emissioni	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	1 bis	Riduzione delle emissioni	MATTM
			Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	2 bis	Riduzione delle emissioni	Piano pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al trasporto pubblico locale in esercizio da oltre 15 anni nonché per altri interventi
			Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	3	Riduzione delle emissioni Diminuzione del traffico privato	Contributi regionali
			Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	4	Riduzione delle emissioni Diminuzione del traffico privato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POR Calabria FESR 2007/2013</li> <li>• PAR Calabria FAS 2007/2013</li> <li>• POR Calabria 2000/2006 (Risorse Liberate),</li> <li>• APQ Calabria 2000/2006 (Economie) (finanziamenti in salvaguardia)</li> </ul>
Energia	Risparmio energetico	Riduzione delle emissioni	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	7	Aumento della percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili	POR Calabria FESR 2007/2013
			Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	7 bis		

			Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)	7 tris		
			Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW	8 bis		
			Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	8 tris		
			Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	9 bis		
			Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW	9 tris		
			Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW	10 bis		
			Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW	10 tris		
			Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	11		

Attività conoscitive dello stato di qualità dell'aria	Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria	Controllo delle concentrazioni di inquinanti	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	12	Garantire un efficiente sistema di raccolta dati per la verifica dei livelli di qualità dell'aria	POR Calabria FESR 2007/2013
			Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	13		
Informazione e comunicazione	Applicazione del Piano secondo criteri di sostenibilità complessiva	Coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	14	Maggiore sensibilizzazione sui temi ambientali	POR Calabria FESR 2007/2013

Nella Tabella precedente le misure di piano adottate successivamente all'aggiornamento sono state aggregate le azioni denominate *bis* e *tris* per omogeneità con le misure presenti nella prima stesura del piano.

## 2.3 Analisi del Quadro Pianificatorio e Programmatico

Il quadro pianificatorio e programmatico è costituito dall'insieme dei piani e programmi che interagiscono a vari livelli con il Piano Aria. L'analisi di tale quadro consente di verificare la coerenza del Piano Aria rispetto ai vari livelli di pianificazione e programmazione, consente inoltre:

- la costruzione di un quadro d'insieme strutturato contenente le informazioni utili all'elaborazione del piano e alla sua valutazione ambientale, con particolare riferimento all'individuazione degli obiettivi di sostenibilità, delle decisioni già assunte e dei relativi effetti ambientali attesi;
- il riconoscimento delle questioni già valutate in piani e programmi di diverso ordine, che nella VAS del Piano Aria dovrebbero essere assunte come risultato al fine di evitare duplicazioni.

Gli atti di pianificazione che incidono direttamente o indirettamente sull'ambiente, previsti in normative nazionali ed europee, e sono tra loro intimamente interconnessi possono così elencarsi:

- Piano paesaggistico
- Piano regionale per la difesa del suolo
- Piano di Tutela della qualità dell'aria
- Piani di bacino
- Piano di tutela delle acque
- Piano energetico regionale
- Piano dei trasporti
- Piano delle attività estrattive
- Piano di gestione dei rifiuti
- Piano forestale
- Piano degli acquedotti
- Piano dei parchi

I primi 5 piani elencati sono gli atti di pianificazione di interesse generale che rendono espliciti vincoli territoriali che devono essere osservati nella stesura e realizzazione degli altri atti di pianificazione.

Il Piano di Tutela della Qualità dell'aria concretizza, nella Regione, il quadro di riferimento della qualità dell'aria, stimolando le amministrazioni ad assumere comportamenti tali che siano rispettate le disposizioni contenute nelle norme europee e nazionali inerenti il raggiungimento e il mantenimento delle qualità dell'aria.

Il Piano di Tutela della Qualità dell'aria si interconnette con gli altri Piani in particolare quelli riportati nella seguente tabella (tab. 4):

**Tabella 4: Interazioni del PTQA con gli altri Atti di Pianificazione Regionale**

<b>Atti di Pianificazione</b>	<b>Interazioni con il Piano</b>	<b>Possibili effetti sull'Ambiente</b>
Energia	Riduzione dei consumi e delle Emissioni	Variazioni nell'emissione di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici
Mobilità e Trasporti	Riduzione dei consumi e delle Emissioni – Variazioni del Traffico e delle Modalità di Trasporto	Variazioni nell'emissione di inquinanti atmosferici
Gestione Rifiuti	Riduzione delle Emissioni	Variazioni nell'emissione di inquinanti atmosferici
Industria	Riduzione dei consumi e delle Emissioni	Variazioni nell'emissione di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici



La verifica della coerenza del piano avviene mediante l'analisi di coerenza esterna, ovvero con gli obiettivi e contenuti degli altri piani e programmi, e interna, ovvero tra obiettivi specifici e azioni del piano o programma.

### **2.3.1 Verifica di coerenza esterna**

Come evidenziato nel paragrafo 2.2 relativo agli obiettivi del PTQA, il piano non si configura come un piano esecutivo, ma individua gli interventi diretti, previsti dalla pianificazione e/o programmazione regionale, da attivare per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria.

Il livello di coerenza con gli strumenti di pianificazione e/o programmazione preesistenti, di pari o di diverso livello, con le norme e i riferimenti anche internazionali in materia di pianificazione e di sostenibilità è un criterio strategico che indirizza un piano verso la sostenibilità.

I piani presi in esame nella presente analisi sono:

- Il Piano Regionale Trasporti;
- Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR);
- Il Piano di Gestione dei Rifiuti;
- Il Piano di gestione acque del distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
- Il Piano di gestione rischio alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
- I Piani di gestione aeroportuale;
- I Piani Regolatori Portuali;
- Il POR FESR 2007 – 2013;
- Il POR Calabria 2014 - 2020;
- Il PSR Calabria 2014 - 2020;
- Il Quadro territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTR/P);
- I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- La Pianificazione Strategica;

I primi tre costituiscono piani di settore, il POR, che costituisce, come già sottolineato, lo strumento di realizzazione degli interventi previsti dai diversi piani, il PTQA trae le sue azioni da tali strumenti, evidenziando quindi una ovvia coerenza con tali piani. Si rimanda comunque al paragrafo 7.6 del documento di Piano per l'analisi delle strategie e degli obiettivi generali di questi piani.

Per gli ultimi tre, che configurano la pianificazione territoriale regionale, si riporta brevemente una sintesi, che vista la loro complessità, è focalizzata ad individuarne la strategia nelle tematiche inerenti la tutela della qualità dell'aria, quale obiettivo generale del PTQA.

Per quanto concerne la valutazione dei Piani Regolatori Portuali (PRP), al momento della stesura di questo rapporto non risultavano approvati PRP sebbene siano stati redatti diversi piani regolatori portuali che costituiscono il principale presupposto normativo per la modernizzazione e il potenziamento delle strutture portuali in un'ottica di sviluppo e "attrazione" di nuovi traffici; in particolare è ormai concluso l'iter per il perfezionamento del PRP del porto di Crotona mentre è stata avviata la procedura per la redazione del PRP del porto di Reggio Calabria in collaborazione con il Comune di Reggio Calabria, il Genio Civile Opere marittime. Il porto di Gioia Tauro, nonostante un iter iniziato nel 2005, non è riuscito a dotarsi del Piano Regolatore Portuale.

## **Il Quadro territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTR/P)**

Il Quadro Territoriale Regionale, previsto dall'art. 17 della L.R. 19/02 è lo strumento di piano urbanistico - territoriale a valenza paesaggistica di indirizzo per la pianificazione del Territorio e del Paesaggio, attraverso cui la Regione stabilisce gli obiettivi della propria politica territoriale e paesaggistica, in coerenza con i contenuti e le scelte della programmazione economica-sociale.

Tra gli obiettivi generali e le strategie di intervento individuati, in particolare nel settore della mobilità e dell'energia prevede:

- ridurre le emissioni degli inquinanti atmosferici in maniera conforme agli impegni contenuti nel Protocollo di Kyoto;
- sviluppare un sistema di trasporto moderno e sostenibile (favorire la plurimodalità);
- ridurre l'impatto ambientale delle nuove infrastrutture logistiche e di trasporto;
- ottimizzare la distribuzione dei servizi sul territorio, migliorandone la qualità e l'accessibilità;

Con riferimento al sistema di trasporto regionale, Il QTR/P definisce le strategie generali di intervento sulle infrastrutture viarie, ferroviarie, marittime, aeroportuali, intermodali e per la mobilità lenta. L'obiettivo generale perseguito è quello di garantire alla Calabria, da un lato, l'integrazione con le grandi reti di trasporto nazionali ed europee, dall'altro, una migliore accessibilità alle sue aree interne e periferiche. In tal senso, con la finalità anche di perseguire il macro-obiettivo ambientale dello sviluppo di un sistema di trasporto sostenibile e moderno, le strategie di intervento prefigurate puntano a:

- riqualificare e potenziare l'attuale assetto fisico delle reti e dei nodi di trasporto regionali (presupposto fondamentale anche per il potenziamento dei servizi di trasporto collettivo), elevandone qualità, efficienza, sicurezza, nel rispetto, comunque, dei principi di sostenibilità ambientale, di compatibilità paesaggistica e di salvaguardia del patrimonio storico-artistico e archeologico della Calabria;
- definire e valorizzare le funzioni delle principali infrastrutture nodali di valenza regionale (porti, aeroporti, centri di interscambio merci), in rapporto alle vocazioni ed alle dinamiche di sviluppo socio-economico dei loro contesti territoriali di riferimento.

Il QTR/P contribuisce all'attuazione delle strategie regionali nel settore energetico, elaborate anche attraverso l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), ed in coerenza con le innovazioni introdotte a livello strategico e normativo dalla Commissione Europea e dal Governo nazionale, che sono orientate a:

- sostenere l'incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili mediante l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche;
- sostenere il risparmio energetico e l'efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro utilizzazione finale;
- incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- sviluppare strategie di controllo ed architetture per sistemi distribuiti di produzione dell'energia a larga scala in presenza di fonti rinnovabili.

## **I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP)**

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Cosenza
- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Crotone
- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Catanzaro
- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Vibo Valentia
- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Reggio Calabria

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Cosenza

Sono individuati i seguenti obiettivi:

- rafforzare i collegamenti trasversali;
- integrare la programmazione degli interventi connessi alla mobilità con la salvaguardia del territorio e la pianificazione urbanistica;
- migliorare le condizioni di accessibilità del territorio, anche in riferimento alle esigenze di sicurezza sociale;
- razionalizzare ed adeguare le condizioni di mobilità nelle aree interne, con particolare riferimento ai settori produttivi ed in particolare allo sviluppo dell'artigianato e dell'escursionismo collegato al turismo culturale;
- potenziare e qualificare l'offerta di mobilità con specifico riferimento ai livelli di accessibilità nei comparti ad alta vocazione turistica e negli ambiti ad alta valenza paesaggistico-ambientale;
- potenziare e sviluppare il sistema delle comunicazioni;
- utilizzare e valorizzare le strutture esistenti;
- promuovere l'equilibrio tra le diverse modalità di trasporto.

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Crotone

Tra gli obiettivi si evidenziano quelli indirizzati a:

- promuovere l'integrità fisica del territorio ricercando condizioni di sicurezza da rischi di origine naturale o indotti dall'attività umana;
- migliorare l'accessibilità del territorio provinciale sviluppando reti di connessione regionali e nazionali, potenziando il sistema infrastrutturale esistente sia viario che ferroviario;
- innovazione in campo energetico-ambientale-culturale (creazione di un tessuto produttivo di rilievo, in particolare nel settore delle energie rinnovabili (solare, biomassa, idroelettrica).

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Catanzaro

In particolare sono individuate le seguenti linee strategiche:

- progettazione della città territorio dell'Istmo con l'individuazione, condivisa dai singoli comuni, dei differenti ruoli delle sue articolazioni interne, in relazione delle specificità delle vocazioni e della necessità di rafforzare connessioni e interdipendenze funzionali, nella prospettiva di un sistema integrato formato da micro distretti produttivi e spazi di elevata centralità;
- rafforzamento della mobilità su ferro e strategia delle interconnessioni per garantire l'accessibilità delle infrastrutture a tutti i livelli;
- potenziamento delle stazioni quali poli di centralità di servizi e occasione di progetti di sviluppo.

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Vibo Valentia

Sono stati individuati i seguenti obiettivi specifici:

- creazione di un sistema urbano multipolare e qualificato, in grado di soddisfare la domanda di qualità della popolazione residente, attraverso una rete di interrelazioni tra residenze, servizi, attività produttive e risorse ambientali e culturali;
- creazione di fattori di localizzazione di nuove attività produttive, artigianali industriali e commerciali, attraverso la promozione di un parco di attività produttive in prossimità dello svincolo Serre dell'autostrada Salerno-Reggio, in uno spazio cioè che, per la sua posizione mediana tra il porto di Gioia Tauro e il grande nodo infrastrutturale di Lamezia Terme, possa costituire un'area di eccellenza per l'attrazione di operatori economici;

- realizzazione di una rete stradale in grado di favorire il movimento delle persone e delle merci col mondo esterno, ma soprattutto consentire l'interscambio all'interno del territorio provinciale.

- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Reggio Calabria

La strategia di Piano ha sei obiettivi prioritari (aree obiettivo):

- Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e storico-culturale;
- Mitigazione dei rischi ambientali e tutela da interferenze degli ecosistemi sensibili;
- Rafforzamento della rete di accessibilità e mobilità, e realizzazione di un sistema logistico per il trasporto merci;
- Rafforzamento e riequilibrio dell'armatura territoriale;
- Orientamento compatibile delle dinamiche insediative e riordino morfologico;
- Rafforzamento e valorizzazione degli ambiti a vocazioni economico-produttive specifiche.

## **La Pianificazione Strategica**

*APQ*: “Accelerazione della spesa nelle aree urbane”, art. 2, 31 marzo 2005

La pianificazione strategica, strumento misto tra pianificazione analitico-socio-economica e pianificazione territoriale, ha, tra gli altri, un obiettivo dichiarato che comunque è quello di eleggere, tra i diversi obiettivi, alcune scelte prioritarie e, per l'appunto strategiche, e su queste concentrare le attenzioni progettuali, finanziarie, di condivisione e partecipazione alle diverse forme di sviluppo dei diversi attori pubblici e privati.

Dai diversi Piani Strategici calabresi, otto sono approvati, tre in fase di approvazione dai singoli consigli comunali: Area PIT 20 Aspromonte, Area PIT Gioia Tauro, Piano strategico Locride 2015.

Ciò che emerge è che si è puntato soprattutto a costruire un “parco progetti” e a sperimentare nuove forme di pianificazione vicine più al quelle del Piano tradizionale (a metà, dunque, tra Piano Regolatore e Piano Strutturale) che non in realtà a costruire un sistema di scelte strategiche e di obiettivi prioritari a scala delle città e della rete dei territori ad essi relazionati.

La verifica della coerenza esterna con piani e programmi pertinenti viene condotta attraverso il confronto della strategia dei piani e/o programmi individuati con la strategia del PTQA, per accertare che non vi siano interferenze negative tra i vari piani e che l'attuazione di uno possa contrastare l'attuazione dell'altro, riportando nella tabella seguente (tab. 5) il grado di coerenza o non coerenza, come da legenda.

Ricordando che esistono inoltre delle variabili date dalla diversa scala temporale di attuazione dei diversi piani e/o programmi e dalle eventuali variazioni del contesto ambientale di riferimento, che potrebbero modificare le considerazioni fin qui fatte.

**Tabella 5: Verifica coerenza esterna strategia del PTQA**

		<b>STRATEGIA PTQA</b>
<b>STRATEGIA</b>	<b>Piano Regionale Trasporti</b>	
	<b>PEAR</b>	
	<b>Piano di gestione dei rifiuti</b>	
	<b>Piano di gestione acque del distretto idrografico dell'Appennino meridionale</b>	
	<b>Piano di gestione rischio alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino meridionale</b>	
	<b>Piani di gestione aeroportuale</b>	
	<b>Piani Regolatori Portuali</b>	
	<b>POR FESR 2007-2013</b>	
	<b>POR 2014-2020 Calabria</b>	
	<b>PSR 2014-2020 Calabria</b>	
	<b>QTR/P</b>	
	<b>PTCP</b>	
	<b>Pianificazione strategica</b>	

<b>LEGENDA</b>	
	GLI OBIETTIVI SONO COERENTI E IN FASE DI ATTUAZIONE SI PREVEDE SINERGIA TRA I PIANI
	GLI OBIETTIVI SONO COERENTI MA IN FASE DI ATTUAZIONE SI POTREBBERO GENERARE ANTAGONISMI
	GLI OBIETTIVI SONO IN CONTRASTO E IN FASE DI ATTUAZIONE SI GENERERANNO ANTAGONISMI

### **2.3.2 Verifica della coerenza interna**

L'analisi di coerenza interna consente di verificare l'esistenza di eventuali contraddizioni all'interno del piano. Essa esamina la corrispondenza tra base conoscitiva, obiettivi generali e specifici e azioni di piano, individuando, per esempio, obiettivi non dichiarati, oppure dichiarati, ma non perseguiti, oppure ancora obiettivi conflittuali.

Nella tabella seguente (tab. 6) è possibile leggere la valutazione della cosiddetta "coerenza interna" del Piano: le azioni del PTQA sono messe a confronto fra loro al fine di identificare il grado di correlazione e coerenza che le lega o gli eventuali punti di criticità che alcune azioni possono avere fra di loro. A tal proposito, si osserva che la matrice risulta simmetrica rispetto alla diagonale.

Nel caso specifico del PTQA della Regione Calabria, si tratta di un'analisi di conferma, in quanto tutte le misure sono orientate ad un unico macro-obiettivo di fondo, ossia il miglioramento della qualità dell'aria.

**Tabella 6: Matrice di coerenza fra le azioni di piano**

MATRICE DI COERENZA FRA LE AZIONI DI PIANO (CORRELAZIONE FRA LE MISURE PROPOSTE)												
misur a nume ro	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
1	A	A	-	M	-	-	-	-	-	-	-	M
2	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	M
4	M	A	A	A	M	M	M	M	M	-	-	M
7	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
8	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
9	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
10	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
11	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	M
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	M
14	M	-	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A

Legenda	
A	Correlazione alta fra le misure
M	Correlazione media fra le misure
B	Correlazione bassa fra le misure
-	Nessuna correlazione fra le misure

La analisi di coerenza delle azioni integrate e/o sostituite per come riportato nel par 2.2 (1 bis, 2 bis, 7 bis-tris, 8 bis-tris, 9 bis-tris, 10 bis-tris) sono state riunite per omogeneità di azione.

Si evince che le misure non sono in contrasto fra loro e che, anzi, fra gruppi di esse - ovvero raggruppando fra loro le azioni riconducibili a specifici settori - vi è un'elevata correlazione di coerenza.

Da questa sinergia per settori, oltre che da una generale coerenza dovuta alla finalità stessa complessiva di miglioramento ambientale dello strumento, si può dedurre che anche i desiderati effetti positivi sull'ambiente

di tali azioni si sommeranno, pertanto è possibile ipotizzare che, in generale, l'attuazione del Piano possa apportare diversi effetti cumulativi positivi sull'ambiente.

## **2.4 Gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale**

Il PTQA si configura come piano “trasversale” e intersettoriale, i cui effetti – diretti e indiretti – interesseranno una vasta gamma di aspetti di gestione del territorio, che vanno dai trasporti e dalle politiche per la mobilità, alle attività produttive, alla pianificazione e progettazione degli insediamenti, per arrivare all'informazione ed alla sensibilizzazione della popolazione.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale (tab. 7), sono stati definiti a partire dall'analisi delle normative e delle strategie nazionali ed internazionali e degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, considerando accordi e documenti europei, nazionali, e regionali.

Tali obiettivi sono stati selezionati in quanto adottabili nella valutazione del PTQA.

Pertanto, per l'ambito di applicazione del PTQA, si propongono:

- obiettivi “generali” (o finalità), che possono rappresentare il traguardo di lungo termine di una politica di sostenibilità;
- obiettivi specifici, che possono essere individuati nel breve e medio termine quale traguardo di azioni e politiche orientate “verso” i corrispondenti obiettivi generali;
- riferimenti consolidati per la determinazione del target e la valutazione delle azioni.

**Tabella 7: Obiettivi di sostenibilità ambientale a livello nazionale e comunitario**

<b>OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE A LIVELLO NAZIONALE E COMUNITARIO</b>			
<b>TEMATICA</b>	<b>OBIETTIVI GENERALI</b>	<b>OBIETTIVI SPECIFICI</b>	<b>FONTE</b>
<b>Ambiente e Salute</b>	Contribuire a un elevato livello di qualità della vita e di benessere sociale per i cittadini attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente e attraverso uno sviluppo urbano sostenibile	- Contribuire ad una migliore qualità della vita mediante un approccio integrato concentrato sulle zone urbane; - Ridurre gli impatti dei pesticidi sulla salute umana e l'ambiente e, più in generale, raggiungere un uso più sostenibile degli stessi nonché una significativa riduzione globale dei rischi e dell'impiego di pesticidi, coerentemente con la necessaria protezione dei raccolti. I pesticidi utilizzati che sono persistenti o bioaccumulanti o tossici o che hanno altre proprietà che destano preoccupazione dovrebbero essere sostituiti, qualora possibile, da altri pesticidi meno pericolosi.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
		Ridurre l'incidenza del carico di malattia, con particolare attenzione alle fasce vulnerabili della popolazione, dovuto a fattori ambientali, quali metalli pesanti, diossine e PCB, pesticidi, sostanze che alterano il sistema endocrino, e ad inquinamento atmosferico, idrico, del suolo, acustico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.	Strategia europea per l'ambiente e la salute COM (2003) 338
		Contribuire ad una migliore qualità della vita mediante un approccio integrato e attraverso un livello dell'inquinamento che non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente.	Strategia ambientale tematica UE - Ambiente urbano
		Rafforzamento della coesione e integrazione sociale, del senso di appartenenza, della convivenza e vivibilità delle aree urbane.	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
		Proteggere la natura, Utilizzare le risorse in modo più efficiente e dare vita a un'economia a basse emissioni di carbonio, Proteggere la salute umana dalle pressioni ambientali, Cooperazione tra Europa e Stati membri Miglioramento dell'ambiente urbano e Cooperazione globale	VII Programma di azione dell'UE per l'ambiente
<b>Industria</b>	Prevedere misure intese a evitare oppure, qualora non sia possibile, a ridurre le emissioni delle attività industriali inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso	- Adottare le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento, applicando segnatamente le migliori tecniche disponibili; - Evitare la produzione di rifiuti, in caso contrario, questi vengono recuperati o, ove ciò sia tecnicamente ed economicamente impossibile, vengono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente; - Utilizzare l'energia in modo efficace; - Adottare le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze; - Provvedere, onde evitare qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività, che il sito stesso venga ripristinato in maniera soddisfacente.	Dir 2008/1/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento
<b>Energia</b>	Promuovere un utilizzo razionale dell'energia al fine di contenere i consumi energetici	Ridurre i consumi energetici nel settore trasporti e nei settori industriale, abitativo e terziario.	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
	Sviluppare fonti rinnovabili di energia competitive e altre fonti energetiche e vettori a basse emissioni di carbonio, in particolare combustibili alternativi per il trasporto	Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili (biomasse, eolico, fotovoltaico, geotermia, idroelettrico, rifiuti, biogas).	
	Lotta al cambiamento climatico ed utilizzo di energia pulita ed efficiente	Raggiungimento dei traguardi "20/20/20" in materia di clima/energia (compreso un incremento del 30% della riduzione delle emissioni)	Strategia europea 2020



<b>Trasporti</b>	Garantire una mobilità competitiva, sicura, protetta e rispettosa dell'ambiente	Favorire il trasferimento del traffico (persone e merci) verso modi di trasporto meno inquinanti, soprattutto sulle lunghe distanze, nelle aree urbane e lungo i corridoi congestionati Coordinare le politiche di gestione del territorio con le politiche dei trasporti	Libro bianco sulla politica europea dei trasporti
	Garantire che i sistemi di trasporto corrispondano ai bisogni economici, sociali e ambientali della società, minimizzandone contemporaneamente le ripercussioni negative sull'economia, la società e l'ambiente	Pervenire a livelli sostenibili di consumo di energia nei trasporti e ridurre le emissioni di gas a effetto serra dovute ai trasporti.	Nuova strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile. Consiglio europeo, DOC 10917/06, 2006.
		Ridurre le emissioni inquinanti dovute ai trasporti a livelli che minimizzino gli effetti negativi sulla salute umana e/o sull'ambiente.	
		Ridurre l'inquinamento acustico dovuto ai trasporti sia all'origine sia tramite misure di attenuazione per garantire che i livelli globali di esposizione minimizzino gli effetti negativi sulla salute.	
<b>Rifiuti</b>	Garantire una migliore efficienza delle risorse e una migliore gestione dei rifiuti ai fini del passaggio a modelli di produzione e consumo più sostenibili, dissociando l'impiego delle risorse e la produzione dei rifiuti dal tasso di crescita economica	Evitare la generazione di rifiuti e aumentare l'efficienza nello sfruttamento delle risorse naturali ragionando in termini di ciclo di vita e promuovendo il riutilizzo e il riciclaggio.	Nuova strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile. Consiglio europeo, DOC 10917/06, 2006.
		Riduzione sensibile complessiva delle quantità di rifiuti prodotte mediante iniziative di prevenzione nel settore, una maggiore efficienza delle risorse e il passaggio a modelli di produzione e di consumo più sostenibili.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
		Riduzione sensibile delle quantità di rifiuti destinati all'eliminazione nonché delle quantità di rifiuti pericolosi prodotte, evitando un aumento delle emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno.	
		Incentivare il riutilizzo, e per quanto riguarda i rifiuti tuttora prodotti.	
<b>Aria e Cambiamenti climatici</b>	Limitare i cambiamenti climatici, i loro costi e le ripercussioni negative per la società e l'ambiente	Riduzione delle emissioni di gas climalteranti.	Nuova strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile. Consiglio europeo, DOC 10917/06, 2006.
	Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e l'ambiente	Ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, in particolare SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM, NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , benzene, PM <sub>10</sub> e mantenere le concentrazioni di inquinanti al di sotto di limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi e al patrimonio monumentale.	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
		Ridurre le concentrazioni di ozono troposferico.	Strategia tematica comunitaria sull'inquinamento atmosferico
	Stabilizzare le concentrazioni dei gas a effetto serra ad un livello tale da escludere pericolose interferenze delle attività antropiche sul sistema climatico	Limitare i rischi derivanti dall'esposizione al PM <sub>2,5</sub> e ridurre l'esposizione dei cittadini alle polveri sottili, in particolare nelle aree urbane.	
<b>Acqua</b>	Garantire un livello elevato delle acque interne e costiere prevenendo l'inquinamento e promuovendo l'uso sostenibile delle risorse idriche	Raggiungere livelli di qualità delle acque sotterranee e di superficie che non presentino impatti o rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente, garantendo che il tasso di estrazione dalle risorse idriche sia sostenibile nel lungo periodo.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
		Garantire un livello elevato di protezione delle acque di balneazione.	Strategia ambientale tematica UE - Politiche sull'ambiente marino
		Promuovere l'uso sostenibile dei mari.	
		Prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.	Direttiva 2000/60/CE
<b>Suolo</b>	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione,	Ridurre il consumo di suolo, in particolare nelle aree più sensibili e nella fascia costiera, da parte di attività produttive, infrastrutture e attività edilizie.	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
		Recuperare l'edificato residenziale e urbano.	

	deterioramento e contaminazione	Rinaturalizzare gli spazi urbani non edificati. Controllare la pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili. Bonificare e ripristinare dal punto di vista ambientale i siti inquinati. Proteggere il territorio da fenomeni di subsidenza naturale ed antropica. Proteggere il suolo dall'erosione e dall'inquinamento.	
	Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici e sismici	Mettere in sicurezza le aree a maggiore rischio idrogeologico e sismico. Valutare e gestire i rischi di alluvione	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia Direttiva 2007/60/CE
<b>Biodiversità</b>	Tutelare, conservare, ripristinare e sviluppare il funzionamento dei sistemi naturali, degli habitat naturali e della flora e fauna selvatiche allo scopo di arrestare la perdita di biodiversità	Conservare, ripristinare in maniera appropriata ed utilizzare in modo sostenibile le zone umide.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
		Conservare le specie e gli habitat, prevenendone in particolare la frammentazione.	
		Promuovere l'ampliamento della rete ecologica "Natura 2000".	
		Gestire il sistema delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale.	Legge quadro nazionale aree protette
		Sostenere e potenziare la gestione sostenibile e la multifunzionalità delle foreste.	Piano d'azione europeo per le foreste
		Conservare e difendere dagli incendi il patrimonio boschivo.	Legge quadro nazionale incendi boschivi
		Conservare l'ecosistema marino.	Strategia ambientale tematica UE - Politiche sull'ambiente marino
		Arrestare la perdita di biodiversità.	Nuova strategia della UE in materia di sviluppo sostenibile
		Proteggere e ove necessario risanare la struttura e il funzionamento dei sistemi naturali.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali riconoscendo il valore dei servizi eco sistemici	Migliorare l'utilizzo efficace delle risorse per ridurre lo sfruttamento complessivo delle risorse naturali non rinnovabili e i correlati impatti ambientali prodotti dallo sfruttamento delle materie prime, usando nel contempo le risorse naturali rinnovabili a un ritmo compatibile con le loro capacità di rigenerazione.	Nuova strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile. Consiglio europeo, DOC 10917/06, 2006	
	Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali rinnovabili, quali le risorse alieutiche, la biodiversità, l'acqua, l'aria, il suolo e l'atmosfera e ripristinare gli ecosistemi marini degradati.		
<b>Paesaggio e Beni Culturali</b>	Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, al fine di conservarne o di migliorarne la qualità	Conservare e ripristinare in maniera appropriata le zone con significativi valori legati al paesaggio, comprese le zone coltivate e sensibili.	Dec 1600/2002/CE che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente
		Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici.	Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo
	Gestire in modo prudente il patrimonio naturalistico e culturale	Riqualificare il patrimonio ambientale e storico-culturale e garantirne l'accessibilità.	Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
		Promuovere la qualità architettonica degli edifici.	Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo

Per ciascuna azione prevista dal Piano, si quindi è verificata la compatibilità rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale assunti.

Il risultato del processo di valutazione è costituito da una matrice (tab. 8), organizzata per politiche-azioni di Piano, che evidenzia tutti i possibili punti di interazione (positivi, negativi, incerti) tra le azioni di Piano e gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale.

L'analisi delle matrici è stata mirata ad evidenziare gli aspetti su cui concentrare particolarmente l'attenzione al fine di rendere il disegno complessivo del Piano il più possibile compatibile con l'ambiente e quindi ambientalmente sostenibile.

La matrice ha portato a verificare la conformità delle azioni contenute nel PTQA rispetto agli obiettivi generali di sostenibilità ambientale e territoriale contenuti nei documenti, accordi e protocolli di riferimento. Con riferimento, in particolare, ai temi del terzo accordo di programma sulla qualità dell'aria, emerge una sostanziale conformità delle azioni previste all'interno del PTQA.

**Tabella 8: Matrice di coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale a livello nazionale e comunitario**

MATRICE DI COERENZA CON GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE A LIVELLO NAZIONALE E COMUNITARIO																
OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ			AZIONI PTQA													
TEMATICA	OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	1bis	2bis	3	4	5*	6*	7/7bis/7tris	8bis/8tris	9bis/9tris	10bis/10tris	11	12	13	14
Ambiente e Salute	Contribuire a un elevato livello di qualità della vita e di benessere sociale per i cittadini attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente e attraverso uno sviluppo urbano sostenibile	- Contribuire ad una migliore qualità della vita mediante un approccio integrato concentrato sulle zone urbane; - Ridurre gli impatti dei pesticidi sulla salute umana e l'ambiente e, più in generale, raggiungere un uso più sostenibile degli stessi nonché una significativa riduzione globale dei rischi e dell'impiego di pesticidi, coerentemente con la necessaria protezione dei raccolti. I pesticidi utilizzati che sono persistenti o bioaccumulanti o tossici o che hanno altre proprietà che destano preoccupazione dovrebbero essere sostituiti, qualora possibile, da altri pesticidi meno pericolosi.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Ridurre l'incidenza del carico di malattia, con particolare attenzione alle fasce vulnerabili della popolazione, dovuto a fattori ambientali, quali metalli pesanti, diossine e PCB, pesticidi, sostanze che	C	C	C	C			C	C	C	C	C	C	C	C

		alterano il sistema endocrino, e ad inquinamento atmosferico, idrico, del suolo, acustico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.													
		Contribuire ad una migliore qualità della vita mediante un approccio integrato e attraverso un livello dell'inquinamento che non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente.	C	C	C	C			C	C	C	C	C	C	C
		Rafforzamento della coesione e integrazione sociale, del senso di appartenenza, della convivenza e vivibilità delle aree urbane.	C	C	C	C			-	-	-	-	-	-	-
		Proteggere la natura, Utilizzare le risorse in modo più efficiente e dare vita a un'economia a basse emissioni di carbonio, Proteggere la salute umana dalle pressioni ambientali, Cooperazione tra Europa e Stati membri Miglioramento dell'ambiente urbano e Cooperazione globale	C	C	C	C			C	C	C	C	C	C	C
<b>Industria</b>	Prevedere misure intese a evitare oppure, qualora non sia possibile, a ridurre le emissioni delle attività industriali inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, per conseguire	- Adottare le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento, applicando segnatamente le migliori tecniche disponibili; - Evitare la produzione di rifiuti, in caso contrario, questi vengono recuperati o, ove ciò sia tecnicamente ed economicamente	-	-	-	-			BC	BC	BC	BC	BC	-	-

	un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso	impossibile, vengono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente; - Utilizzare l'energia in modo efficace; - Adottare le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze; - Provvedere, onde evitare qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività, che il sito stesso venga ripristinato in maniera soddisfacente.														
<b>Energia</b>	Promuovere un utilizzo razionale dell'energia al fine di contenere i consumi energetici	Ridurre i consumi energetici nel settore trasporti e nei settori industriale, abitativo e terziario.	-	-	-	C			C	C	C	C	C	-	-	-
	Sviluppare fonti rinnovabili di energia competitive e altre fonti energetiche e vettori a basse emissioni di carbonio, in particolare combustibili alternativi per il trasporto	Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili (biomasse, eolico, fotovoltaico, geotermia, idroelettrico, rifiuti, biogas).	-	-	-	-			C	C	C	C	C	-	-	-
	Lotta al cambiamento climatico ed utilizzo di energia pulita ed efficiente	Raggiungimento dei traguardi "20/20/20" in materia di clima/energia (compreso un incremento del 30% della riduzione delle emissioni)	C	C	C	C			C	C	C	C	C	-	-	-
<b>Trasporti</b>	Garantire una mobilità competitiva, sicura, protetta e	Favorire il trasferimento del traffico (persone e merci) verso modi di trasporto	C	C	C	C			-	-	-	-	-	-	-	-

	rispettosa dell'ambiente	meno inquinanti, soprattutto sulle lunghe distanze, nelle aree urbane e lungo i corridoi congestionati														
		Coordinare le politiche di gestione del territorio con le politiche dei trasporti	C	C	C	C			-	-	-	-	-	-	-	-
	Garantire che i sistemi di trasporto corrispondano ai bisogni economici, sociali e ambientali della società, minimizzandone contemporaneamente le ripercussioni negative sull'economia, la società e l'ambiente	Pervenire a livelli sostenibili di consumo di energia nei trasporti e ridurre le emissioni di gas a effetto serra dovute ai trasporti.	C	C	C	C			-	-	-	-	-	-	-	-
		Ridurre le emissioni inquinanti dovute ai trasporti a livelli che minimizzino gli effetti negativi sulla salute umana e/o sull'ambiente.	C	C	C	C			-	-	-	-	-	-	-	-
		Ridurre l'inquinamento acustico dovuto ai trasporti sia all'origine sia tramite misure di attenuazione per garantire che i livelli globali di esposizione minimizzino gli effetti negativi sulla salute.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rifiuti</b>	Garantire una migliore efficienza delle risorse e una migliore gestione dei rifiuti ai fini del passaggio a modelli di produzione e consumo più sostenibili, dissociando l'impiego delle risorse e la produzione dei rifiuti dal tasso di crescita	Evitare la generazione di rifiuti e aumentare l'efficienza nello sfruttamento delle risorse naturali ragionando in termini di ciclo di vita e promuovendo il riutilizzo e il riciclaggio.	-	-	-	-			C	C	C	C	C	-	-	-
		Riduzione sensibile complessiva delle quantità di rifiuti prodotte mediante iniziative di prevenzione nel settore, una maggiore efficienza delle risorse e il	-	-	-	-			C	C	C	C	C	-	-	-

	economica	passaggio a modelli di produzione e di consumo più sostenibili.																
		Riduzione sensibile delle quantità di rifiuti destinati all'eliminazione nonché delle quantità di rifiuti pericolosi prodotte, evitando un aumento delle emissioni nell'aria, nell'acqua e nei terreni.	-	-	-	-												
		Incentivare il riutilizzo, e per quanto riguarda i rifiuti tuttora prodotti.	-	-	-	-												
<b>Aria e Cambiamenti climatici</b>	Limitare i cambiamenti climatici, i loro costi e le ripercussioni negative per la società e l'ambiente	Riduzione delle emissioni di gas climalteranti.	C	C	C	C												
	Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e l'ambiente	Ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, in particolare SO2, NOx, COVNM, NH3, CO2, benzene, PM10 e mantenere le concentrazioni di inquinanti al di sotto di limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi e al patrimonio monumentale.	C	C	C	C												
		Ridurre le concentrazioni di ozono troposferico.	C	C	C	C												
		Limitare i rischi derivanti dall'esposizione al PM2,5 e ridurre l'esposizione dei cittadini alle polveri sottili, in particolare nelle aree urbane.	C	C	C	C												



	Stabilizzare le concentrazioni dei gas a effetto serra ad un livello tale da escludere pericolose interferenze delle attività antropiche sul sistema climatico	Proteggere ed estendere le foreste per l'assorbimento delle emissioni di CO2	C	C	C	C			C	C	C	C	C	-	-	-
<b>Acqua</b>	Garantire un livello elevato delle acque interne e costiere prevenendo l'inquinamento e promuovendo l'uso sostenibile delle risorse idriche	Raggiungere livelli di qualità delle acque sotterranee e di superficie che non presentino impatti o rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente, garantendo che il tasso di estrazione dalle risorse idriche sia sostenibile nel lungo periodo.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Garantire un livello elevato di protezione delle acque di balneazione.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Promuovere l'uso sostenibile dei mari.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.	-	-	-	-			-	BC	-	-	-	-	-	-
<b>Suolo</b>	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione	Ridurre il consumo di suolo, in particolare nelle aree più sensibili e nella fascia costiera, da parte di attività produttive, infrastrutture e attività edilizie.	-	-	-	NC			-	-	-	-	-	-	-	
		Recuperare l'edificato residenziale e urbano.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	
		Rinaturalizzare gli spazi	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	

		urbani non edificati.														
		Controllare la pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Bonificare e ripristinare dal punto di vista ambientale i siti inquinati.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Proteggere il territorio da fenomeni di subsidenza naturale ed antropica.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Proteggere il suolo dall'erosione e dall'inquinamento.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
	Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici e sismici	Mettere in sicurezza le aree a maggiore rischio idrogeologico e sismico.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
		Valutare e gestire i rischi di alluvione	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Biodiversità</b>	Tutelare, conservare, ripristinare e sviluppare il funzionamento dei sistemi naturali, degli habitat naturali e della flora e fauna selvatiche allo scopo di arrestare la perdita di biodiversità	Conservare, ripristinare in maniera appropriata ed utilizzare in modo sostenibile le zone umide.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	
		Conservare le specie e gli habitat, prevenendone in particolare la frammentazione.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	
		Promuovere l'ampliamento della rete ecologica "Natura 2000".	-	-	-	-			--		-	-	-	-	-	
		Gestire il sistema delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale.	-	-	-	-			-	-	-	<b>C</b>	-	-	-	<b>C</b>
		Sostenere e potenziare la gestione sostenibile e la multifunzionalità delle foreste.	-	-	-	-			-	-	-	<b>C</b>	-	-	-	<b>C</b>

		Conservare e difendere dagli incendi il patrimonio boschivo.	-	-	-	-				-	-	-	C	-	-	-	-	
		Conservare l'ecosistema marino.	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Arrestare la perdita di biodiversità.	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Proteggere e ove necessario risanare la struttura e il funzionamento dei sistemi naturali.	-	-	-	-				-	-	-	C	-	-	-	-	-
	Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali riconoscendo il valore dei servizi ecosistemici	Migliorare l'utilizzo efficace delle risorse per ridurre lo sfruttamento complessivo delle risorse naturali non rinnovabili e i correlati impatti ambientali prodotti dallo sfruttamento delle materie prime, usando nel contempo le risorse naturali rinnovabili a un ritmo compatibile con le loro capacità di rigenerazione.	-	-	-	-				C	C-	C	C	C	-	-	-	-
		Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali rinnovabili, quali le risorse alieutiche, la biodiversità, l'acqua, l'aria, il suolo e l'atmosfera e ripristinare gli ecosistemi marini degradati.								C	C	C	C	C	-	-	-	-
<b>Paesaggio e Beni Culturali</b>	Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, al fine di conservarne o di migliorarne la qualità	Conservare e ripristinare in maniera appropriata le zone con significativi valori legati al paesaggio, comprese le zone coltivate e sensibili.	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	
		Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici.	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Gestire in modo prudente il patrimonio naturalistico e culturale	Riqualificare il patrimonio ambientale e storico-culturale e garantirne l'accessibilità.	BC	BC	BC	BC			-	-	--	-	-	-	-
		Promuovere la qualità architettonica degli edifici.	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA	
C	COERENZA
BC	BASSA COERENZA
NC	NESSUNA COERENZA
-	NESSUNA CORRELAZIONE
*	Azioni di piano non realizzate come riportato nel par. 2.2

La analisi di coerenza delle azioni integrate e/o sostituite per come riportato nel par 2.2 (1 bis, 2 bis, 7 bis-tris, 8 bis-tris, 9 bis-tris, 10 bis-tris) sono state riunite per omogeneità di azione.

### 3 ANALISI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO

L'analisi mira alla valutazione dello stato dell'ambiente nell'ottica di indicare le criticità cui il Piano potrebbe dare soluzioni migliorative attraverso le proprie misure progettuali e getta le basi per il monitoraggio da effettuarsi nella fase attuativa dello strumento.

Nei paragrafi successivi è sviluppata l'analisi del contesto ambientale attraverso:

- individuazione dei macro-descrittori per ciascuna componente;
- indicazioni per il PTQA che derivano dagli elementi di criticità ed opportunità emersi.

Nella redazione del presente capitolo, al fine di evitare duplicazioni della valutazione, rispondendo alle disposizioni dell'articolo 13, comma 4, del Dlgs. 152/2006 ss.mm.ii.: "...Per evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative.", sono stati utilizzati, dove pertinenti, i dati e le informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali, in particolare:

- Il Rapporto Ambientale del POR Calabria 2007-2013
- Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2007, elaborato da ARPACal e dal Dipartimento Politiche dell'Ambiente
- I dati di disaggregazione SINANet aggiornati al 22/05/2015
- Il piano di tutela delle acque della Regione Calabria, aggiornamento dicembre 2010
- La Deliberazione del Consiglio Direttivo dell'Ente Parco del 17 maggio 2011 n. 32
- I Bilanci Energia Elettrica Regionali forniti dall'Ente per la Trasmissione Elettrica Rete Nazionale (TERNA) e dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE).

#### 3.1 Temi e aspetti oggetto di analisi

La Direttiva VAS richiede la descrizione dello stato attuale dell'ambiente, della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o programma, la descrizione delle caratteristiche ambientali delle aree interessate dal piano o programma e dei problemi ambientali pertinenti.

Pertanto la descrizione del contesto prenderà prioritariamente in considerazione le componenti ambientali che potranno essere direttamente interessate dalle azioni di piano:

- Aria e Cambiamenti climatici
- Acqua
- Suolo
- Ambiente e Salute
- Biodiversità
- Paesaggio e beni culturali

L'insieme dei temi/aspetti ambientali con cui il piano interagisce, determinando potenzialmente degli impatti, si definisce ambito di influenza ambientale del piano.

Tale ambito deve essere definito tenendo in considerazione il fatto che anche dalle interazioni tra piano ed attività antropiche (settori di governo) potrebbero originarsi degli impatti ambientali. L'area, in cui potrebbero manifestarsi gli impatti ambientali, si definisce ambito di influenza territoriale del piano; esso è strettamente correlato alla tipologia di interazioni ambientali individuate, nonché alle caratteristiche dell'area stessa. Nella tabella successiva (tab. 9) si riportano i temi/aspetti ambientali che costituiscono l'ambito di influenza ambientale del PTQA.

**Tabella 9: Temi e aspetti ambientali pertinenti**

Temi	Aspetti ambientali
Aria e Cambiamenti Climatici	Emissioni di gas climalteranti
Acqua	Qualità e quantità delle Acque superficiali e sotterranee
Suolo	Degrado e consumo
Ambiente e Salute	Esposizione della popolazione a fattori di degrado ambientale
Biodiversità	Valore Naturalistico
	Connettività
Paesaggio e Beni culturali	Assetto del territorio - Patrimonio Culturale

I temi e relativi aspetti ambientali sopra riportati includono anche quelli che potrebbero essere interessati dagli impatti derivanti dall'interazione del Piano con i settori di governo pertinenti, ovvero:

- Energia;
- Attività Produttive;
- Mobilità e Trasporti;
- Rifiuti.

Nel rapporto ambientale è necessario:

- descrivere lo stato attuale dell'ambiente e la sua probabile evoluzione in caso di non attuazione del Piano;
- individuare, descrivere e localizzare l'eventuale presenza di situazioni/elementi ambientali di particolare pregio e/o vulnerabilità all'interno dell'ambito di influenza territoriale del Piano.

In altre parole, si tratta di sviluppare un'analisi di contesto dell'area potenzialmente interessata dagli impatti di piano (ambito di influenza territoriale) che abbia come oggetto la definizione dello stato attuale dei temi/aspetti ambientali pertinenti al Piano e che evidenzi l'eventuale presenza di situazioni/elementi ambientali di particolare pregio e/o vulnerabilità (caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate dagli impatti del piano).

### **3.1.1 Aria e Cambiamenti climatici**

L'analisi del contesto di riferimento della tematica aria e cambiamenti climatici riguarda le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e le concentrazioni rilevate in atmosfera (qualità dell'aria).

La realizzazione del Piano non comporterà alcun alterazione dello stato del clima, al contrario tutte le azioni del Piano sono volte al miglioramento della qualità dell'aria e di conseguenza del clima, inoltre la realizzazione della RRQA sarà un indispensabile strumento di rilevazione e controllo degli inquinanti. Infine, gli interventi previsti dal piano nel campo del settore delle energie rinnovabili e quelli sulla mobilità sostenibile contribuiranno al miglioramento della qualità dell'aria.

#### **QUALITÀ DELL'ARIA**

Alla data di pubblicazione del rapporto ambientale preliminare erano attive sul territorio calabrese numerose reti pubbliche e private, gestite da diversi enti (ARPA, comuni, province, privati).

La mancanza di un gestore unico e la conseguente incertezza determinata dai criteri non omogenei di gestione delle reti rappresentava una criticità. Per altro, nonostante il gran numero di stazioni presenti, la copertura del territorio risultava non omogenea e in alcuni casi la collocazione delle singole stazioni risultava inadeguata a rispettare i criteri fissati dalla normativa più recente.

Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria (di cui al capitolo 6 del PTQA della Regione Calabria) è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze: assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive;

garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove; adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo il Dlgs 155/2010; rispettare più generali richieste di riduzione dei costi (European Commission, 2010).

Ad ogni modo per la realizzazione della rete si è fatto ricorso a serie storiche di dati disponibili che sono stati utilizzati per effettuare la classificazione della zone individuate nel Piano riferendosi, a volte in maniera frammentaria, a periodi differenti per le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria a partire dal 2005 fino al 2013 comprensive anche di campagne di monitoraggio con laboratori mobili eseguite nel 2011 e nel 2013.

L'elaborazione di tali dati di qualità dell'aria ha evidenziato un generale rispetto dei valori limite di legge per la protezione della salute umana.

Per il monossido di carbonio, il biossido di zolfo e il benzene, la valutazione effettuata lascia ritenere che, relativamente alle aree monitorate, non ci siano zone a rischio di superamento degli standard di qualità, in linea con il trend nazionale che ha visto un decremento delle concentrazioni di questi inquinanti negli ultimi anni, direttamente correlato alle politiche di miglioramento di combustibili e carburanti, all'introduzione di tecnologie a minore emissione e alla metanizzazione degli impianti per il riscaldamento civile.

Sono stati registrati alcuni superamenti del valore limite per l'NO<sub>2</sub>, nel 2007 per alcune stazioni, dove è stato superato il valore limite annuale da raggiungere il 1° gennaio 2010.

Per quanto riguarda l'ozono, dall'analisi dei dati considerati è emerso che il valore obiettivo per l'ozono non è stato superato in nessuna stazione esaminata, mentre sono stati registrati dei superamenti della soglia di informazione e del valore bersaglio, in accordo con il clima mediterraneo della regione.

Per quanto attiene i valori di PM<sub>2,5</sub>, in mancanza di misurazioni dirette, si è proceduto al stima oggettiva di tale parametro a partire dai valori registrati di PM<sub>10</sub> utilizzando come riferimento la composizione media nazionale del particolato atmosferico e riferendosi alla condizione più sfavorevole.

L'elaborazione presentata ha permesso la realizzazione della zonizzazione e classificazione del territorio regionale con conseguente approvazione da parte del MATTM con i seguenti atti:

- nota MATTM prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010 con la quale è stata approvata la zonizzazione della Regione Calabria e classificazione della zona "A - urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico" e della zona "B - in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria";
- nota MATTM prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 con la quale è stata approvata la classificazione della zona "C - montana senza specifici fattori di pressione" e della zona "D - collinare e costiera senza specifici fattori di pressione";
- nota MATTM prot. DVA-2014-0020644 del 24/06/2014 con la quale è stato dato parere positivo sul progetto di adeguamento della rete (redatto con il coinvolgimento di ISPRA);

La realizzazione della nuova rete regionale della Qualità dell'Aria, avviata in parallelo alle attività in itinere con MATTM ed ISPRA, è stata completata e collaudata tra il 2014 ed il 2015 grazie ai fondi appositamente destinati dalla linea di intervento 3.5.2.1. del POR FESR 2007 / 2013.

## EMISSIONI IN ATMOSFERA

I dati di emissione in aria riportati nel presente paragrafo fanno riferimento all' "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria" (anni 1990-2010), realizzato da ISPRA - SINANet attraverso l'ultima disaggregazione su scala provinciale delle emissioni di inquinanti e gas serra stimati secondo la metodologia CORINAIR su base nazionale aggiornati al 22/05/2015 (versione 4.0).

ARPA Calabria, su richiesta della Autorità Competente (nota prot. SIAR n. 147469 del 12/05/2015) ed in seguito alle osservazioni pervenute dal MATTM, ha effettuato tramite società specializzata, un intervento volto all'elaborazione dei dati di emissione in aria con disaggregazione a livello comunale.

A tal fine si è predisposto un elaborato, che si allega quale Appendice al presente Rapporto Ambientale, nel quale sono presenti, al capitolo 2, le cartografie relative alla disaggregazione delle emissioni totali su base comunale per gli inquinanti più significativi per l'anno base 2010 (fonte ISPRA 2010, v.2015). Inoltre, ai capitoli 3 e 4 sono presentati i risultati relativi all'elaborazione dello scenario "tendenziale" (in cui non si tengono in considerazione gli effetti del Piano) e dello scenario "Piano" (in cui si tengono in considerazione gli effetti del Piano) elaborati per il 2020.

Per quanto riguarda i gas serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), i trend registrati a livello regionale sono in linea con quelli nazionali, mostrando un andamento che ha evidenziato nel 2005 un'inflessione in relazione agli effetti della crisi economica.

Le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sono state convertite in CO<sub>2</sub> equivalente impiegando i coefficienti dell'IPCC19; in particolare le emissioni regionali di anidride carbonica equivalente sono riportati a livello di macrosettore nella figura che segue.

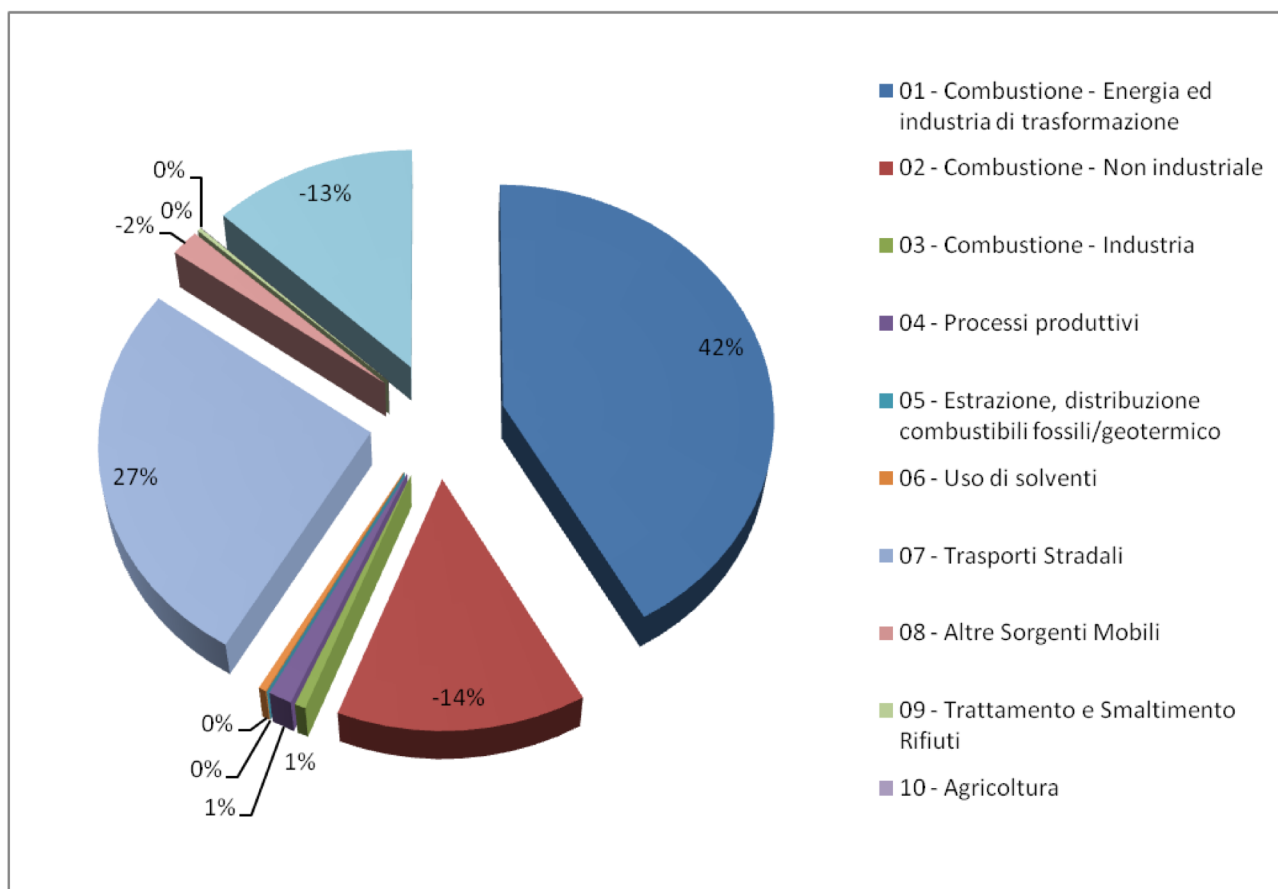
**Figura 1: Emissioni di anidride carbonica in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	5.004.095,37	3.517.118,53	3.420.720,04	3.038.380,74	3.686.036,90
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	460.167,40	573.730,96	593.068,99	752.424,83	902.305,14
<b>03 – Combustione - Industria</b>	814.240,02	615.072,89	400.443,72	652.891,74	794.402,98
<b>04 – Processi produttivi</b>	647.882,28	412.480,06	680.149,75	661.988,06	605.672,17
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	94,36	79,73	66,36	79,04	179,16
<b>06 – Uso di solventi</b>	37.597,71	32.634,64	36.113,66	37.709,25	23.547,05
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	3.836.994,31	4.007.655,28	3.466.407,56	3.419.608,26	2.997.600,56
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	344.481,55	368.554,96	422.232,37	448.454,70	401.853,14
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	9.124,80	9.506,40	6.150,74	3.913,98	1.189,58
<b>10 – Agricoltura</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	-	-	-	-	-
	3.449.997,12	4.476.128,08	1.311.892,71	4.220.246,13	3.042.987,66
<b>Totale</b>	<b>7.704.680,69</b>	<b>5.060.705,37</b>	<b>7.713.460,49</b>	<b>4.795.204,47</b>	<b>6.369.799,01</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015



**Figura 2: Differenza in % per macrosettore tra le emissioni climalteranti del 1990 e quelle relative al 2010**



Elaborazione ARPACAL su dati Inventario delle emissioni Regione Calabria anni 1990-2010

A livello nazionale dalle stime elaborate nel 2014 da ISPRA, tra il 1990 e il 2013 le emissioni di tutti i gas serra sono passate da 521 a 437 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, variazione ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, che contribuiscono per l'82% del totale e risultano, nel 2013, inferiori del 17.4% rispetto al 1990. La riduzione, riscontrata in particolare dal 2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcuni settori produttivi, sia della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico) e di un incremento dell'efficienza energetica. Le emissioni di metano (CH<sub>4</sub>) e di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) sono rispettivamente pari a circa il 10.1% e 4.4% del totale e sono in calo sia per il metano (-18.3%) che per il protossido di azoto (-29.6%). Gli altri gas serra, gas fluorurati quali idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), trifluoruro di azoto (NF<sub>3</sub>) e esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), hanno un peso complessivo sul totale delle emissioni che varia tra lo 0.01% e il 2.6%; le emissioni degli HFC evidenziano una forte crescita, mentre le emissioni di PFC decrescono e quelle di NF<sub>3</sub> e SF<sub>6</sub> mostrano un minore incremento

Si è concluso così il cosiddetto 'true-up period' del Protocollo di Kyoto per il raggiungimento degli obblighi dei Paesi interessati. L'Unione Europea e tutti i suoi Stati Membri, Italia inclusa, hanno raggiunto l'obiettivo stabilito per il periodo 2008-2012. I Paesi che hanno aderito al secondo periodo di Kyoto hanno obblighi di riduzione per gli anni 2013-2020. In particolare, per l'Unione Europea e l'Italia tali obblighi sono pari ad una riduzione del 20% rispetto al 1990. L'inventario nazionale delle emissioni dei gas serra 2013 si colloca proprio in questo periodo di transizione. (fonte ISPRA)

Per quanto concerne l'emissione di sostanze acidificanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>), il trend regionale è in linea con quello nazionale. Globalmente le emissioni sono in diminuzione e l'andamento è in linea con gli obiettivi previsti dal Dlgs. 171/04, in recepimento della Dir. 2001/81/CE.

**Figura 3: Emissioni di ossidi di azoto in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	19.147,07	9.716,52	1.895,03	2.185,06	1.602,12
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	562,47	784,64	847,74	919,41	1.460,46
<b>03 – Combustione - Industria</b>	4.124,74	2.352,05	4.633,07	2.752,79	2.257,73
<b>04 – Processi produttivi</b>	167,88	0,04	0,00	0,00	0,00
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>06 – Uso di solventi</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	42.229,61	41.256,30	23.963,46	17.567,16	12.885,34
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	5.007,79	5.454,64	6.229,46	5.454,90	4.261,50
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	27,17	123,85	105,83	159,56	119,35
<b>10 – Agricoltura</b>	3,26	5,81	6,22	6,20	5,00
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	3,06	1,58	15,45	0,73	554,03
<b>Totale</b>	<b>71.273,06</b>	<b>59.695,43</b>	<b>37.696,25</b>	<b>29.045,82</b>	<b>23.145,53</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

**Figura 4: Emissioni di ossidi di zolfo in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	14.115,94	14.000,40	0,24	874,28	8,84
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	860,58	355,50	117,54	130,02	253,65
<b>03 – Combustione - Industria</b>	4.876,33	2.008,40	927,58	757,65	666,45
<b>04 – Processi produttivi</b>	2.790,66	1.698,67	427,29	478,04	455,85
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>06 – Uso di solventi</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	5.498,09	2.887,79	407,23	71,03	12,39
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	646,83	457,41	974,32	311,10	100,37
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	3,84	3,91	0,17	0,09	0,07
<b>10 – Agricoltura</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	18,65	9,60	94,03	4,47	51,35
<b>Totale</b>	<b>28.810,92</b>	<b>21.421,69</b>	<b>2.948,41</b>	<b>2.626,69</b>	<b>1.548,98</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

**Figura 5: Emissioni di ammoniaca in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	6,83	3,38	3,58	4,99	0,00
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	28,73	37,59	38,62	17,31	33,83
<b>03 – Combustione - Industria</b>	11,02	9,77	1,43	114,94	52,67
<b>04 – Processi produttivi</b>	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>06 – Uso di solventi</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	31,63	238,83	553,49	446,22	254,83
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	0,77	0,81	0,92	0,95	0,88
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	272,93	284,82	298,31	331,35	237,45
<b>10 – Agricoltura</b>	8.245,84	9.112,40	6.797,64	5.367,84	5.103,05
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	20,98	10,80	105,78	5,03	57,77
<b>Totale</b>	<b>8.619,22</b>	<b>9.698,41</b>	<b>7.799,78</b>	<b>6.288,65</b>	<b>5.740,47</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

Per le emissioni di PM<sub>10</sub>, sia trend regionale che nazionale risultano essere in diminuzione.

**Figura 6: Emissioni di particolato atmosferico inferiore ai 10 µ in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	1.760,04	1.005,16	414,19	29,28	24,48
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	1.928,39	2.542,77	2.630,35	1.210,35	2.369,91
<b>03 – Combustione - Industria</b>	287,18	175,35	179,32	158,19	51,03
<b>04 – Processi produttivi</b>	360,43	303,35	386,19	434,58	312,39
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	1,44	0,45	0,50	0,00	0,25
<b>06 – Uso di solventi</b>	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	2.248,57	2.056,51	1.602,81	1.167,00	887,88
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	681,80	745,89	719,82	564,35	339,86
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	24,24	98,34	91,27	130,17	100,64
<b>10 – Agricoltura</b>	197,63	201,83	179,17	150,49	147,49
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	284,89	146,68	1.436,58	68,33	733,41
<b>Totale</b>	<b>7.774,64</b>	<b>7.276,42</b>	<b>7.640,19</b>	<b>3.912,75</b>	<b>4.967,34</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

Per quanto riguarda i precursori dell'ozono troposferico (NO<sub>x</sub> e COVNM) il trend in calo regionale è in linea con quello nazionale e con gli obiettivi fissati dal Dlgs. 171/04.

**Figura 7: Emissioni di composti organici volatili in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	169,13	124,94	124,50	111,31	58,19
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	2.653,16	3.721,24	4.085,94	2.355,26	4.741,60
<b>03 – Combustione - Industria</b>	58,55	46,65	56,71	54,25	43,07
<b>04 – Processi produttivi</b>	1.162,92	1.001,54	1.033,64	1.259,85	1.171,71
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	1.118,94	1.605,68	551,70	596,51	700,83
<b>06 – Uso di solventi</b>	12.238,98	10.761,24	12.016,64	12.350,92	7.965,55
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	28.238,32	28.981,43	18.985,17	10.716,51	5.878,79
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	4.669,92	4.693,68	3.028,76	2.322,20	3.048,51
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	414,89	528,72	514,03	597,31	426,93
<b>10 – Agricoltura</b>	25,95	31,38	24,55	21,53	20,60
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	77.484,31	78.636,82	81.016,61	81.112,67	83.157,35
<b>Totale</b>	<b>128.235,08</b>	<b>130.133,33</b>	<b>121.438,24</b>	<b>111.498,32</b>	<b>107.213,13</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

Anche per il monossido di carbonio si continua a registrare un trend negativo in linea con il trend nazionale.

**Figura 8: Emissioni di monossido di carbonio in Regione Calabria\***

Macrosettore	1990	1995	2000	2005	2010
<b>01 – Combustione – Energia ed industria di trasformazione</b>	1.063,41	777,34	841,98	723,97	1.256,67
<b>02 – Combustione – Non industriale</b>	21.807,53	31.281,04	34.689,36	16.220,04	31.752,04
<b>03 – Combustione - Industria</b>	2.962,35	2.014,12	1.509,43	1.656,56	1.616,33
<b>04 – Processi produttivi</b>	0,18	1,23	0,00	0,00	0,00
<b>05 – Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>06 – Uso di solventi</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>07 – Trasporti Stradali</b>	174.319,12	164.172,57	89.972,56	47.460,81	23.164,86
<b>08 – Altre Sorgenti Mobili</b>	14.431,81	13.408,88	8.783,85	7.672,72	9.349,94
<b>09 – Trattamento e Smaltimento Rifiuti</b>	460,47	2.489,93	2.256,12	3.348,33	2.516,14
<b>10 – Agricoltura</b>	102,72	186,33	193,48	185,85	141,17
<b>11 – Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti</b>	6.254,69	3.220,35	31.539,48	1.500,15	17.223,36
<b>Totale</b>	<b>221.402,29</b>	<b>217.551,79</b>	<b>169.786,27</b>	<b>78.768,43</b>	<b>87.020,52</b>

\*tutti i dati sono stati aggiornati da ISPRA nel 2015

Le cartografie relative alla disaggregazione dell'inventario delle emissioni sono riportate nel paragrafo 2.1 dell'appendice al RA.

### 3.1.2 Acqua

#### *Acqua*

La direttiva 2000/60/CE è stata recepita in Italia attraverso il decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152. Il decreto legislativo, con l'art. 64 ha ripartito il territorio nazionale in 8 distretti idrografici e prevede per ogni distretto la redazione di un piano di gestione, attribuendone la competenza alle Autorità di distretto idrografico. Nell'attesa della piena operatività delle Autorità di distretto, il decreto legge n. 208 del 30 dicembre 2008 convertito con modificazioni in Legge 27 febbraio 2009, n. 13, recante Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente, stabilisce che l'adozione dei Piani di gestione avvenga a cura dei Comitati Istituzionali delle Autorità di bacino di rilievo nazionale, integrati dai componenti designati dalle regioni il cui territorio ricade nel distretto a cui si riferisce il piano.

Anche prima del recepimento della direttiva 2000/60/CE, tuttavia, l'ordinamento giuridico nazionale aveva introdotto con la Legge 183/89 il concetto di pianificazione a scala di bacino, da attuarsi attraverso la realizzazione dei Piani di Bacino e aveva anticipato un approccio integrato alla tutela delle acque attraverso il Decreto legislativo 152/1999 che prevedeva, tra l'altro, quale strumento di pianificazione delle misure per il conseguimento degli obiettivi ambientali in materia delle acque, l'elaborazione, a cura delle regioni, dei piani di tutela, stralcio dei piani di bacino. ([http://www.direttivaacque.minambiente.it/recepimento\\_mappa.html](http://www.direttivaacque.minambiente.it/recepimento_mappa.html))

La Calabria ricade nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Già a partire dal mese di dicembre 2010 il Dipartimento Ambiente ha avviato le attività volte all'aggiornamento del Piano di tutela delle acque (PTA) avvalendosi di SOGESID S.p.A., la cui prima stesura predisposta in vigore dell'art. 121 del D.Lgs. 152/2006 a cura dell'Ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Calabria (OCD n. 2150 del 13/01/2003) con il supporto della stessa Sogesid S.p.A., era risalente all'anno 2003; l'iter si era successivamente concluso con l'emanazione dell'atto deliberativo di adozione, Delibera di Giunta n° 394 del 30 giugno 2009, a cura della Regione.

Il Piano così adottato è stato recepito all'interno della prima stesura del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, a cura dell'Autorità di Distretto competente.

Il Piano è uno strumento dinamico che comporta un costante aggiornamento dei dati costituenti il quadro conoscitivo di riferimento e, in quanto tale, è soggetto ad implementazioni e aggiornamenti. Ed in effetti, la Regione Calabria, come anzidetto, ha avviato le procedure per l'adeguamento del Piano di Tutela delle Acque, restando necessarie specie in seguito alle intervenute modifiche normative di cui al D.M. 131/2008 e del D.M. 56/2009, che hanno riguardato, in particolare, la modalità di tipizzazione dei corsi d'acqua. Per tale attività la Regione si è avvalsa del supporto di SOGESID S.p.A., nell'ambito della convenzione sottoscritta il 23 Dicembre 2010, in prosieguo alle attività dalla medesima svolte per l'implementazione della prima stesura dello stesso PTA.

Tali attività, però, hanno comportato il preliminare avvio di una campagna di indagini sullo stato qualitativo e quantitativo delle acque, necessaria per l'acquisizione di dati più aggiornati rispetto ai quali procedere all'adeguamento del PTA, conformemente alle sopravvenute disposizioni normative.

E' stato così predisposto un complesso e articolato "Progetto di monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei della Regione, ai sensi del Dlgs 152/2006 e relativi allegati tecnici e ss.mm.ii.", a valere sulle risorse del POR Calabria FESR 2007-2013 che interesserà tutta la Regione Calabria per una durata di 24 mesi. Il progetto è stato approvato con DDG n. 12730 del 13.09.2013, a valere sulla Linea di Intervento 3.5.2.1 del POR Calabria FESR 2007-2013, per un importo complessivo pari a € 6.304.880,66.

La procedura di gara per l'affidamento del servizio si è conclusa con l'aggiudicazione definitiva nel mese di agosto 2014, ma, a causa di un ritardo imputabile ad un ricorso, la stipula del contratto con l'ATI aggiudicatario del servizio è avvenuta solo di recente, in data 15.06.2015.

All'esito del monitoraggio de qua, potrà quindi seguire il perfezionamento dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria e delle correlate misure di tutela e di salvaguardia, consentendo

quindi di recuperare una carenza sia pianificatoria di settore, sia conoscitiva dello stato di salute dei corpi idrici calabresi, anche in ragione del recepimento delle norme comunitarie e nazionali in materia, scongiurando nuove procedure di infrazione.

Per di più, l'ultimazione della prima annualità di monitoraggio consentirà di perfezionare le procedure per il superamento della condizionalità ex ante - settore idrico, legata alla programmazione comunitaria 2014-2020, non solo per la regione Calabria ma anche per tutte le regioni ricomprese nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, atteso che i dati acquisiti dovranno convergere per l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto, secondo le scadenze previste dal Piano di Azione per il superamento della condizionalità ex-ante, predisposto dal competente Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Infine è importante evidenziare che l'acquisizione dei dati provenienti dal monitoraggio consentirà di recuperare, in particolare, il ritardo registrato sui programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, da cui potrebbe discendere una nuova procedura di infrazione.

Per quanto suesposto in questo paragrafo si è fatto riferimento al Piano di Gestione Acque redatto dalla Regione Calabria sulla base delle direttive del DLgs 152/1999.

Ad oggi il Piano di Gestione Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale rappresenta un elemento rilevante e di grande impatto per il governo delle risorse idriche che, in linea con i contenuti della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, costituisce lo strumento fondamentale per la definizione delle strategie di azione in materia di acque sotterranee, superficiali e marine.

L'idrografia della Calabria è costituita da corsi d'acqua molto ripidi, detti fiumare, che segnano l'andamento orografico del terreno e durante le piene scendono violentemente verso la pianura con erosione del fianco delle valli. La successione continua di rilievi (che si innalzano anche a quote molto elevate) rapidamente degradanti verso il mare, la modesta estensione delle zone pianeggianti, caratterizzano la Calabria rendendola una delle regioni dall'orografia più accidentata.

I principali corsi d'acqua sono: il Lao, il Neto ed il Crati che raccoglie le acque del Busento e del Coscile che nascono dalle sorgenti perenni della Sila. Il Servizio Idrografico ha operato una suddivisione del territorio regionale in 36 bacini idrografici a loro volta suddivisi in 75 secondari ed in 591 elementari.

Le strutture Idrogeologiche e le aree di Piana, individuate e delimitate nell'ambito del Piano di Gestione Acque, presentano potenzialità idrica variabile in funzione delle caratteristiche fisiche quali l'estensione, la litologia, la permeabilità, l'alimentazione, diretta e/o indiretta (travasi idrici), ecc.. Le idrostrutture sono raggruppate in vari sistemi acquiferi (sistemi carbonatici, sistemi di tipo misto, sistemi silico-clastici, sistemi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani, sistemi degli acquiferi cristallini e metamorfici).

Sulla base degli studi ad oggi effettuati e dei dati rilevati nel Piano di Gestione Acque è possibile definire una prima classificazione dello stato quali-quantitativo della risorsa idrica superficiale e sotterranea nel territorio della Regione Calabria. Tale classificazione si riferisce al monitoraggio istituito, per lo stato qualitativo, ai sensi del Dlgs. 152/99, pertanto necessita di un adeguamento a quanto previsto dal Dlgs. 152/06 per classificare i corpi idrici in maniera coerente con la Direttiva 2000/60/CE.

#### *Acque superficiali*

Lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali in Calabria presenta alcune situazioni di rilevante criticità. La valutazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici significativi e, quindi, delle criticità presenti nel territorio della regione Calabria è stata affrontata in maniera abbastanza organica nell'ambito della redazione del Piano di Tutela delle Acque, ai sensi del D.L.vo 152/99 e s.m.i.. Dall'analisi degli elaborati del PTA è, in generale, evidente che nella Regione Calabria i maggiori carichi inquinanti afferenti ai corpi idrici superficiali e sotterranei possono ritenersi attribuibili prevalentemente: agli scarichi domestici solo in parte trattati in impianti di depurazione, alla fertilizzazione dei suoli operata in agricoltura, ai residui dell'attività

zootecnica ed alle acque di prima pioggia dilavanti le aree urbanizzate il cui carico inquinante spesso è piuttosto rilevante. Per quanto riguarda le acque superficiali interne, le criticità qualitative, da riferirsi ai carichi antropici sopra menzionati, sono state analizzate e verificate, attraverso la realizzazione di un apposito monitoraggio, nel periodo 2005-2007, elaborato secondo la procedura definita nell'All. 1 del D.L.vo 152/99. Questa prevede la determinazione di alcuni indicatori di inquinamento e cioè essenzialmente il LIM (Livello Inquinamento da macrodescrittori) e l'IBE (che dà un'indicazione sul grado di compromissione degli ecosistemi acquatici) ed, in definitiva, dello Stato Ecologico del corso d'acqua; ad esso è associata la valutazione dello Stato Chimico, che viene valutato sulla base della rispondenza o meno a valori di concentrazioni di alcuni inquinanti indicati in apposita tabella. Dall'intersezione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico viene definito lo stato Ambientale del corpo idrico. Nell'ambito del PTA della regione Calabria lo stato Chimico non è stato valutato, per cui la classificazione dello stato di qualità è stata effettuata utilizzando il solo Stato Ecologico. La classificazione dello stato qualitativo dei corsi d'acqua ha evidenziato che nessuno dei tratti monitorati ricade nella classe di qualità "elevata" e oltre un terzo delle classi risulta "pessimo" e "scadente" (rispettivamente per il 3% ed il 30% circa). Di contro, circa il 50% dei dati fornisce risultati di stato qualitativo "sufficiente" (obiettivo da raggiungere e/o mantenere per il 22.12.2015) ed il 14% di "buono" (obiettivo da raggiungere e/o mantenere per il 31.12.2008). Lo stato quantitativo presenta situazioni di criticità determinante essenzialmente dalla presenza di prelievi che agiscono su corpi idrici caratterizzati da un regime tipo fiumara, con portate estive molto ridotte se non nulle. Al riguardo è opportuno puntualizzare come le criticità di tipo quantitativo e qualitativo siano correlate, in quanto una ridotta portata determina una minore diluizione dei carichi inquinanti ed una riduzione delle capacità auto depurative del corpo idrico.

#### *Acque marino-costiere*

La classificazione dello stato qualitativo delle acque marino-costiere (fonte P.T.A.) è stata effettuata sulla base di un monitoraggio relativo ai periodi novembre 2005- settembre 2007. Relativamente alla metodologia di classificazione è opportuno svolgere alcune considerazioni. L'indice comunemente usato per la classificazione dello stato qualitativo delle acque marino costiere è il TRIX. Tale indice, che fornisce anche una valutazione del livello di trofia delle acque considerate, presenta tuttavia un limite: esso è stato "costruito" per ambienti marini ad elevata "produzione", ossia caratterizzati da un elevato livello naturale di trofia. Quest'ultima caratteristica non è peculiare del Mare Tirreno, che si presenta come un mare oligotrofico. L'indice TRIX, in realtà simili a quelle del Tirreno, comporta una classificazione spesso "polarizzata" verso condizioni di stato ambientale elevato. Nel caso delle acque costiere della Calabria, è stata effettuata una classificazione sulla base anche di un indice denominato C.A.M., basato su di una analisi multivariata di un set di parametri che oltre quelli del TRIX include parametri rappresentativi delle caratteristiche ambientali peculiari dei bacini scolanti a mare (ad esempio presenza di inquinanti specifici).

Ai fini della valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque marino costiere, per tutto il tratto costiero della regione, sono state individuate 15 aree omogenee innanzitutto per la presenza di fonti di immissione di inquinanti o per l'assenza di pressioni antropiche, e secondariamente per fattori di tipo abiotico e di tipo bio-ecologico. L'analisi è stata condotta attraverso la distribuzione dell'indice TRIX così come previsto dal Dlgs 152/99. L'indice TRIX classifica le acque costiere quasi sempre con elevata qualità trofica, mentre l'indice CAM rileva che durante alcune stagioni, in particolare nelle stagioni autunnali e invernali, la qualità trofica è appena sufficiente con aree a caratteristiche mediocri e scadenti.

#### *Acque sotterranee*

Relativamente alle acque sotterranee, è stato condotto un monitoraggio dei parametri chimici, ai sensi dell'Allegato 1 del D. L. vo 152/99, nel periodo di un biennio, compreso tra il 2006 e il 2007, che ha permesso di ottenere la classificazione dello Stato Chimico per i 99 punti di monitoraggio dei 6 corpi idrici sotterranei individuati. Relativamente alla qualità, l'analisi dei dati provenienti dai due anni di monitoraggio,

attraverso l'utilizzo dei classici indicatori ambientali di stato previsti dal D. Lgs 152/99 e s.m.i., ha evidenziato, nelle sei aree di interesse prioritario, situazioni di diffusa contaminazione pur variabili da zona a zona. Nel complesso le tipologie di inquinanti non sono numerose. Infatti, quelli rinvenuti nelle diverse aree monitorate sono sempre gli stessi ed in particolare nitrati, ferro, manganese, fluoruri, antiparassitari totali, idrocarburi policiclici aromatici, ammonio, arsenico e alluminio. Inoltre, solo per alcuni di questi, ed in particolare nitrati, ferro, manganese, fluoruri e ammonio, è verificata una certa diffusione areale, mentre nella gran parte dei casi si tratta di situazioni di contaminazione molto localizzate. Per la fascia costiera compresa tra Villa S. Giovanni e Reggio Calabria, la Piana di Sibari e la Piana di S. Eufemia (aree intensamente urbanizzate e popolate) la particolare combinazione degli inquinanti suggerisce una duplice provenienza, ovvero agricola e industriale/urbana. Diversamente, per la Piana di Gioia Tauro la tipologia di inquinamenti riscontrati, in accordo con la netta prevalenza in tutta la piana di frutteti, sembrerebbe collegabile all'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari in agricoltura.

Una situazione qualitativa di gran lunga migliore si riscontra, anche per la prevalenza delle aree forestali e naturali, nella Piana del Lao dove, pur considerando l'esiguità dei punti di monitoraggio, i limiti di legge sono superati solo in pochissimi casi e per soli tre parametri. In nessun caso, sulla base delle conoscenze attualmente a disposizione, è stato possibile attribuire la presenza di particolari indicatori a cause naturali. Tuttavia, un particolare approfondimento andrebbe dedicato alla diffusa presenza di ferro e manganese nella Piana di S. Eufemia. Le acque sulfuree di alcune sorgenti termali presenti in questa zona possono, infatti, essere associate alla presenza di ferro e manganese di origine profonda. L'approfondimento sulla distribuzione dei nitrati, considerata l'importanza attribuita a tale parametro dal D. Lgs 152/99, ha anch'esso evidenziato una situazione variabile nelle diverse aree monitorate. Per la quasi totalità di queste, prendendo come riferimento la soglia di concentrazioni pari a 25 mg/l, sulla base dei dati medi delle quattro campagne di monitoraggio, il quadro evidenziato non risulta allarmante.

Relativamente al fenomeno di intrusione salina che, conseguenza diretta del sovrasfruttamento delle falde, è sempre più spesso causa di degrado qualitativo delle falde situate in prossimità della costa, l'indagine svolta non ha fornito dei chiari ed inequivocabili segnali sulla presenza di un fenomeno in atto con modalità preoccupanti. Per la fascia costiera compresa tra Villa S. Giovanni e Reggio Calabria, la Piana di S. Eufemia e la Piana di Gioia Tauro, i classici diagrammi di correlazione concentrazioni di cloruri vs distanza dalla costa, evidenziano un certo aumento in cloruri con il diminuire della distanza dalla costa, mentre nessuna evidenza sussiste per la Piana di Sibari e la Piana del Lao. Inoltre, le concentrazioni di cloruri sono tali che, solo in pochissimi casi le acque possono essere classificate come salmastre e non sempre questo si verifica nei punti di monitoraggio più prossimi alla costa. Anche i valori di conducibilità registrati sono piuttosto bassi e comunque ben lontani dai valori generalmente riscontrati in acquiferi costieri fortemente stressati. Quanto affermato, tuttavia, non prescinde dall'adottare una politica di sorveglianza in merito ad un fenomeno, quale quello dell'intrusione salina, che potrebbe avere una rapida evoluzione nel tempo in funzione al precario equilibrio tra disponibilità e domanda di risorsa idrica.

### *Sistema infrastrutturale*

Il sistema infrastrutturale deputato all'approvvigionamento idrico per i vari usi nel territorio della Regione Calabria risente di un insieme di criticità sia di tipo fisico che di tipo gestionale. Entrando più nel dettaglio, si evidenzia il problema delle forti perdite che si registrano alla distribuzione delle reti idropotabili, valutabili per tutti i territori dei 5 ATO calabresi in un valore compreso entro il 40 – 60%. Tale valore non è però molto attendibile sia perché non vi è una misurazione puntuale dell'acqua (né alle fonti di approvvigionamento né nei punti di immissione alla rete e alle utenze finali) e sia per effetto del meccanismo di fatturazione a forfait in vigore presso i comuni, che di fatto non consente di risalire ai volumi effettivamente erogati. Questi aspetti, di fatto, costituiscono di per sé una criticità che meriterebbe di trovare una sua soluzione. Per quanto riguarda lo stato di conservazione delle reti di distribuzione idrica, la ricognizione effettuata per consentire la



redazione dei Piani d'Ambito ha evidenziato situazioni di grossa inefficienza legate sia alla vetustà delle tubazioni che al loro mediocre stato di conservazione.

Le reti irrigue presentano una serie di criticità connesse ad una situazione di inefficienza, ascrivibile alle seguenti problematiche:

- di razionalizzazione della gestione della risorsa idrica collegate alle esigenze di ristrutturazione, ammodernamento ed adeguamento delle reti di adduzione e distribuzione degli impianti collegate alla gestione consortile della risorsa ed alla organizzazione delle strutture;
- di disponibilità della risorsa.

Le esigenze di ristrutturazione, ammodernamento ed ampliamento degli attuali schemi in esercizio sono maggiori nei comprensori ad agricoltura intensiva come alcune aree della Piana di Lamezia, Sibari e Rosarno dove si localizza il 67% delle superfici irrigue regionali. In questi comprensori la domanda insoddisfatta dall'offerta consortile si esemplifica con un elevato grado di autoapprovvigionamento della risorsa, prelievi indiscriminati da falda e conseguenti gravi fenomeni di insalinità della stessa.

#### *Pressioni esercitate dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee*

Nella Regione Calabria i maggiori carichi inquinanti afferenti ai corpi idrici superficiali e sotterranei possono ritenersi attribuibili prevalentemente: agli scarichi domestici solo in parte trattati in impianti di depurazione, alla fertilizzazione dei suoli operata in agricoltura, ai residui dell'attività zootecnica ed alle acque di prima pioggia dilavanti le aree urbanizzate il cui carico inquinante spesso è piuttosto rilevante.

Inoltre, sono importanti, sebbene circoscritte a aree di limitata estensione, le pressioni legate ad aree industriali anche importanti, come Gioia Tauro e Lamezia Terme, oltre ai numerosi esercizi di attività molitoria (frantoi oleari, sansifici) e della lavorazione degli agrumi, che scaricano spesso direttamente in alveo acque fortemente inquinanti senza alcun trattamento depurativo, anche se limitate a determinati periodi dell'anno.

In particolare, relativamente alle pressioni da fonte diffusa risulta evidente dal Piano di Gestione delle Acque la notevole diffusione di aree con elementi di pressione antropica, essenzialmente di tipo agricolo, che interessa una porzione del territorio regionale pari a oltre il 50%.

L'inquinamento da fonte puntuale è, invece, originato prevalentemente dagli scarichi di acque reflue. La rete fognaria in Calabria presenta, infatti, ancora una situazione complessiva di degrado con alcuni tratti con gravi carenze ed insufficienze, con conseguenti pericoli per l'igiene.

Si sottolinea come la Calabria presenti i problemi ricorrenti in quasi tutto il Paese: il fenomeno della fluttuazione della popolazione dovuto al turismo. Nella maggior parte degli insediamenti, quelli importanti quasi tutti sulla costa, nel periodo estivo si assiste alla quasi duplicazione triplicazione del numero di abitanti. Tutto questo va a gravare sugli impianti di depurazione locali, che in condizioni di normale esercizio trattano carichi molto inferiori, con conseguente scadimento dei rendimenti depurativi. In aggiunta, il potenziale depurativo delle province di Catanzaro, Crotone e Reggio Calabria risulta già insufficiente a trattare i reflui della popolazione residente.

Le pressioni agenti sullo stato quantitativo sono rappresentate dai prelievi di risorsa effettuati per i vari usi. Il principale comparto di utilizzo della risorsa idrica prelevata è quello agricolo, seguito dal comparto civile e poi da quello industriale.

#### *Fattori di Criticità rilevabili a livello regionale*

In linea generale, i fattori di criticità emergenti, risultano essere i seguenti:

- eccessiva frammentazione delle gestioni del servizio idrico integrato;
- sistema delle infrastrutture depurative e di collettamento fognario della Calabria allo stato caratterizzati da:
  - inadeguatezza e carenza delle reti fognarie e del relativo collettamento agli impianti di depurazione;
  - inadeguatezza delle strutture depurative esistenti sia sotto il profilo di natura tecnologica che sotto il profilo strutturale e funzionale;

- carenza ed insufficienza gestionale, in alcuni casi totalmente assente. In alcune zone si registra uno scenario che vede impianti di depurazione non funzionanti per errato dimensionamento o per insufficiente gestione, e zone completamente sfornite d'idonee strutture operative; detta situazione permane ancora diffusa sul territorio regionale, specie nelle zone interne, mentre in altre realtà è mancante l'allacciamento della rete fognante all'impianto di depurazione, con il risultato che il carico inquinante di natura organica, soprattutto di origine domestica, trova il suo naturale sversamento direttamente o indirettamente nelle acque costiere;
- insufficienza depurativa rispetto ai carichi inquinanti, in particolare per le zone costiere, a causa della fluttuazione delle presenze estive;
- diffusa presenza di impianti obsoleti e quindi non più funzionanti né recuperabili.

La situazione sopra evidenziata ha soprattutto dei riflessi negativi sulla qualità delle acque costiere.

### 3.1.3 Biodiversità

La descrizione della componente ambientale tratterà gli aspetti concernenti la diversità biologica, il patrimonio forestale e le aree sottoposte a regime di tutela (aree protette e siti della Rete Natura 2000) che caratterizzano la regione Calabria.

La Calabria occupa la parte terminale dell'Italia continentale ed è bagnata dal Mare Ionio ad est e dal Mare Tirreno ad ovest, con uno sviluppo costiero di 738 km. Il territorio regionale è prevalentemente montuoso (42%) e collinare (49%), con rilievi appartenenti all'Appennino Calabro; solo il 9% del territorio è costituito da pianure localizzate soprattutto presso la foce dei principali corsi d'acqua. La peculiarità del territorio calabrese consiste nel repentino passaggio dai paesaggi mediterranei della lunga costa tirrenica e ionica alle aspre e frammentate montagne dell'interno.

Il paesaggio vegetale della Calabria è molto articolato e cangiante in conseguenza della complessa orografia della regione, e delle notevoli diversità climatiche, che determinano nella regione la contemporanea presenza del clima mediterraneo e di quello temperato.

In questa regione ha uno sviluppo relativamente limitato la macchia mediterranea, con la tipica associazione di arbusti sempreverdi (erica, mirto, rosmarino, ginepro, alloro, lentisco), essa interessa i lembi, generalmente esigui, di pianura costiera. Più povera sul lato ionico, la macchia mediterranea è invece rigogliosa sull'umido versante tirrenico, dove forma, alla quota submontana, una fitta boscaglia, comprendente anche lecci, querce da sughero, oleastri.

Alle quote medie sono presenti boschi di querce e castagni; segue, al di sopra dei 1000 m, il piano del faggio, talora misto ad abeti e pini. I suoli cristallini dei rilievi calabresi, freschi e poco permeabili, consentono la formazione di foreste veramente eccezionali per l'ambiente appenninico, con un ricco sottobosco.

#### *La vegetazione*

Con i suoi 480.528 ettari di bosco la Calabria si pone fra le regioni italiane con più alto indice di boscosità (31,9%, dati ISTAT 2003). Della superficie a bosco, circa un terzo (ben 153.000 ha) deriva dalla forte azione di rimboscimento svolta nella seconda metà del secolo scorso per effetto delle leggi speciali per la Calabria. Gli interventi di rimboscimento hanno riguardato principalmente le zone interne della pre-Sila, delle Serre catanzaresi e dell'Aspromonte, che rappresentano le aree potenzialmente a maggiore rischio idrogeologico.

Il trend evolutivo della superficie forestale regionale negli anni 1970-1990, ha registrato uno scarto maggiorativo pari a 80.556 ettari, mentre da allora il trend si è mantenuto costante. In merito al rapporto tra la superficie boscata provinciale e quella regionale, tra le cinque province calabresi, quella di Cosenza si pone al primo posto con una superficie boschiva pari a circa il 50% del totale regionale. Per le Province di Catanzaro e di Reggio Calabria si registrano valori percentuali pari al 19%, mentre per quelle di Crotona e Vibo Valentia si desumono valori rispettivamente pari all' 8% e 5%.

Una parte considerevole delle superfici boscate presenti in Calabria è tutelata da parchi nazionali (28.3%). Gli ettari di bosco presenti nei parchi regionali naturali sono 4.851, mentre le altre terre boscate ammontano a 1.119 ettari. Solo 373 ha di bosco ricadono in aree classificate come riserve naturali regionali. Una parte delle aree boscate regionale (32.089 ha di bosco e 2.892 ha di altre aree boscate) si trova all'interno di siti della rete NATURA 2000 (SIC e ZPS).

Con il 6,1% circa di specie vascolari endemiche, la Calabria è, insieme alla Sicilia e alla Sardegna, una tra le regioni italiane con il maggior numero di endemismi.

La vegetazione della Calabria è stata in passato oggetto di varie indagini, spesso a carattere fitosociologico, svolte da diversi autori che ne hanno evidenziato il notevole interesse fitogeografico e naturalistico.

Le zone umide sono in Calabria tra i pochi ambienti in cui è possibile trovare la vegetazione che un tempo, prima della massiccia colonizzazione umana, cresceva spontanea nelle pianure, lungo le coste e lungo le rive fluviali, in tutti quei numerosissimi ambienti in cui l'acqua ristagnava per un periodo più o meno lungo dell'anno.

La lista rossa della flora regionale riporta le specie vegetali a rischio di estinzione, distinguendole, secondo la classificazione IUCN 2006 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resource) tra «specie minacciate», «specie vulnerabili» e «specie a rischio relativo». In particolare, vengono annoverate, come gravemente minacciate, due specie appartenenti alla classe delle Briofite, la *Buxbaumia viridis* (Lam. & DC.) Moug. & Nestl. e la *Petalophyllum ralfsii* Wils. distribuite, la prima a Serra San Bruno (VV) e la seconda a Campagnano di Rende (CS) e Falerna (CZ).

Sono considerate vulnerabili tre specie appartenenti alla Classe delle Angiosperme (il garofano rupicolo, l'astragalo dell'Aquila e la primula di Palinuro) e una specie appartenente alla Classe delle Pteridofite (la felce bulbifera). A rischio relativo di estinzione, invece, viene considerata un'angiosperma, largamente diffusa sul territorio regionale, appartenente alla Famiglia delle Graminacee (*Gentianella crispata* (Vis.) Holub).

L'analisi dello stato delle specie vegetali minacciate evidenzia che circa il 13,3% delle tracheofite in Calabria risulta essere in stato di minaccia. Il numero delle specie vascolari (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme) minacciate ammonta a circa 310, pari al 6% delle tracheofite presenti nella regione.

### *Il sistema delle aree protette*

Il sistema delle aree protette della regione Calabria, riportato dal 6° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010, presenta un'estensione ragguardevole sul territorio, ed è costituito da Parchi nazionali e regionali, Riserve naturali statali, Riserve naturali regionali, Riserve naturali terrestri, Aree marine protette, Oasi di protezione della fauna, SIN e SIR, IBA, Zone umide, SIC e ZPS.

Le aree protette istituite in Calabria occupano una superficie di circa 280.000 ettari, pari a circa il 18% dell'intero territorio regionale ed a circa il 9% di quella protetta presente sull'intero territorio nazionale.

Con il DPR del 14 novembre 2002, in attuazione della legge n. 344/97, è stata definita la perimetrazione del Parco Nazionale della Sila, che comprende le due aree denominate "Sila Grande" e "Sila Piccola" (contestualmente il Parco Nazionale della Calabria ha cessato di esistere). L'istituzione del nuovo parco ha permesso di tutelare tutta la catena montuosa silana in modo unitario e omogeneo, e di contenere tutti i valori naturali, ambientali e storico culturali presenti in Sila, attraverso un allargamento dei confini di almeno sette volte rispetto all'area protetta del passato. Con Delibera del Commissario Straordinario dell'Ente Parco del 20/01/2009 n. 1 si è provveduto all'attivazione delle procedure di approvazione del Piano per il Parco.

Con il D.P.R. 15 novembre 1993, è stato istituito il Parco Nazionale del Pollino, con il D.P.R. 2 dicembre 1997 si è provveduto alla ripermimetrazione del parco, con Deliberazione del Consiglio Direttivo dell'Ente Parco del 17 maggio 2011 n. 32, previo parere favorevole della Comunità del Parco (Deliberazione

Comunità del Parco n. 2 del 06 maggio 2011), è stato adottato il Piano per il Parco con la relativa zonizzazione e le Norme Tecniche di Attuazione.

Con Decreto Presidente della Repubblica del 14 gennaio 1994 viene istituito il Parco Nazionale dell'Aspromonte, con Delibera della Giunta Regionale della Calabria del 5 marzo 2007 n. 159 è stato approvato il Piano per il Parco. Con Decreto del Presidente della Repubblica del 10 luglio 2008 si è proceduto alla nuova perimetrazione del Parco nazionale dell'Aspromonte.

Con Delibera della Giunta Regionale nel dicembre 2003 è stato perimetrato il Parco Naturale Regionale delle Serre, il primo Parco Naturale Regionale in Calabria, istituito con Legge Regionale del 5 maggio 1990, n. 48. Il Parco ingloba le due Riserve Naturali dello Stato di Cropani-Micone (237 ha) e Marchesale (1257 ha), nonché l'Oasi Naturalistica dell'Angitola, (875 ha). La cosiddetta Zona A, cioè l'area di riserva integrale, in cui la natura dovrebbe essere tutelata in maniera assoluta ammonta all'1,3% del nuovo Parco.

Insieme alle aree protette terrestri, in Calabria, è presente l'Area Marina Protetta di Isola Capo Rizzuto, istituita con Decreto del 27 dicembre 1991, per la quale la successiva ripermimetrazione ha fatto registrare un sensibile aumento di superficie protetta.

Allo scopo di individuare gli elementi caratterizzanti le risorse naturali presenti sul territorio regionale, particolare attenzione viene rivolta allo stato di attuazione delle Direttive "Habitat" ed "Uccelli". Questo ha portato all'individuazione dei siti afferenti alla costituenda "Rete Natura 2000" in Calabria, rappresentati dalle proposte di Siti di Interesse Comunitario (pSIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La superficie coperta dagli habitat all'interno dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria proposti) nella regione Calabria raggiunge il 20,80% della superficie totale regionale. La percentuale di Habitat prioritari, rispetto alla superficie regionale totale dei SIC, pari al 43%, è tra le più elevate, in particolare la tipologia "Habitat costieri e vegetazioni alofitiche" raggiunge il 7% della superficie totale dei SIC e la tipologia "foreste" il 22%. La Calabria presenta la percentuale di habitat prioritari regionali sul totale di habitat regionali tra le più elevate, pari al 54%. Il Progetto Bioitaly, attivato tramite il programma comunitario "CORINE", ha portato in Calabria all'individuazione, e successiva approvazione da parte della Commissione Europea, di 179 proposte di Siti di Interesse Comunitario (SIC), tutti appartenenti alla regione biogeografia "Mediterranea", e di 6 Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La superficie di SIC individuati in Calabria corrisponde all'1,9% della superficie totale dei siti proposti a livello nazionale ed al 5,7% del territorio regionale; la superficie di ZPS individuate in regione corrisponde al 7% della superficie totale nazionale di ZPS ed al 17,4% della superficie regionale.

La superficie complessiva dei primi è pari a 85.609 ettari, mentre l'area occupata dalle Zone di Protezione Speciale individuate è pari a 262.255 ettari. La superficie coperta dagli habitat all'interno dei SIC, nella regione Calabria, raggiunge l'80% della superficie totale regionale.

In seguito agli studi effettuati per il Progetto Bioitaly sono stati, inoltre, individuati sul territorio regionale i Siti di Interesse Nazionale (SIN) ed i Siti di Interesse Regionale (SIR), in numero rispettivamente pari a 20 e 7. Tali ambiti rappresentano, insieme alle aree protette già istituite ed a quelle di prossima istituzione, la prima ossatura della Rete Ecologica Regionale (RER), importante tassello che si inserisce all'interno dell'omologo progetto a livello nazionale ed europeo.

Infatti la Regione Calabria, nell'ambito del PIS Rete Ecologica Regionale - Misura 1.10 del POR Calabria 2000/2006, ha disposto i finanziamenti per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000 compresi nel territorio provinciale di appartenenza, ma non compresi all'interno dei confini di aree naturali protette già istituite.

Gli strumenti di pianificazione prodotti dalle Amministrazioni provinciali sono stati approvati ed adottati con Deliberazione della Giunta Regionale, n. 948/2008. Con tale provvedimento, inoltre, sono state designate le Amministrazioni provinciali quali Enti di gestione dei siti Natura 2000 compresi nel territorio provinciale di appartenenza e non inclusi all'interno delle aree protette di cui alla citata L. 394/91 e smi. Sono in fase di redazione i piani di gestione delle ZPS.

Data l'impossibilità di riprodurre in modo sufficientemente leggibile la cartografia disponibile in materia, preferiamo rinviare al sito [www.regione.calabria.it/ambiente](http://www.regione.calabria.it/ambiente), dove è possibile reperire tutto il materiale citato, incluse le relazioni descrittive.

Si riportano nelle figure 9 e 10 le sovrapposizioni delle aree protette e della rete Natura 2000 con la zonizzazione prevista dal PTQA. Nelle tabelle 10 e 11 si riportano le elaborazioni relative alla distribuzione delle superfici delle aree suddette, da cui si desume chiaramente come la percentuale maggiore ricada nelle zone C e D (rispettivamente zona montana, collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione) del PTQA, rimarcando come tali aree contribuiscano al mantenimento della qualità dell'aria.

Figura 9: Sovrapposizione della rete Natura 2000 con la zonizzazione prevista dal PTQA

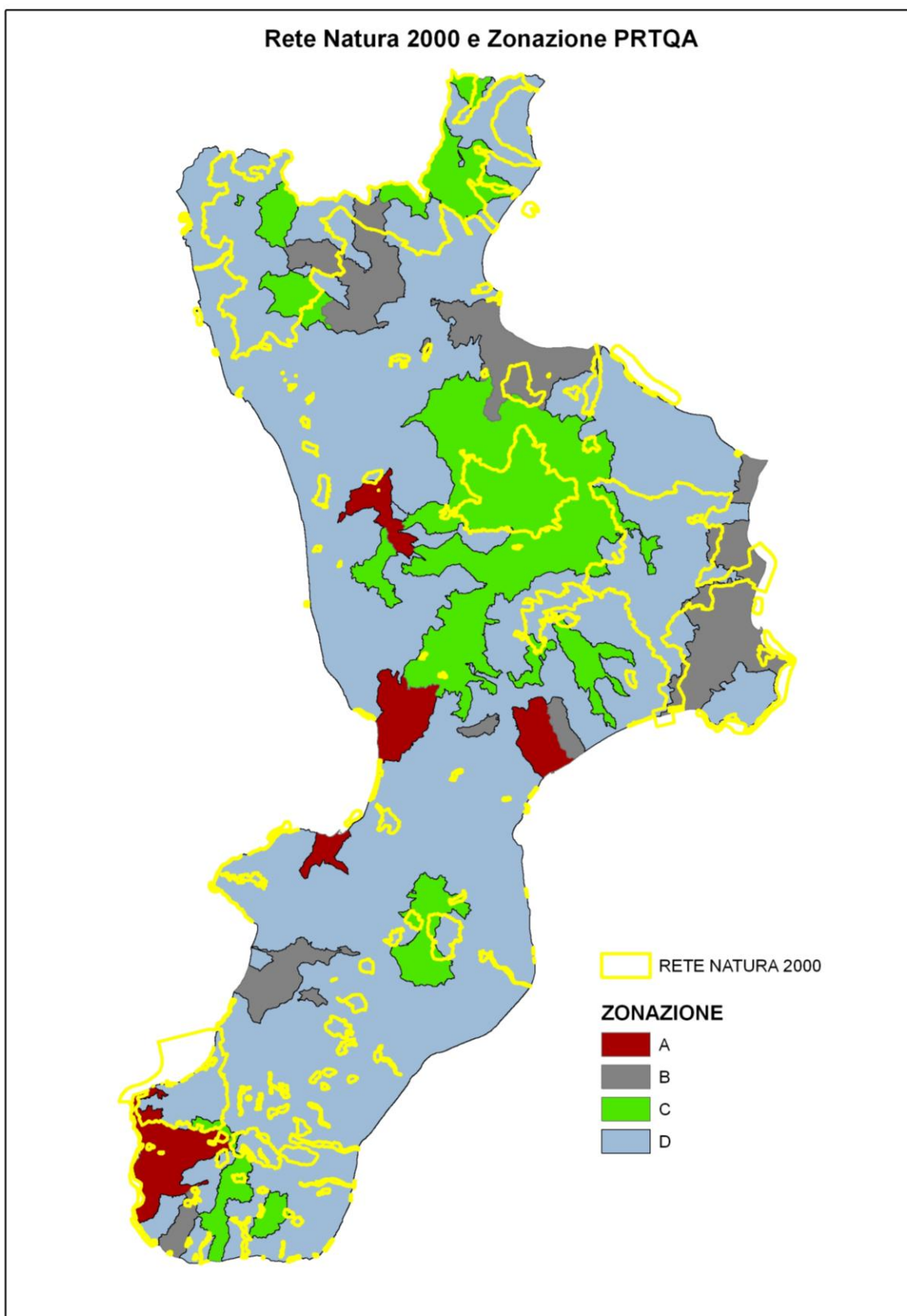
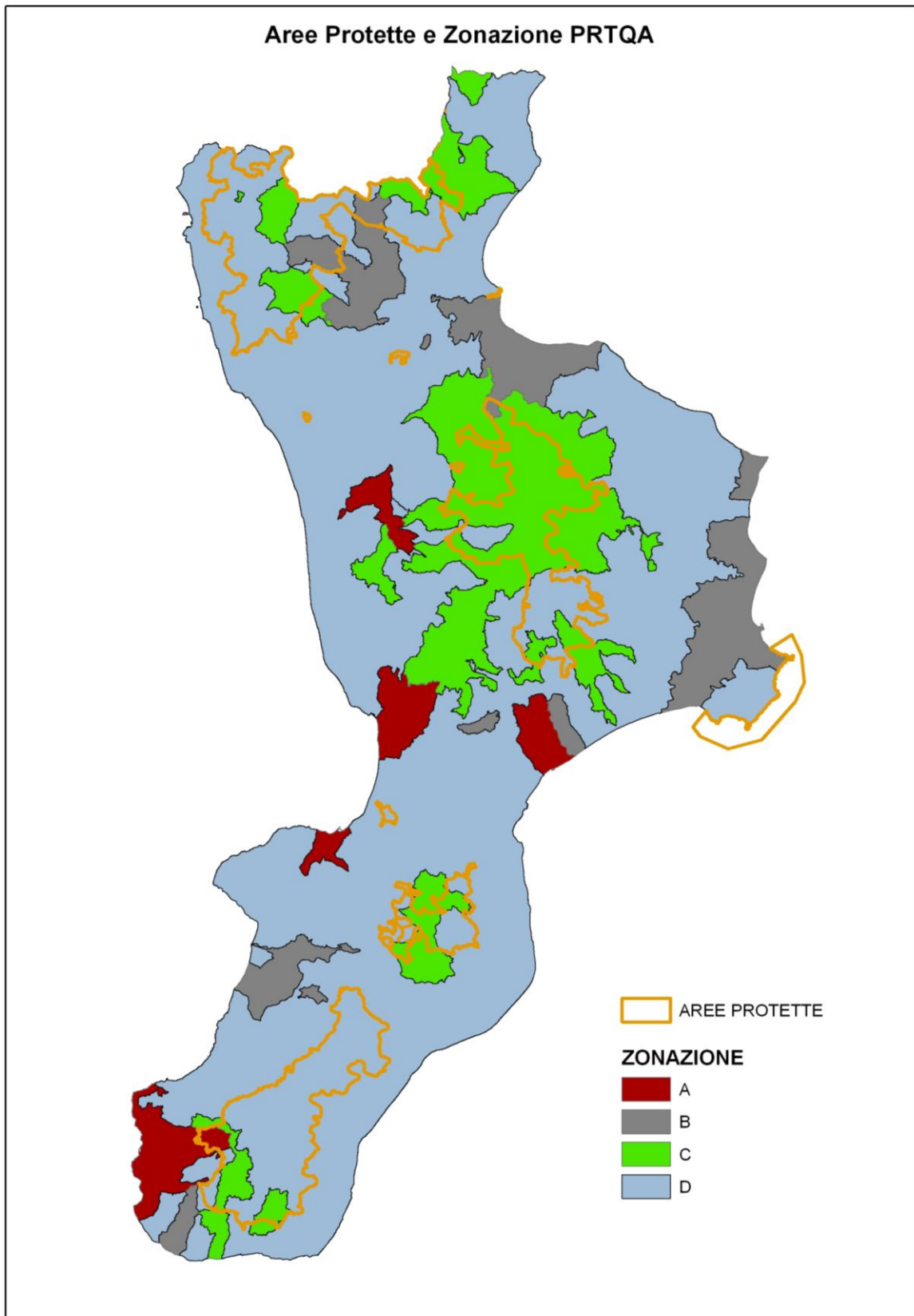


Figura 10: sovrapposizione delle aree protette con la zonizzazione prevista da PRTQA



**Tabella 10: Distribuzione delle aree protette (Parchi nazionali, regionali, riserve statali, etc.) sulla zonizzazione del PTQA**

Zonizzazione PTQA	Superficie (Ha)	%*
A	2546	0,901785
B	11076	3,923083
C	94711	33,54632
D	158590	56,17205

\* la percentuale è calcolata sul totale delle superfici delle aree protette comprendente anche le aree ricadenti a mare (282.329 Ha).

**Tabella 11: Distribuzione della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS,SIN,SIR) sulla zonizzazione del PTQA**

Zonizzazione PTQA	Superficie (Ha)	%*
A	3031	0,941147
B	24033	7,462413
C	81506	25,30818
D	186138	57,79714

\* la percentuale è calcolata sul totale delle superfici delle rete Natura 2000 comprendente anche le aree ricadenti a mare (322.054 Ha).

#### *Incendi boschivi*

Secondo i dati forniti dal Corpo Forestale dello Stato, in Calabria sono stati registrati nel corso dell'anno 2008 1279 incendi che hanno percorso 10.236 ha di bosco e 7.773 ha di aree non boscate, per un superficie complessiva di ha 18.009. Sempre nel corso del medesimo anno la Calabria si colloca al 2° posto, dopo la Puglia, per la più estesa superficie boscata percorsa da incendio con 2.242 ha (elaborazioni EURISPES).

Considerando anche i valori medi degli ultimi anni, la Calabria si pone al secondo posto per numeri di incendi, preceduta dalla Sardegna, e al terzo posto come superficie percorsa dopo Sicilia e Sardegna. I dati a disposizione hanno inoltre evidenziato che l'82% degli incendi sono dolosi, il 14% colposi mentre per il restante 4% l'origine è dubbia.

La Calabria, nel corso del 2004 è stata la regione italiana maggiormente colpita dagli incendi boschivi facendo registrare 1.289 eventi (-13% rispetto al 2003). Gli ettari andati in fumo, tra superfici boscate e non boscate sono stati 9.816 (-8%). La ripartizione della cause del 2004 presenta una notevole similitudine con quella dell'anno precedente: nel 2003 il 17,2% degli incendi è stato attribuito a cause colpose, valore che scende al 15,6% nel 2004. Gli atti dolosi, che nel 2003 sono stati il 72,8%, nel 2004 risultano il 74,6%. Insignificante la percentuale di incendi dovuti a cause naturali o accidentali. Dall'analisi dei dati, relativi alla superficie percorsa dal fuoco (boscata, non boscata, totale e media) ed al numero totale di incendi, dall'anno 2001 al 2006, si rileva una attenuazione del fenomeno, che resta comunque elevato. La mappa dei roghi nell'anno 2006 identifica la Calabria al secondo posto, dopo la Sardegna, con 673 incendi. La situazione è migliore dello scorso anno: -14% numero dei roghi, -26% superfici percorse dalle fiamme.



Nel corso del 2010 ARPACAL e ARSSA hanno realizzato la Carta del Rischio Potenziale di Incendio Boschivo della Regione Calabria in scala 1:250.000, lo studio svolto ha permesso di affrontare il problema degli incendi boschivi da un punto di vista innovativo, l'utilizzazione di un modello basato su analisi multicriteriali sviluppate in ambiente GIS, utile a fornire un supporto alle decisioni per la pianificazione antincendio.

La mappatura ottenuta nelle varie fasi del lavoro consente di individuare con maggiore accuratezza gli ambiti territoriali più a rischio, su cui adottare in maniera efficiente ed efficace le misure di previsione prevenzione e pianificazione.

La carta del rischio potenziale d'incendio boschivo contiene elementi definiti e rappresentativi dello stato di vulnerabilità del patrimonio boschivo regionale. Al contempo costituisce un valido supporto su cui calibrare in modo dinamico, considerando le variabili climatiche (temperatura, precipitazioni e direzione ed intensità del vento, riserva idrica del suolo) le politiche di intervento nella prevenzione e nel controllo degli incendi.

Dall'analisi della carta risulta che le aree ricadenti nelle classi di rischio elevato ed estremamente elevato costituiscono il 32% dell'intero territorio regionale e sono concentrate prevalentemente lungo i versanti occidentali e sud-occidentali caratterizzati da un deficit idrico da moderato ad alto, con pendenze elevate e soprassuolo a bosco di latifoglie con specie termofile prevalenti e a rimboschimento di conifere.

Tra le criticità maggiormente evidenziabili vi sono lo scarso livello di pianificazione tanto per le aree protette istituite quanto per i siti della Rete Natura 2000, la scarsa operatività nel perseguire gli obiettivi di tutela e salvaguardia delle aree, in particolare della Rete Natura 2000, nonché il lento iter che caratterizza l'istituzione e/o l'avvio di alcune aree protette.

### 3.1.4 Paesaggio e Beni culturali

#### 3.1.4.1 Paesaggio

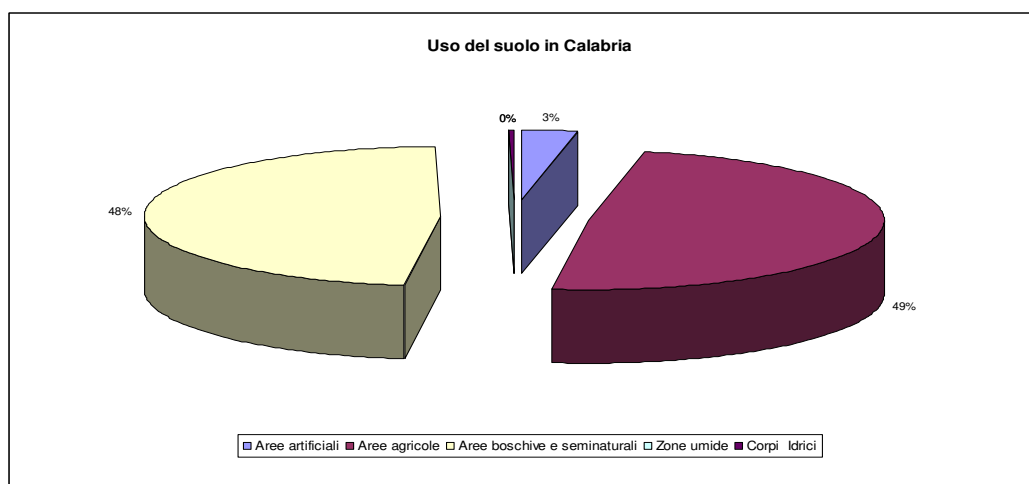
L'Uso del suolo, come indicatore, esprime l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio; esso descrive la variazione dei diversi tipi di aree individuate come omogenee al loro interno: agricole, urbane, industriali, ricreative, naturalistiche, corpi idrici, infrastrutture, ecc. L'intervento dell'uomo può alterare l'assetto del territorio in vario modo, attraverso la costruzione di edifici ed infrastrutture di trasporto, mediante l'attività di estrazione di materiali (apertura di cave e miniere), con attività agricola. L'uomo rischia così di coinvolgere, nel processo di antropizzazione, zone meno modificate e pertanto più vicine al loro assetto naturale (forme vegetazionali di vario tipo, spiagge, dune, zone ripariali, zone acquitrinose, corpi d'acqua fluviali e lacuali). Da questo si può facilmente comprendere la complessità di rappresentare in modo esaustivo le categorie di uso del suolo. La realizzazione del progetto comunitario CORINE - Land Cover ha reso disponibile una cartografia numerica di uso del suolo in scala 1:100.000 a livello nazionale, ottenuta dall'elaborazione di immagini telerilevate da satellite. Definita e promossa dall'Unione Europea, tale cartografia ha previsto una classificazione del territorio secondo una nomenclatura di tipo gerarchico a tre livelli, il primo dei quali si articola in 5 classi, il secondo in 15 e il terzo in 44.

**Tabella 12: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE Land Cover**

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali Km <sup>2</sup>	Zone umide	Corpi Idrici	Totale
Calabria	459,00	7.389,30	7.192,60	0,40	43,00	15.084,30
Mezzogiorno	4.504,50	71.272,30	46.513,70	213,00	581,80	123.085,30
Italia	14.246,30	156.406,10	126.773,10	686,30	3.265,10	301.376,90

Fonte: ISPRA su dati CORINE Land Cover, 2000; Elaborazione ARPACAL

**Figura 11: Uso del suolo in Calabria**



Fonte: ISPRA su dati CORINE Land Cover, 2000; elaborazione ARPACAL

La naturalità del paesaggio rappresenta un indice significativo del grado di pressioni ambientali che insistono sul territorio e che spesso determinano una riduzione del livello di complessità e integrità strutturale del paesaggio, associata ad una riduzione generalizzata degli elementi naturali sia di sistema (biotopi) che individuali (specie animali e vegetali). La presenza di un tessuto di formazioni naturali ampio e diversificato costituisce un indicatore di integrità e funzionalità essendo tali formazioni sede di processi biologici e ambientali di fondamentale importanza per la qualità naturale complessiva di un territorio.

La “*naturalità del paesaggio*” è stata quindi definita attraverso la stima della copertura areale delle aree antropizzate, ad utilizzo agroforestale, aree seminaturali e aree con forte presenza di ambienti naturali e sub-naturali, individuate mediante associazione con le classi di uso del suolo (*Corine Land Cover*) della regione Calabria, valutandone e confrontandone le variazioni nell’arco di un decennio.

**Tabella 13: Comparazione classi di uso del suolo 1990-2000 (CORINE Land Cover)**

Classe naturalità	Corine Land Cover	
	Comparazione classi di uso del suolo 1990 - 2000	
	1990	2000
Aree antropizzate	111 Tessuto urbano continuo	111 Tessuto urbano continuo
	112 Tessuto urbano discontinuo	112 Tessuto urbano discontinuo
	121 Aree industriali o commerciali	121 Aree industriali o commerciali
	122 Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	122 Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori
	123 Aree portuali	123 Aree portuali
	124 Aeroporti	124 Aeroporti
	131 Aree estrattive	131 Aree estrattive
	132 Discariche	132 Discariche
	133 Cantieri	133 Cantieri

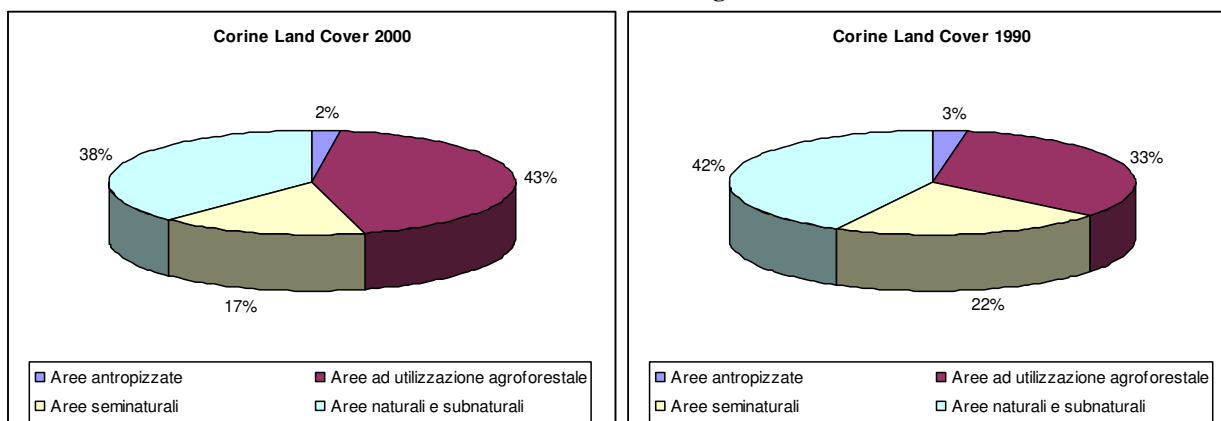
	142 Aree sportive e ricreative	142 Aree sportive e ricreative
Aree agroforestali	211 Seminativi in aree non irrigue	2111 Seminativi intensivi
		2112 Seminativi estensivi
	212 Seminativi in aree irrigue	212 Seminativi in aree irrigue
		213 Risaie
	221 Vigneti	221 Vigneti
	222 Frutteti e frutti minori	222 Frutteti e frutti minori
	223 Uliveti	223 Uliveti
		224 Altre colture permanenti
	231 Prati stabili	231 Prati stabili
Aree seminaturali	241 Colture annuali associate a colture permanenti	241 Colture annuali associate a colture permanenti
	242 Sistemi colturali e particellari permanenti	242 Sistemi colturali e particellari permanenti
	243 Aree prev. occup.da colture agrarie, con spazi naturali	243 Aree prev. occup.da colture agrarie, con spazi naturali
	321 Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	3211 Praterie continue
		3212 Praterie discontinue
	322 Brughiere e cespuglietti	322 Brughiere e cespuglietti
323 Aree a vegetazione sclerofilia	3232 Macchia bassa e garighe	
Aree naturali	311 Boschi di latifoglie	3111 Bosco di leccio e sughera
		3112 Bosco di querce caducifoglie
		3113 Bosco di latif. Mesofite
		3114 Bosco di castagno
		3115 Bosco di faggio
		3116 Bosco di specie igrofile
		3117 Bosco di latifoglie non native
	312 Boschi di conifere	3121 Bosco di pini mediterranei
		3122 Bosco di pini montani e oromediterranei
		3123 Bosco di ab. bianco e/o ab. Rosso
		3125 Bosco di conifere non native
	313 Boschi misti	31311 Boschi misti a prev. di leccio
		31312 Boschi misti a prev. di querce caducifoglie
		31313 Boschi misti a prev. di latifoglie mesofite
		31314 Boschi misti a prev. di castagno

	31315 Boschi misti a prev. di faggio
	31321 Boschi misti a prev. di pini mediterranei
	31322 Boschi misti a prev. di pini montani e/o oromediterranei
	31323 Boschi misti a prev. di ab. bianco e/o ab. Rosso
	31325 Boschi a prev. di conifere non native
324 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	
331 Spiagge, dune, sabbie	331 Spiagge, dune, sabbie
332 Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	332 Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
333 Aree con vegetazione rada	
411 Paludi interne	
	423 Zone intertidiali
	511 Corsi d'acqua, canali e idrovie
512 Bacini d'acqua	512 Bacini d'acqua
521 Lagune	521 Lagune
	522 Estuari

Elaborazione ARPACAL

**Figura 12: Classi di naturalità in Calabria**

**Classi di naturalità della Regione Calabria**



Fonte: Corine Land Cover, elaborazione ARPACAL

Dall'esame delle tipologia di uso del suolo della *Corine Land Cover* (CLC), disponibile per gli anni 1990 e 2000 si evince come, nel corso di questi dieci anni, ci sia stato un incremento delle aree agroforestali, che passano dal 33% al 43% del territorio regionale, a svantaggio delle aree naturali e seminaturali, a seguono le "aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali" (38%) e quelle seminaturali (17%). Rispetto ai valori medi nazionali, le aree antropizzate, pari a circa il 2%, sono abbastanza limitate e sono rappresentate per la maggior parte da tessuto urbano discontinuo.

Si evidenzia, incrociando tali dati con la suddivisione del territorio in zone altimetriche (secondo ISTAT: pianura < 300 mslm, collina >300 < 700, montagna > 700), come circa il 65% (364.000 ha) sul totale delle aree naturali (563.000 ha) ricadano nella zona altimetrica di montagna; le aree seminaturali siano più o meno equamente distribuite; le aree agroforestali per il 68% (445.284 ha) sul totale (655.562 ha) ricadano nella zona di pianura, per il 24% (157.875 ha) nella zona altimetrica di collina ed il restante 8% (52.403 ha) in zona di montagna, costituito, quest'ultimo, fondamentalmente da agricoltura di tipo tradizionale.

Tale elaborazione sottolinea come le aree ad elevata naturalità sono relegate in territori estremi (alte quote, morfologia acclive, etc), dove comunque le attività antropiche sono molto limitate o assenti.

### **3.1.4.2 Beni culturali**

Il problema della qualità dell'aria è un problema di grande rilevanza tecnica, che nello specifico dei beni culturali, richiede una visione culturalmente aggiornata. Controllare la qualità dell'aria a contatto con il patrimonio architettonico significa non solo contenere la concentrazione degli inquinanti gassosi e particolati presenti nell'aria, ma soprattutto conoscere il danno che ciascun inquinante può comportare sul singolo bene.

In generale, bastano livelli di concentrazione anche decisamente inferiori a quelli dannosi per la salute umana per provocare al patrimonio storico ed artistico danni spesso irreversibili, quali l'attenuazione o il cambiamento di colore e l'infragilimento del materiale, l'annerimento delle pitture, lo sgretolamento degli affreschi, la disgregazione dei materiali calcarei (marmo, arenaria, travertino).

Aree urbane altamente trafficate, inquinamento industriale, presenza di fumi e particolato producono danni irreversibili ai beni culturali. D'altra parte anche nei piccoli borghi sono presenti problematiche legate all'inquinamento, dovute per esempio alla vicinanza in zone agricole, con presenza di particolato e prodotti chimici, o del mare, con presenza di salsedine.

La tutela dei beni culturali e paesaggistici, è regolata dal decreto legislativo 490/90, rivisitata poi dal Dlgs. 22 gennaio 2004 n. 42, conosciuto come Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Tale Codice distingue il patrimonio culturale in beni culturali e beni paesaggistici.

- Sono beni culturali le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge come testimonianze che hanno valore di civiltà
- Sono beni paesaggistici gli immobili e le aree che costituiscono espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

La conservazione del paesaggio, dei centri storici e dei singoli monumenti, è un'esigenza irrinunciabile della regione Calabria, ricca di tale patrimonio e concepito come risorsa essenziale da cui promuovere lo sviluppo economico e sociale del territorio, va considerata come aspetto specifico della più ampia tutela dell'ambiente. C'è da dire che la velocità del processo di deterioramento dei beni architettonici non è direttamente proporzionale all'inquinamento atmosferico ma dipende anche da altre concause di diversa natura. Bisogna considerare infatti il tipo di materiale con cui l'opera è stata realizzata e fattori naturali come il clima e gli agenti atmosferici. L'azione di ciascun fattore può essere influenzata dalla presenza concomitante di altri fattori. Ad esempio un clima con determinate caratteristiche può rendere il materiale più soggetto all'usura provocata dall'inquinamento.

L'inquinamento atmosferico esplica la sua attività degradativa modificando le proprietà chimiche, fisiche e biologiche dell'aria ed inducendo alterazioni più o meno gravi ai manufatti esposti alla sua azione.

Infatti gli inquinanti presenti nell'aria esterna come le piogge acide e le deposizioni particolati chimico-microbiologiche nel tempo possono essere responsabili di gravi danni a opere artistiche e architettoniche.

Le principali caratteristiche degli inquinanti più dannosi per il patrimonio e i rispettivi effetti sono :

-Anidride carbonica

La concentrazione di CO<sub>2</sub> è dovuta all'intensificarsi dei processi di combustione di combustibili fossili, adottati nel riscaldamento domestico e nei processi industriali. I manufatti lapidei di tipo calcareo o le

arenarie a cemento calcareo sono sensibili alla presenza di acqua leggermente acidulata a causa della CO<sub>2</sub>, che provoca effetti di dissoluzione della matrice costitutiva.

Quanto maggiore è la concentrazione di CO<sub>2</sub> in soluzione, tanto maggiore è la formazione di bicarbonato solubile, mentre la diminuzione della concentrazione di CO<sub>2</sub> porta alla ricristallizzazione del carbonato che determina la disgregazione e la formazione di veli di carbonato sulla superficie dei manufatti quali pietre calcaree e affreschi.

-I derivanti dello zolfo

Il più comune è senza dubbio il biossido di zolfo.

La presenza del biossido di zolfo nell'atmosfera è la causa principale dei processi di solfatazione (formazione di gesso = solfato di calcio biidrato facilmente dilavabile dalle piogge), che interessano principalmente le superfici dei materiali lapidei e bronzei e che portano alla degradazione ed alla parziale perdita del materiale superficiale dell'opera.

-Acido solforico

L'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> che in condizioni normali non è pericoloso per le persone, è altamente corrosivo e nel momento in cui si deposita su un materiale, non essendo una sostanza volatile, non può essere eliminato con la semplice ventilazione. Agisce sui materiali come gesso, calcare, marmo, affreschi ed arenaria alcalina creando solfatazione dei carbonati di calcio, con conseguente rischio di dilatazione presenza di acqua liquida.

-Particolato aerodisperso

Per particolato aerodisperso, o semplicemente particolato, si intende il materiale particellare in sospensione nell'aria. All'esterno le particelle sospese derivano in varia misura da tutte le principali fonti di inquinamento atmosferico: impianti fissi di combustione, traffico motorizzato e sorgenti industriali; in particolare, la composizione del particolato da combustione varia in base al tipo di combustibile e alle condizioni in cui avviene la combustione. Tutto ciò che è compreso nel particolato aerodisperso costituisce un problema per la conservazione. Il materiale particellare ha spiccate capacità catalitiche e, in particolari situazioni, può dar luogo a formazione di acidi. Il deposito del particolato è la causa primaria dello sporco delle superfici dei manufatti causato dall'accumulo di particelle carboniose incombuste e causa nel tempo alterazioni e corrosioni delle superfici dei materiali.

La deposizione di particolato sulle superfici delle opere di interesse storico -artistico non costituisce un semplice fenomeno di assorbimento sulla superficie, in quanto le polveri vengono spesso cementate in un processo fisico-chimico che include la deposizione di un velo d'acqua e reazioni chimiche fra il materiale e gli acidi contenuti in questa soluzione corrosiva,

divenendo così parte integrante del materiale; tali reazioni oltre che avvenire in superficie possono anche interessare strati più profondi del materiale.

Le alterazioni dovute ai fattori ambientali, primo fra tutti quindi la presenza di inquinanti, che contribuiscono al deterioramento dei monumenti possono essere suddivise nelle seguenti classi:

- l'erosione cioè la perdita di materiale lapideo che viene così pian piano "consumato". L'azione dei fattori ambientali quali pioggia, vento, sole ecc, unitamente agli inquinanti presenti nell'atmosfera sono i responsabili della perdita e dell'allontanamento di materiale lapideo dalla superficie del monumento;
- l'annerimento (le così dette croste nere) determinato dal deposito delle particelle carboniose sulla superficie del monumento.
- lo stress fisico ( i fattori associati alla porosità e alla struttura dei materiali, sono in grado di influire sulle interazioni fra il materiale e l'ambiente circostante).
- la contaminazione biologica che tiene conto dell'effetto degli agenti "biologici".

Il degrado di un bene culturale comporta la grande perdita culturale difficilmente stimabile in termini monetari legata al valore intrinseco artistico del manufatto che quindi risulta spesso alterato in modo pesante ed irreversibile.

Per una tutela più efficace dei beni artistici occorre un monitoraggio costante sia dell'opera per conoscerne lo stato del degrado, sia dell'ambiente circostante.

Azioni per il miglioramento della qualità dell'aria indirettamente determinerebbero un decremento dei fenomeni di precipitazione acida, che degradano il patrimonio culturale.

Conservare dal punto di vista fisico-tecnico significa creare intorno all'opera d'arte adeguate condizioni microclimatiche.

Bibliografia di riferimento

<http://www.urbanistica.regione.calabria.it/qtr/>

<http://ptcp.provincia.rc.it/>

[http://www.provincia.vibovalentia.it/?idWebpart=18430&id\\_nodo=756](http://www.provincia.vibovalentia.it/?idWebpart=18430&id_nodo=756)

<http://web.provincia.cs.it/ptcp/ptcp.htm>

<http://www.calabria.beniculturali.it/>

Trattato di restauro architettonico di Carbonara Giovanni, Editore UTET, 2003

### 3.1.5 Suolo e Rifiuti

#### *Suolo*

La conoscenza approfondita dello stato di degrado del suolo è di fondamentale importanza poiché spesso è soggetto a processi degenerativi gravi ed irreversibili, imputabili, in molti casi, ad un cattivo uso ed a una smodata gestione da parte dell'uomo. Le pressioni, che gravano sul sottosistema suolo, provengono nella maggior parte dei casi da una maggiore o minore densità di popolazione e dalle attività produttive ad essa collegate ed anche dai cambiamenti climatici e dalle variazioni nell'uso del suolo stesso.

I maggiori problemi che insistono sui suoli italiani sono l'erosione, la contaminazione puntuale e diffusa su siti da bonificare o in via di bonifica, la perdita di suolo, l'impoverimento di sostanze organiche nel suolo dovuto all'avvento dell'agricoltura intensiva, la compattazione degli strati superficiali cagionata dall'impiego di mezzi meccanici, la salinizzazione, le frane e le inondazioni.

Il paragrafo contiene una disamina di tutti gli aspetti, rilevabili sul territorio regionale, correlati alle matrici in esame. In particolare, nel seguito, vengono commentati i dati riguardanti determinanti, impatti, pressioni e stato dei seguenti fattori:

- erosione;
- dissesto idrogeologico;
- desertificazione;
- Incendi boschivi;
- attività estrattive.

#### *Erosione*

Il territorio calabrese è soggetto ad elevato rischio potenziale di erosione a causa della forte aggressività climatica (erosività delle piogge), dell'elevata erodibilità del suolo e dell'elevata pendenza dei versanti. Per le aree interne si tratta, tuttavia, di un rischio teorico attualmente controllato in larga misura dalla copertura vegetale.

Secondo i dati dell'ARSSA, che ha realizzato la Carta del Rischio di erosione attuale e potenziale, oltre il 50% del territorio regionale risulta soggetto ad erosione idrica. E' possibile mettere in evidenza che circa il 30% dei suoli calabresi è classificato essere a severo rischio, con perdite annue di suolo comprese nel range 1.5 - 20 mm; una frazione molto piccola del territorio regionale viene classificata a rischio "catastrofico". In questa classe ricadono lo 0,42% dei suoli calabresi e considera perdite annue di suolo superiori a 20 mm.

L'erosione costiera, per la regione Calabria che possiede ben 725 Km di costa, assume una importanza rilevante ed un'emergenza incessante per tutti i comuni e le province.

I fenomeni di dissesto sono legati a:

- Prelievo indiscriminato di inerti in alveo (cave ed attività estrattive) che genera un inevitabile squilibrio tra il materiale eroso dall'azione dei marosi e l'apporto solito proveniente dai corsi d'acqua;
- L'occupazione di vaste porzioni dei cordoni dunari da parte di insediamenti e manufatti di vario genere che limita la normale espansione dell'energia marina;
- Le sistemazioni idraulico-forestali dei tratti montani (bonifica delle piane di S.Eufemia Lamezia e Rosarno realizzata sul finire degli anni '20) che riducono ed in alcuni casi arrestano l'apporto di materiale solito nell'alveo dei corsi d'acqua;
- In ultimo ma non di minore importanza la sistemazione incoerente e sordinata di ridotte porzioni del litorale con il conseguente aggravamento della situazione di numerosi tratti sottoflusso.

L'analisi dell'evoluzione della linea di riva ha permesso di individuare in Calabria complessivamente circa 278 Km di litorale in erosione, mentre 135 sono risultati in ripascimento. I raffronti delle linee di costa 1954-1998 sono stati visualizzati, nell'ambito del PAI, su cartografia a scala 1:50.000. Il raffronto tra le linee di riva ha permesso di misurare l'ampiezza delle superfici in erosione o in ripascimento e di evidenziare un notevole deficit nel bilancio apporti/sottrazioni quantificabile in circa 5 Km<sup>2</sup> nell'arco di tempo osservato (1954-1998). Le aree a rischio di erosione costiera R2 ed R3 sono risultate rispettivamente pari a 65 e 42.

#### *Dissesto idrogeologico*

Il dissesto idrogeologico, in Calabria, è una delle maggiori cause di rischio; ciò è dovuto oltre alle caratteristiche primarie dei litotipi affioranti anche all'assetto morfostrutturale del territorio unitamente alle particolari condizioni climatiche che si registrano nella regione ovvero precipitazione di notevoli volumi d'acqua meteorica durante la stagione delle piogge, che concorrono ad innescare ed accentuare il fenomeno franoso in aree già naturalmente instabili, accelerando così anche il processo erosivo.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, definisce il rischio idrogeologico dall'entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane, inondazioni o erosione costiera. Per quanto attiene il rischio di frana, prendendo in esame i centri abitati con numero di abitanti non minore di 200, il PAI ha censito circa 8000 fenomeni di instabilità, che interessano 837 centri abitati, di diverso livello di severità, che vanno dalle frane superficiali alle grandi frane connesse a deformazioni gravitative profonde di versante; 1749 sono risultate le aree con rischio elevato e 734 quelle con rischio molto elevato. Le frane cui è stato associato un livello di rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) occupano complessivamente una superficie estesa per quasi 30 Km<sup>2</sup> e spesso interessano zone densamente urbanizzate, comportando rischio per diverse migliaia di persone.

Per il rischio idraulico di esondazione la superficie complessiva delle aree a rischio R4 e di attenzione è risultata pari a circa 500 km<sup>2</sup>; le zone di attenzione sono risultate di circa 1180 Km, mentre sono stati individuati e censiti 626 punti di attenzione.

#### *Desertificazione*

L'ARPACAL, in qualità di partner del Progetto Interreg IIIB Medocc, denominato DESERTNET, ha realizzato, alla scala 1:250.000, la carta delle aree sensibili alla desertificazione attraverso il metodo MEDALUS che deriva tali aree dal prodotto di quattro componenti:

- l'indice di Qualità Climatica;
- l'indice di Qualità del Suolo;
- l'indice di Qualità della Vegetazione;
- l'indice di Qualità Gestionale.



La combinazione dei quattro indici di qualità, pur se calcolati sulla base di dati generali e ad una scala che non permette approfondimenti e utilizzo di informazioni puntuali, ha portato ad una lettura del territorio omogenea e realistica. I risultati evidenziano che il versante ionico della regione è significativamente più sensibile al fenomeno della desertificazione ed in particolare le tre aree critiche più ampie sono: la fascia costiera e collinare dell'Alto Jonio dalla Piana di Sibari fino al confine settentrionale della regione; il Marchesato di Crotona; la fascia costiera meridionale da Reggio Calabria a Capo Spartivento. In queste aree si concentrano alte percentuali di territorio ricadente nella categoria più critica nei confronti di fenomeni di desertificazione. Più in generale si nota come tutto il tratto costiero del versante jonico rientra nelle categorie critiche salvo rare eccezioni. Le aree risultanti sono già notoriamente considerate aree a rischio per il fenomeno siccitoso ed il dissesto idrogeologico. Proprio la combinazione di questi due elementi favorisce l'instaurarsi di condizioni che possono evolvere verso fenomeni di desertificazione. Complessivamente circa il 50% del territorio regionale rientra nelle classi più critiche nei confronti della desertificazione.

#### *Attività estrattive*

Per quanto concerne il settore estrattivo, sono state analizzate le problematiche collegate all'esercizio delle attività estrattive che generano consumo di risorse non rinnovabili, perdita di suolo, degrado qualitativo delle falde acquifere e modifica della morfologia con ripercussione sulla stabilità dei versanti.

Secondo la Legge Regionale 5 novembre 2009, n. 40 le sostanze minerarie sono classificate in due categorie: miniere e cave.

Appartengono alla categoria delle miniere le sostanze minerali di preminente interesse locale, quali:

a) marmi, graniti, pietre ornamentali, quarzo e sabbie silicee, farine fossili; b) acque minerali e termali, fluidi endogeni a bassa entalpia. Appartengono alla categoria delle cave le sostanze minerali quali: a) materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche, terre coloranti, torba; b) sabbie, pietrisco e ghiaia anche se presenti nei corsi fluviali e nelle relative aree di espansione dei fiumi; c) gli altri materiali e sostanze industrialmente utilizzabili non comprese nella categoria delle miniere e quelli provenienti da riutilizzazioni dei materiali lapidei di demolizione o di risulta di lavori edili e stradali, in conformità con quanto previsto dalle norme in materia di tutela ambientale.

Attualmente, in Calabria, le attività di coltivazione delle sostanze minerali sono volte all'estrazione di Feldspato, Salgemma, Marna da cemento, sabbia e ghiaia, argille e materiali litoidi (calcare e dolomia) .

Il Feldspato, di cui la Calabria è tra le maggiori produttrici d'Europa, è prevalentemente utilizzato nell'industria ceramica. Il Salgemma, una volta estratto, attualmente si produce solo in saline poste nel comune di Belvedere Spinello.

I dati inerenti le cave sono frammentari. Ciò è dovuto, in massima parte, all'estrazione abusiva di materiali, fenomeno diffuso e comune alla maggior parte degli impianti presenti sul territorio regionale. Dai dati forniti dall'Assessorato alle Attività produttive Servizio Cave, Miniere, Torbiere, Acque Minerali ed Idrotermali, è stato comunque possibile realizzare un censimento delle attività di cava nella regione ed estrapolare alcuni dati significativi sul numero orientativo degli impianti esistenti e sui materiali estratti. La domanda proviene, principalmente, dal settore edile con forte richiesta di sabbia e ghiaia. Impianti di questo genere sono per lo più ubicati lungo gli alvei fluviali. Sono molto richiesti anche i minerali delle argille per la produzione di laterizi unitamente ai materiali litoidi (calcare e dolomia) per la produzione di pezzame lapideo, costituente principale dei rilevati stradali, autostradali e ferroviari. Esistono sul territorio anche attività estrattive di granito generalmente impiegato nella realizzazione di barriere frangiflutti, barriere sepolte, pennelli per la protezione e la riduzione del fenomeno dell'erosione costiera.

#### *Fattori di Criticità rilevabili a livello regionale*

In linea generale, i fattori di criticità emergenti, risultano essere i seguenti:

- prelievi abusivi negli alvei e greti fluviali;
- eccessiva pressione antropica derivante da attività produttive e da ingiustificata espansione urbanistica;

- sversamento di inquinanti di diversa natura provenienti dalle attività produttive e dai sistemi insediativi;
- perdita di fertilità e di suolo legate all'irrazionale uso della risorsa;
- fenomeni di sterilità dei suoli a seguito di intrusione salina causata dal depauperamento delle falde acquifere.

### *Siti inquinati e bonifica*

Per sito contaminato s'intende un'area ove è stata accertata, per cause antropiche, una alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo, da parte di un qualsiasi agente inquinante presente in concentrazioni superiori ai limiti stabiliti per una certa destinazione d'uso del suolo (limiti fissati dal ex D.M. Ambiente 471/99 oggi contenuti nel Dlgs 152/06 e s.m.i.). Le contaminazioni locali del suolo rilevate in aree industriali attive o dismesse, in aree interessate da smaltimenti di rifiuti o da sversamenti occasionali sono annoverate in questa tipologia di inquinamento. In base alla normativa nazionale vigente, i siti contaminati rappresentano tutte quelle aree nelle quali è stata riconosciuta un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo e/o del sottosuolo o delle acque da parte di un qualsiasi agente inquinante aventi una concentrazione superiore ai valori di concentrazione limite (allegato 1 ex D.M. 471/99 oggi all. 5 Dlgs 152/06 e s.m.i.) stabiliti per un certo utilizzo (residenziale, verde pubblico privato, commerciale, industriale). E' lo stesso strumento legislativo a prevedere un sistema di raccolta e aggiornamento dei dati sui siti inquinati attraverso la creazione dell' "Anagrafe Regionale dei Siti da Bonificare", inizialmente prevista dall' ex Dlgs. 22/97, ed integrato nel Dlgs 152/06 e s.m.i..

L'indagine sui siti inquinati ha origine dal "Piano degli interventi di emergenza nel settore dei rsu", elaborato dall'Ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza Rifiuti in Calabria, e dalle attività conseguenti, che hanno prodotto, dopo dodici mesi di attività in regime di emergenza, la dismissione, nel dicembre 1998, di oltre 300 discariche non rispondenti ai requisiti di legge, utilizzate, invece, ai sensi dell'art. 12 del D.P.R. 915/82 e successivamente ai sensi dell'art.13 del Dlgs 22/97.

Conseguentemente alla dismissione delle discariche, per effetto delle Ordinanze emanate dall'Ufficio del Commissario Delegato, si è resa necessaria una definitiva programmazione delle attività riguardanti la post-gestione ed il controllo delle stesse, ed uno studio conoscitivo su ulteriori siti inquinati o potenzialmente inquinanti in cui era necessario prevedere interventi di bonifica.

Il Piano Regionale delle Bonifiche, contenuto nel capitolo 10 del Piano Gestione Rifiuti regionale 2007, è stato elaborato attraverso un censimento dei siti potenzialmente inquinati ed ha riguardato una raccolta di dati tecnici sulle discariche per rifiuti solidi urbani dismesse presenti nel territorio regionale.

Nei 409 comuni calabresi sono stati censiti 696 siti potenzialmente inquinati da rifiuti con volume superiore ai 250 mc, dei quali 40 definiti ad alto rischio, 261 a medio rischio, 262 a rischio basso e 73 a rischio marginale. Se si fa una classificazione dei 696 siti censiti per tipologia di rifiuti, si rileva che 240 sono siti con presenza di rifiuti urbani (tra i quali non si esclude la presenza di rifiuti urbani pericolosi), 4 di rifiuti speciali pericolosi, 5 sono costituite da rifiuti ingombranti e 4 da inerti e materiale da costruzione.

Molti dei siti classificati a rischio basso e marginale sono localizzati in alvei di torrenti o piccole fiumare, che, pur rappresentando un rischio limitato di inquinamento organico (si tratta perlopiù di inerti ingombranti, carcasse di auto ecc), ostacolano il regolare deflusso delle acque.

Ai 696 siti censiti va aggiunto il sito di interesse nazionale di Crotone – Cassano- Cerchiara, individuato con D.M. 26 novembre 2002, ai sensi dell'articolo 1 comma 4 della legge 426/98. Il sito è interessato da compromissione di natura socio-sanitario ed ambientale; le principale criticità sono relative allo smaltimento abusivo di rifiuti industriali (ferriti di zinco) e alla contaminazione da metalli pesanti (zinco, cadmio, piombo, rame e arsenico, dovuti principalmente all'attività svolta nello Stabilimento ex Pertusola Sud).

In particolare, nell'area di Crotone sono incluse: tre aree industriali della ex Montedison, della ex Pertusola, e della ex Agricoltura; discariche in località Tufolo e Farina; fascia costiera prospiciente la zona industriale, compresa tra la foce del fiume Esaro a sud e quella del fiume Passovecchio a nord; nei comuni di Cassano allo Ionio e Cerchiara di Calabria sono, invece, incluse quattro aree inquinate da ferriti di zinco.

Ad oggi gli aggiornamenti al Piano riguardano l'attuazione dei piani di caratterizzazione approvati nell'ambito della D.G.R. n. 365 del 26 gennaio 2006 "Piano di caratterizzazione, progettazione preliminare e definitiva della bonifica dei siti definiti ad alto rischio nella Regione Calabria" e l'avvio delle procedure di caratterizzazione dei siti a medio e basso rischio previsti dalla D.G.R. n. 3662 del 23 marzo 2010 "redazione dei Piani di Caratterizzazione Ambientale dei Siti definiti a Medio e Basso Rischio del Piano regionale delle Bonifiche Integrato con D.G.R. n. 454 del 24 luglio 2009".

Per i diversi siti ad alto rischio, alla data odierna, risultano in corso le procedure per l'approvazione del documento di Analisi di Rischio, del progetto di bonifica (qualora gli esiti della procedura dell'analisi di rischio abbiano dimostrato un'effettiva contaminazione) o dell'eventuale piano di monitoraggio (qualora gli esiti della procedura dell'analisi di rischio non abbiano dimostrato un'effettiva contaminazione).

#### *Fattori di Criticità rilevabili a livello regionale*

Le problematiche sul territorio regionale derivano fondamentalmente dal fatto che non è stato effettuato un aggiornamento dei siti potenzialmente inquinati, non sono stati attuati molti degli interventi di bonifica previsti, con il conseguente perdurare del rischio ambientale e sanitario nonché della contaminazione delle diverse matrici ambientali. Inoltre si segnala il ritardo nello stato di attuazione delle anagrafe dei siti contaminati.

#### *Rifiuti*

La Comunità Europea ha stabilito attraverso Direttive Quadro (la più recente è la Direttiva 2008/98/CE) i principi cardine in materia di rifiuti, quali ad esempio la definizione di rifiuto, di recupero e di smaltimento; ha previsto l'obbligo di autorizzazione per tutti i soggetti coinvolti nella gestione e quello di trattare i rifiuti in modo da evitare impatti negativi sull'ambiente e la salute umana, incentivando l'applicazione della "gerarchia dei rifiuti", il rispetto del principio "chi inquina paga" e di responsabilità estesa del produttore.

Le Direttive Europee sui rifiuti sono state progressivamente recepite dagli Stati membri con normative nazionali che in Italia, allo stato attuale, sono rappresentate dal Dlgs. 152/2006 e ss.mm.ii, comunemente definito testo unico ambientale.

Tale Decreto dedica la parte IV alle "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto "Ronchi", che fino alla data di entrata in vigore del Dlgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

La gerarchia di gestione dei rifiuti è disciplinata dall'art. 179 del DLgs. 152/06 "Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti" che stabilisce quali misure prioritarie la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti seguite da misure dirette quali il recupero dei rifiuti mediante riciclo, il reimpiego, il riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, nonché all'uso di rifiuti come fonte di energia.

Il Ministero dell'Interno, tenuto conto della situazione di grave crisi ambientale determinatasi nel settore dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani, nel settembre 1997, ha commissariato la Regione Calabria, dichiarando lo stato di emergenza (OPCM n. 2696 del 21/10/97). Con la nomina del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale nel territorio della Regione fin dal suo insediarsi ed in ottemperanza a quanto disposto dalle varie OPCM, si è provveduto a mettere in atto, sia in campo amministrativo sia operativo, tutta una serie di azioni atte a pianificare una corretta gestione dei rifiuti ed a realizzare un idoneo sistema di raccolta, recupero e smaltimento degli stessi. In tal senso il Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale con Ordinanza n. 6294 del 30/10/2007 ha approvato e pubblicato il Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Calabria con la quale si propone:

- un aggiornamento e una rimodulazione del Piano Regionale dei Rifiuti;
- una delimitazione degli ambiti territoriali ottimali rifiuti urbani;

- l'attuazione degli artt. 148 e 149 del Dlgs. 152/2006, mediante l'istituzione delle Autorità d'ambiente per la successiva predisposizione e /o aggiornamento dei piani d'ambito.

Con la fine della politica di gestione del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale, prorogata dal DPCM 16/02/2007 al 31/10/2007, si è predisposto un piano di rientro nella normale gestione dei rifiuti, in modo da consentire il recupero degli ordinari iter procedurali e il trasferimento delle competenze agli enti locali secondo quanto disposto dalla Legge regionale n. 34 del 12/08/2002 "Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali". Le politiche ambientali successive alla gestione commissariale, non potranno prescindere, soprattutto nella fase iniziale dell'ordinarietà, dalle indicazioni tracciate negli anni dalla precedente gestione, indicazioni che esprimono quel patrimonio di esperienze e conoscenze necessarie ad orientare al meglio gli interventi ordinari.

La situazione relativa alla gestione dei rifiuti in Calabria è ancora particolarmente critica, soprattutto rispetto al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla vigente normativa comunitaria e nazionale. La situazione è resa ancora più complessa, oltre che da cronici ritardi infrastrutturali (carenza di impianti e servizi per la raccolta differenziata), dalle caratteristiche insediative caratterizzate da un alto livello di frammentazione delle reti urbane (409 comuni) e dalla configurazione territoriale. Tale frammentazione rende particolarmente complessa ed onerosa la fase di raccolta dei rifiuti (ordinaria e differenziata). E' importante, altresì, tener conto della stagionalità della produzione di rifiuti in Calabria, che subisce dei notevoli incrementi in estate, quando il quantitativo di rifiuti prodotti per alcuni territori aumenta notevolmente.

In Calabria non esiste una vera e propria rete di monitoraggio, la situazione produttiva e gestionale dei rifiuti è continuamente monitorata dagli Enti competenti e dai rispettivi organismi tecnici, vale a dire:

- a livello nazionale, il Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio (MATT), l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (ISPRA) ora ISPRA, l'Osservatorio nazionale sui rifiuti (ONR);

- a livello regionale opera l' Osservatorio Regionale Rifiuti istituito dall'art. 20 dell'allegato B al Piano Regionale dei Rifiuti 2007, il quale, ai sensi del DDG n. 373 del 23/01/2009 del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione, svolge funzioni di raccolta, elaborazione e diffusione di dati statistici e conoscitivi concernenti i servizi di gestione dei rifiuti urbani e si raccorda con l'Autorità regionale per la vigilanza dei servizi di gestione integrata dei rifiuti urbani. Inoltre, come disposto dal DM 372/98 e dal Dlgs. 152/06 e s.m.i. presso l'ARPACAL è sede il Catasto Regionale dei Rifiuti.

- a livello provinciale attualmente esistono diversi Osservatori che operano sul territorio di competenza.

#### *Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani*

Nel 2008 la produzione dei rifiuti urbani in Calabria, ha raggiunto le 922.259 tonnellate mostrando, rispetto al 2007, una leggera contrazione (- 2.2%) con un diminuzione nella produzione pari a 20.946 tonnellate.

La produzione procapite regionale è diminuita rispetto agli anni precedenti, il quantitativo prodotto nel 2008 è di 459 kg/ab\*anno con una riduzione di 11Kg/ab\*anno rispetto al 2007.

A livello regionale, la raccolta differenziata raggiunge, nel 2008, una percentuale pari al 12,7% (116.920 tonnellate) della produzione totale dei rifiuti urbani.

Rispetto al 2007, anno in cui tale percentuale si assestava al 9,1% circa, si osserva, dunque, una crescita, sebbene non vengano ancora conseguiti né l'obiettivo fissato dalla normativa (Dlgs. 152/06 e s.m.i.) per il 31 dicembre 2008 (45%), né quelli previsti per il 2007 ed il 2006 (rispettivamente 40% e 35%).

In termini di pro capite la media regionale della raccolta differenziata si attesta, nel 2008, a circa 58 kg/abitante per anno.

La frazione cellulosica (carta 36.667 ton.) e quella organica (fraz. org. 19.696 ton.) rappresentano, nel loro insieme, circa il 48% del totale della raccolta differenziata. Esse, unitamente alle frazioni tessili ed al legno costituiscono i cosiddetti rifiuti biodegradabili, relativamente ai quali il Dlgs. 36/2003 ha introdotto specifici obiettivi di riduzione dello smaltimento in discarica. Sempre nel 2008, i dati afferenti alle altre frazioni

merceologiche evidenziano un valore di raccolta differenziata del 18% per il vetro, 3,4% per la plastica, 1,1% per il legno, 3,8% per il metallo, 1,8% per i RAEE, 0,5% per i tessili e 23,4% altro.

### *Gestione dei rifiuti urbani*

Ad oggi si ricorre con minor frequenza al conferimento in discarica dei rifiuti urbani; nel 2008 è stato garantito il conferimento in discarica di circa il 48% dei rifiuti urbani prodotti rispetto al 55% del 2007. L'analisi dei dati riguarda le discariche per rifiuti non pericolosi, operative nell'anno 2008, nelle quali sono stati smaltiti, oltre ai rifiuti urbani tal quali, le quantità di rifiuti provenienti da operazioni di pretrattamento (selezione, biostabilizzazione, ecc.), identificati con codici 191212 (materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti), 191210 (CDR), 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non compostata), 190503 (compost fuori specifica). Il numero delle discariche operative nel 2008 risulta pari a 11; tale numero confrontato con le discariche per rifiuti urbani censite per il 2006 risulta diminuito di 7 unità.

In linea con le politiche di gestione a livello nazionale la discarica dovrebbe rappresentare la forma di smaltimento alla quale confluiscono solo i rifiuti pretrattati, così come dettato dal D. Lgs. 36/2003. Secondo quanto previsto dal piano di gestione dei rifiuti della Calabria il sistema integrato Calabria dovrebbe garantire il 35% di raccolta differenziata e un trattamento del restante 65% dell'indifferenziato negli impianti.

Il trattamento meccanico biologico aerobico ha interessato, nell'anno 2008, un quantitativo di rifiuti pari a circa 500.164 tonnellate. I rifiuti trattati sono costituiti quasi interamente da rifiuti urbani indifferenziati (99,8% ovvero 499.193 ton.) e per il restante 0,2% (971 tonnellate) da altri rifiuti provenienti dal trattamento meccanico di rifiuti, fanghi da trattamento reflui urbani ed industriali, frazioni merceologiche di rifiuti urbani quali organico, verde. Il numero di impianti operativi nel 2008, è pari a 7.

In Calabria si rileva, nel confronto con l'anno 2007, una riduzione dei rifiuti sottoposti a trattamento meccanico biologico, pari al 9,6%, restando, comunque, ingenti i quantitativi di rifiuti trattati; a causa dell'emergenza rifiuti, la maggior parte degli impianti operativi, nel corso dell'anno 2008, ha gestito un quantitativo di rifiuti (500.164 tonnellate) superiore alle quantità massime autorizzate, pari a 475.000 tonnellate. Le diverse frazioni che compongono l'output degli impianti, nell'anno 2008, ammontano, complessivamente, a 460.588 tonnellate. Il biostabilizzato, pari a circa 188.000 tonnellate, costituisce il 40,8%, il CDR (97.093 tonnellate) il 21%, gli scarti (174.618 tonnellate) il 38%; l'altra frazione in uscita dagli impianti di trattamento meccanico biologico è costituita da metalli (0,2%).

L'analisi dei dati riguardanti la destinazione finale dei materiali prodotti dagli impianti, evidenzia come, 174.618 tonnellate (Scarti), pari al 38%, siano avviate in discarica. Il 21%, pari a 97.093 tonnellate (100% CDR), è destinato ad impianti di incenerimento; il 40,8%, rappresentato da biostabilizzato (187.854 tonnellate), viene impiegato in operazioni di copertura discariche; lo 0,2% (1.023 tonnellate), costituito da metalli, è destinato a recupero di materia.

Complessivamente, i rifiuti provenienti dal circuito urbano, sottoposti a pre-trattamento e in seguito smaltiti in discarica, nel 2008 sono stati pari a oltre 362.000 tonnellate (scarti delle operazioni di pretrattamento e biostabilizzato), ovvero l'81% dei rifiuti smaltiti in discarica; nel computo, inoltre, deve essere aggiunto un certo quantitativo di CDR non avviato a combustione ma allocato in discarica.

Nel 2008 è operativo in Calabria un unico impianto di incenerimento (Gioia Tauro), nel quale i rifiuti inceneriti, interamente costituiti da CDR (191210 – con i requisiti fissati dal DM 5/2/98), ammontano a 85.887 tonnellate, con un recupero energetico di circa 73.000 MWh di energia elettrica; il quadro impiantistico relativo alla produzione di CDR, aggiornato all'anno 2008, è costituito da 7 impianti, di cui 2 (Catanzaro e Rossano) sebbene autorizzati non hanno prodotto CDR. La potenzialità complessiva degli impianti autorizzati alla produzione di CDR, nell'anno 2008, risulta pari a 475.000 tonnellate;

Gli impianti di compostaggio di rifiuti da matrici selezionate hanno gestito, nell'anno 2008, un quantitativo complessivo di rifiuti pari a circa 44.000 tonnellate, di cui il 28% è costituito da frazione organica

selezionata (200108), il 18% da verde (200201), il 9% da Fanghi ed il restante 10% da altri rifiuti; sempre nello stesso periodo il numero di impianti operativi sul territorio regionale risulta pari a 8.

#### *Fattori di Criticità rilevabili a livello regionale*

Le criticità del sistema rifiuti urbani in Calabria sono legate essenzialmente alla mancata attuazione degli obiettivi di legge per ciò che riguarda la raccolta differenziata ed il trattamento delle frazioni indifferenziate. I motivi che hanno impedito il raggiungimento su scala regionale di importanti obiettivi sulla RD sono diversi. L'aspetto tariffario ad esempio non è secondario con scarsi margini operativi per la gestione di un ciclo tendenzialmente più complesso della mera raccolta e smaltimento del tal quale. Alcune Società Miste inoltre hanno carenze strutturali tali da non consentire il raggiungimento degli obiettivi di legge in materia di RD. Inoltre, si rileva l'insufficienza della raccolta della frazione organica che ad oggi rappresenta la frazione più abbondante dei rifiuti e dalla quale non si può prescindere per il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa vigente. Altra criticità è l'elevato incremento nella produzione dei rifiuti urbani legato alla presenza turistica stagionale nelle aree costiere di cui la pianificazione regionale non ha tenuto conto. Infatti il conferimento presso impianti aventi potenzialità fisse, rende difficoltoso il trattamento di quantitativi di rifiuti che, per alcune aree, arriva persino a triplicarsi nel corso della stagione estiva.

#### *Rifiuti speciali*

La base dei dati utilizzata per la stima della produzione dei rifiuti speciali è rappresentata dalle dichiarazioni MUD, effettuate nell'anno 2007, ai sensi dell'art. 189 del Dlgs. 152/06 e s.m.i., risultate in Calabria, in numero pari a 7825 (fonte ISPRA).

La quantità di rifiuti speciali gestita in Calabria, nel 2006, è pari a 1.400.914 tonnellate, di cui il 90,1 % è costituito da rifiuti non pericolosi ed il restante 9,9% da rifiuti pericolosi.

Escludendo nel computo le quantità di rifiuti avviate ad impianti di stoccaggio e di messa in riserva (263.275 tonnellate D15/R13), che rappresentano delle forme intermedie di gestione, preliminari alla destinazione finale (recupero/smaltimento), si rileva che circa 379.000 tonnellate di rifiuti speciali sono avviate ad operazioni di recupero e oltre 758.000 tonnellate sono destinati ad attività di smaltimento, per un totale di rifiuti gestiti corrispondente a 1.137.639 tonnellate. Tale analisi risulta necessaria in quanto tipologie di trattamento quali la messa in riserva e lo stoccaggio, vengono realizzate anche presso impianti che effettuano operazioni di recupero e/o smaltimento, determinando, in questi casi, una sovrastima delle quantità di rifiuti complessivamente gestite.

Per il 2006, l'analisi dei dati comprensivi degli stoccaggi e della messa in riserva evidenzia che:

- il 18,8% dei rifiuti (composto per il 18,5% dalla messa in riserva e per lo 0,3% dallo stoccaggio) per un quantitativo di 263.275 tonnellate, viene avviato al deposito preliminare D15 o messa in riserva R13 anche in impianti che effettuano anche altre operazioni di recupero;
- il 22,5 % del totale gestito, pari ad un quantitativo di 314.837 tonnellate, viene avviato ad operazioni di recupero materia, comprendente le tipologie di recupero descritte dalle operazioni da R2 a R11;
- il 38,2 % pari a 535.030 tonnellate di rifiuti speciali, è avviato in impianti di trattamento chimico-fisico (D9) o biologico (D8);
- il 4,5 % pari a 64.068 tonnellate viene recuperato sotto forma di energia (R1);
- il 15,5 % dei rifiuti pari a 217.244 tonnellate è smaltito in discarica (D1);
- lo 0,5 % pari a 6.460 è incenerito (D10).

Si segnala, che il quantitativo relativo al trattamento chimico-fisico dei rifiuti pericolosi comprende anche la quota dei veicoli fuori uso disciplinati dal Dlgs. 209/2003 (codice 160104\*), e di altre tipologie di rifiuti pericolosi derivanti dagli stessi veicoli, trattati dagli impianti di autodemolizione autorizzati.

#### *Rifiuti speciali non pericolosi*

Analizzando i dati relativi al recupero di rifiuti speciali non pericolosi nel 2006, comprensivi della quota avviata alla messa in riserva, si evidenzia che alle operazioni di recupero di materia, sono state avviate

complessivamente 601.787 tonnellate di rifiuti. La forma di recupero prevalente risulta l'operazione identificata dal codice R5 (riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche). A detta operazione sono stati avviati 139.887 tonnellate, ovvero il 23,2% del totale dei rifiuti non pericolosi recuperati. Il "riciclo/recupero di metalli o di composti metallici" (R4), rappresenta il 6,8% del totale recuperato, e il "riciclo/recupero di sostanze organiche" (R3) rappresenta circa il 9,3%. Un'altra forma di recupero diffusa, con cui sono recuperate, anche le rilevanti quote di fanghi utilizzate in agricoltura, è rappresentata dallo "spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia" (R10), con 58.459 tonnellate, pari al 9,7% del totale recuperato. L'operazione di messa in riserva interessa una quota di rifiuti speciali non pericolosi pari a 242.490 tonnellate (40,4%), mentre il restante 10,6% del totale, pari a 64.068 tonnellate, viene recuperato sotto forma di energia (R1);

Relativamente alle operazioni di smaltimento dei rifiuti speciali non pericolosi, con l'inclusione del deposito preliminare, si riscontra che il quantitativo totale avviato a tali operazioni ammonta a 661.191 tonnellate. Lo smaltimento in discarica è pari al 26,4% del totale smaltito, mentre le operazioni di trattamento biologico e chimico-fisico (D8 e D9) sono pari al 73,1%.

#### *Rifiuti speciali pericolosi*

Nel 2006, 37.511 tonnellate di rifiuti speciali pericolosi, sono state avviate ad operazioni di recupero (incluse le operazioni di messa in riserva). In particolare, i dati esaminati indicano che il 52,2% del totale dei rifiuti pericolosi recuperati è avviato alle operazioni di recupero R4 ed il restante 47,8% alle operazioni di messa in riserva.

In riferimento alle operazioni di smaltimento, sempre nello stesso periodo, il quantitativo di rifiuti speciali pericolosi avviato a tali forme di gestione, comprensivo del deposito preliminare, ammonta a 100.425 tonnellate. Le forme di smaltimento maggiormente utilizzata è il trattamento chimico fisico (D9), con 45.946 tonnellate, pari al 45,7% del totale smaltito. Al riguardo va precisato che, al fine di omogeneizzare i dati relativi alla gestione dei veicoli fuori uso, identificati dal codice 160104\*, nell'operazione D9 è stata computata anche tale tipologia di rifiuti. Lo smaltimento in discarica rappresenta una forma di smaltimento dei rifiuti pericolosi abbastanza diffusa, con 42.607 tonnellate gestite, pari al 42,4% del totale smaltito.

#### *Smaltimento in discarica dei rifiuti speciali*

Nelle elaborazioni riportate, riguardanti le discariche operative nel 2006, gli impianti sono classificati, secondo la Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/07/1984, in discariche di prima categoria, seconda categoria A, B e C, terza categoria (fonte ISPRA). A tal riguardo si evidenzia che il Dlgs. 36/2003, prevede una nuova classificazione in discariche per rifiuti inerti, non pericolosi e pericolosi, ma per le discariche esistenti, tale classificazione si applicherà solo a seguito dell'approvazione, da parte delle autorità competenti, dei piani di adeguamento presentati dai gestori.

Il Decreto prevede, infatti, che l'autorità competente, in sede di approvazione del piano, riclassifichi la discarica e fissi il termine finale per l'ultimazione dei lavori, che comunque non potrà superare la data del 16 luglio 2009. Solo dopo tale data si potrà, pertanto, avere la certezza che tutte le procedure siano concluse e il quadro impiantistico sia conforme ai requisiti fissati dalla Direttiva Europea.

Infine, si evidenzia il disposto normativo dell'art. 17 del Dlgs. 36/2003, in base al quale sino al 30 giugno 2009 (termine prorogato dall'art. 5 della Legge 27 febbraio 2009, n. 13) :

- nelle discariche già autorizzate alla data di entrata in vigore del Dlgs. 36/2003 (27 marzo 2003), sarà possibile continuare a conferire i rifiuti per cui esse sono state autorizzate in base alla precedente disciplina;
- nelle discariche autorizzate successivamente alla data di entrata in vigore del Dlgs. 36/2003 sarà possibile continuare a smaltire determinate tipologie di rifiuti secondo le condizioni e i limiti di accettabilità previsti dalla Deliberazione del Comitato interministeriale 27/07/1984 e in particolare:
  - nelle discariche per rifiuti inerti, i rifiuti precedentemente avviati in discariche di II categoria, tipo A (ad esempio materiali da costruzione e demolizioni);

- nelle discariche per rifiuti non pericolosi, i rifiuti precedentemente avviati in discariche di I categoria (ad esempio rifiuti solidi urbani e rifiuti a questi assimilati) e II categoria, tipo B;
- nelle discariche per rifiuti pericolosi, i rifiuti precedentemente avviati in discariche di II categoria, tipo C e III categoria (ad esempio, rifiuti tossici e nocivi).

Esaminando il numero degli impianti presenti sul territorio calabrese si rileva che, al 2006 sono presenti 2 discariche per RS di tipo II A e 4 discariche per RS di tipo II B.

Nel 2006 sono stati smaltiti nelle discariche 217.244 tonnellate di rifiuti speciali che in termini percentuali fanno registrare un aumento, rispetto al 2005, del 66%. Dei 217.244 tonnellate di rifiuti smaltiti, 148.733 tonnellate (68,4%) sono stati smaltiti in discarica di seconda categoria (ripartiti nel seguente modo: 297 tonnellate nelle discariche di II categoria tipo A e 148.436 tonnellate in quelle di II categoria tipo B) e 68.511 tonnellate negli impianti per rifiuti urbani (31,6%). I rifiuti speciali pericolosi smaltiti nel 2006 sono, in totale, 42.607 tonnellate che rappresentano circa il 28% del totale dei rifiuti smaltiti nelle discariche per rifiuti speciali. Tale quantitativo risulta conferito interamente in discarica di II categoria tipo B.

### 3.1.6 Ambiente e Salute

La relazione tra specifici fattori di rischio ambientali e effetti avversi per la salute umana trova conferma in numerosi studi epidemiologici: la conoscenza della struttura della popolazione, della distribuzione al suo interno di specifici fattori di rischio quali quelli legati agli stili di vita, favorisce la comprensione delle condizioni di salute alla luce delle dinamiche di integrazione con pressioni ambientali, fornendo elementi per interventi efficaci e mirati.

Le patologie respiratorie rappresentano una delle principali cause di decesso nel mondo. Si prevede un ulteriore incremento nel numero di decessi dovuti a malattie polmonari da oggi al 2020, in particolare a causa della broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) e del carcinoma polmonare.

Nel 2020, 11,9 milioni di decessi su 68 milioni a livello mondiale saranno causati da malattie polmonari (4,7 da BPCO, 2,5 da polmonite e 2,3 da carcinoma polmonare).

In termini di mortalità, incidenza, prevalenza e costi, le patologie polmonari si trovano al secondo posto a livello globale dopo le malattie cardiovascolari. In alcuni paesi (ad esempio il Regno Unito), esse costituiscono già la principale causa di decesso.

L'onere annuale delle malattie respiratorie in Europa è stimato essere approssimativamente pari a 102 miliardi di €, pari a 118 € pro capite.

I fattori che presentano la maggiore incidenza su tale costo sono le giornate lavorative perse, pari a 48,3 miliardi di €, ossia il 47,4%, e l'assistenza ospedaliera dei pazienti, pari a 17,8 miliardi di €, ossia il 17,5%. L'assistenza ambulatoriale dei pazienti rappresenta un ulteriore costo pari a 9,1 miliardi di € (8,9%) e i farmaci prescritti aggiungono ulteriori 6,7 miliardi di € (6,6%), IVA inclusa. Si stima che la mortalità prematura e la riabilitazione contribuiscano per ulteriori 20,0 miliardi di € (19,6%).

Mediamente in un anno i ricoveri ospedalieri per i soli tumori maligni dei bronchi e dei polmoni in Calabria sono circa 1100, tra regime ordinario e day hospital. I ricoveri interessano soprattutto gli uomini (70%) rispetto alle donne (30%). La fascia d'età più interessata è stata quella degli over 65. Se si tiene conto che, sia pur rilevante, la patologia oncologica è solo una delle possibili patologie indotte dall'inquinamento atmosferico e dal fumo individuale, nell'uomo, si ottiene un quadro certamente degno di ulteriore approfondita attenzione che pone le possibili patologie indotte dall'introduzione per via respiratoria delle sostanze esogene nell'organismo, tra i primi posti tra le cause di malattie e morte nella popolazione.

Il principale bersaglio, e porta di entrata delle sostanze potenzialmente tossiche presenti nell'aria all'interno del nostro organismo è l'apparato respiratorio. L'inalazione di vapori e del particolato dell'aria, detto anche aerosol, rappresentano, tra questi, i tipi di esposizione più importanti. Le sostanze esogene vengono assorbite attraverso gli organi respiratori, ad esempio, in modo molto più efficiente rispetto alla pelle. Oltre alla superficie di scambio di ben settanta volte superiore, i polmoni possiedono, infatti, una barriera allo scambio



di sostanze molto inferiore rispetto alla pelle. Moltissime sostanze esogene vengono assorbite dal tratto respiratorio senza che ci sia un legame diretto tra sito di assorbimento e sito di manifestazione dell'azione tossica. E infatti anche alcune sostanze che vengono assorbite attraverso l'intestino possono avere azione sulle vie respiratorie e viceversa, diverse molecole tossiche che vengono introdotte nel nostro organismo per il tramite delle vie respiratorie possono esercitare la propria azione dannosa in distretti ed apparati molto diversi e distanti, sia anatomicamente che istologicamente.

Aspetti meccanicistici della tossicologia polmonare. Le sostanze esogene possono presentarsi nell'aria atmosferica sotto forma di gas, vapori, aerosol, polvere o fumo. Per una determinata temperatura il potenziale di esposizione dipende dalla pressione del vapore della sostanza esogena.

Le polveri sono particelle solide che vengono prodotte per frantumazione meccanica (aerosol di dispersione). Il fumo si forma per combustione, sublimazione o condensazione di sostanze evaporate (aerosol di condensazione). Le interazioni fisiche tra gas o vapori e sostanze particellari sono complesse: gli idrocarburi aromatici atmosferici si accumulano spesso sulla superficie di aerosol o di sostanze particellari (ad esempio adsorbimento di idrocarburi sul particolato dei diesel). Le sostanze legate alla superficie dell'aerosol presentano, rispetto alla forma libera, caratteristiche di ritenzione e deposizione modificate nel tratto respiratorio.

L'assorbimento e la distribuzione di sostanze gassose nel tratto respiratorio dipendono da numerosi fattori chimici e chimico-fisici. Le sostanze esogene che interagiscono con i vapori acquei (idrolisi, idratazione) vengono depositate e assorbite per piccole concentrazioni di esposizione nel tratto respiratorio superiore, per concentrazioni elevate spesso anche in quello intermedio e inferiore. Le regioni polmonari inferiori vengono danneggiate solo in seguito a esaurimento della capacità di dilavamento delle regioni naso-faringea e tracheo-bronchiale. I gas irritanti, idrosolubili, come acido fluoridrico e cloridrico, biossido di zolfo, formaldeide, acroleina possono provocare sul sito di deposizione reazioni infiammatorie della mucosa (rinite, bronchite, alveolite). Vapori meno idrosolubili, ma reattivi chimicamente (ad esempio isocianato, fosgene, cloro, biossido di azoto, ozono), in seguito a inalazione di elevate concentrazioni raggiungono anche la periferia polmonare (regione alveolare), danneggiano la barriera sangue-aria e inducono un flusso di plasma dai capillari nello spazio alveolare (edema polmonare). Sostanze elettrofile reattive, come gli isocianati, sono in grado di reagire anche con glutazione e di formare metaboliti tossici in seguito a metabolismo nel fegato. I vapori relativamente poco solubili e poco reattivi (ad es. idrocarburi organici) in relazione al loro coefficiente di distribuzione sangue-gas (legge di Henry) vengono controllati per diffusione, assunti dal tratto respiratorio e, in seguito a saturazione del sangue, la frazione non metabolizzata è nuovamente espirata imm modificata. La frazione assorbita può sviluppare la sua azione tossica negli organi al di fuori dei polmoni. I gas che inibiscono il trasporto di emoglobina ossigenata o l'apporto di ossigeno cellulare hanno effetto asfissiante.

Due esempi classici di asfissianti chimici sono il monossido di carbonio (CO) e i gas di acido cianidrico (HCN). Il legame tra CO ed emoglobina è 300 volte più forte rispetto a quello con l'ossigeno, per cui inibisce il trasporto di ossigeno. HCN blocca la respirazione ossidativa delle cellule, non il trasporto di ossigeno alle cellule. Intossicazioni combinate di monossido di carbonio e di acido cianidrico possono presentarsi soprattutto in relazione a esposizioni accidentali a gas combustibili. La probabilità di eliminare particelle inalate nel tratto respiratorio dipende dalle caratteristiche fisiche delle particelle, che nel caso di particelle dell'ordine dei micrometri corrisponde al diametro aerodinamico equivalente. Questo significa che una particella con un MMAD (mass median aerodynamic diameter) di  $1\mu\text{m}$  si comporta nell'aria atmosferica come un oggetto sferico con un diametro di  $1\mu\text{m}$  e densità 1. Particelle ultra fini vengono classificate in base al diametro equivalente di diffusione. La deposizione particellare nei polmoni dipende quindi soprattutto dalle caratteristiche aerodinamiche, dalle condizioni anatomiche del tratto respiratorio, dal tipo di respirazione (respirazione con bocca o naso) e dall'attività respiratoria. Nel tratto naso-faringeo e tracheo-bronchiale le particelle vengono deposte in relazione alla loro velocità di flusso per forza di inerzia (impatto), nel tratto alveolare per sedimentazione. Nel contatto con la superficie alveolare le particelle più

piccole di 0,5  $\mu\text{m}$  vengono depositate per diffusione. Nei polmoni umani le velocità di flusso nei bronchi principali corrispondono a circa 180 cm/s, nei bronchioli a circa 0,9 e negli alveoli a 0 cm/s. Le fibre lunghe (> 20 mm) vengono deposte per contatto in corrispondenza della ramificazione del tratto respiratorio, vale a dire la biforcazione (deposizione di intercettazione). La probabilità di deposizione delle fibre nello spazio alveolare tende a zero quando il diametro aerodinamico delle fibre supera i 12  $\mu\text{m}$  (uomo) o 6  $\mu\text{m}$  (ratto). Le fibre con un diametro di 3  $\mu\text{m}$  sono respirabili, cioè raggiungono gli alveoli, anche quando possono essere allontanate dal luogo di deposito per traslocazione, e precisamente.

1. Nella zona dei bronchioli;
2. traslocazione fino all'epitelio ciliato dei bronchioli terminali;
3. traslocazione attraverso l'epitelio alveolare con migrazione finale fino ai depositi interstiziali o trasporto mediante drenaggio linfatico;
4. fagociti e trasporto da parte dei macrofagi alveolari.

Anche sostanze non assunte dagli organi della respirazione possono accumularsi nei tessuti polmonari con o senza attivazione metabolica e indurre danni polmonari specifici (ad es. paraquat).

Le sostanze assunte con l'aria sviluppano la loro azione tossica mediante l'influenza delle funzioni biochimiche e fisiologiche specifiche degli organi della respirazione.

Danni polmonari tossici sono indotti da una complessa cooperazione di diversi eventi. I danni polmonari primari sono riconducibili a numerosi meccanismi, dove l'effetto del danno dipende in modo decisivo dalla localizzazione all'interno del tratto respiratorio. Accanto al danneggiamento cellulare diretto per inalazione di sostanze reattive primarie o per metaboliti formati nel metabolismo intermedio, compresi radicali ossigenati reattivi, subentrano anche caratteristiche chimico-fisiche, come il gradiente osmotico e attività superficiali. Queste ultime portano a danni dell'integrità della membrana che a sua volta provoca, per reazioni secondarie complesse, una liberazione di mediatori con afflusso di popolazioni cellulari mobili e metabolicamente attive che hanno come conseguenza un rafforzamento persistente degli effetti primari.

Nel metabolismo ossidativo l'ossigeno viene consumato e si forma biossido di carbonio. Un aumento della barriera di diffusione per ingrossamento della barriera sangue-aria, una diminuzione del flusso sanguigno attraverso i capillari alveolari (perfusione) o uno scambio di aria insufficiente negli alveoli (ventilazione) in generale determinano una insufficiente disponibilità di ossigeno (ipossia), oltre che un accumulo di biossido di carbonio nel sangue (ipercapnia).

Elevate concentrazioni di biossido di carbonio provocano una acidità acuta (acidosi respiratoria) e hanno un'azione sinergica nell'inalazione di gas acidi irritanti (ad es. HCl, biossido di zolfo). Anche un aumento dell'impedimento delle vie aeree (ostruzione) in seguito a secrezione e viscosità del muco non fisiologica e a un maggiore restringimento del lume bronchiale (bronco costrizione) a causa di sostanze allergiche o fattori irritanti, portano a una diminuzione della ventilazione alveolare e quindi a ipossia. Danni seri dello scambio gassoso possono presentarsi anche come conseguenza di un danneggiamento della barriera sangue-aria, oltre che di un edema polmonare risultante. Condizioni ipossie miche che si presentano anche per problemi di ventilazione alveolare e di perfusione; cioè, una parte degli alveoli è perfusa con sangue venoso e non è ventilata con aria ossigenata. In questo caso il sangue ossigenato arterioso, proveniente dalle regioni polmonari non danneggiate, si miscela prima ancora di raggiungere il circolo sistemico con il sangue venoso delle regioni polmonari danneggiate. Una ipossiemia e un anomalo contenuto di acidi e basi rappresentano la conseguenza immediata. Alterazioni di questo tipo insorgono spesso in seguito a esposizione a sostanze che danneggiano le vie respiratorie come ad esempio gli isocianati volatili, biossido di zolfo o altri gas irritanti.

Malattie delle vie respiratorie con impedimento cronico del flusso aereo e del volume polmonare vengono classificate come ostruttive o restrittive. Le malattie polmonari restrittive sono legate a una diminuzione del volume polmonare attivo e anche a una diminuzione dell'elasticità polmonare e subentrano ad esempio nelle affezioni croniche dei tessuti connettivi (fibrosi) in seguito a esposizione ad asbesto (asbestosi) o a polvere di quarzo (silicosi). Questi danni provocati dalla presenza di particelle nei tessuti polmonari vengono

identificati come pneumoconiosi. Anche sostanze assunte attraverso il tratto digerente (ad es. bleomicina, paraquat) possono accumularsi nei tessuti polmonari e causare fibrosi polmonare.

Le malattie polmonari ostruttive sono caratterizzate da un impedimento al flusso delle vie respiratorie e da un aumento del volume polmonare totale (volume residuo). Un aumentato impedimento dei flussi nelle vie respiratorie è associato ad una diminuzione del volume espiratorio forzato (FEV 1). Il principio di questa misura consiste nel fatto che si ha una inspirazione massima iniziale sulla capacità vitale con una successiva aspirazione massima. Il volume espiratorio forzato durante il primo secondo (FEV 1) viene spesso considerato come indice di modificazioni patologiche delle vie respiratorie (broncocostrizioni). Modificazioni ostruttive acute subentrano in connessione con l'asma professionale per esposizione a sostanze allergizzanti a bassa o ad alta massa molecolare, naturali o sintetiche. Tra le sostanze naturali allergizzanti (antigene) sono da ricordare le componenti della polvere di lana e del legno di cedro, proteine animali e vegetali, peli animali, la forfora, polline o spore. Piccole molecole allergizzanti (apteni) derivano spesso da sostanze che sono in grado di formare coniugati proteici covalenti.

## Bibliografia selezionata

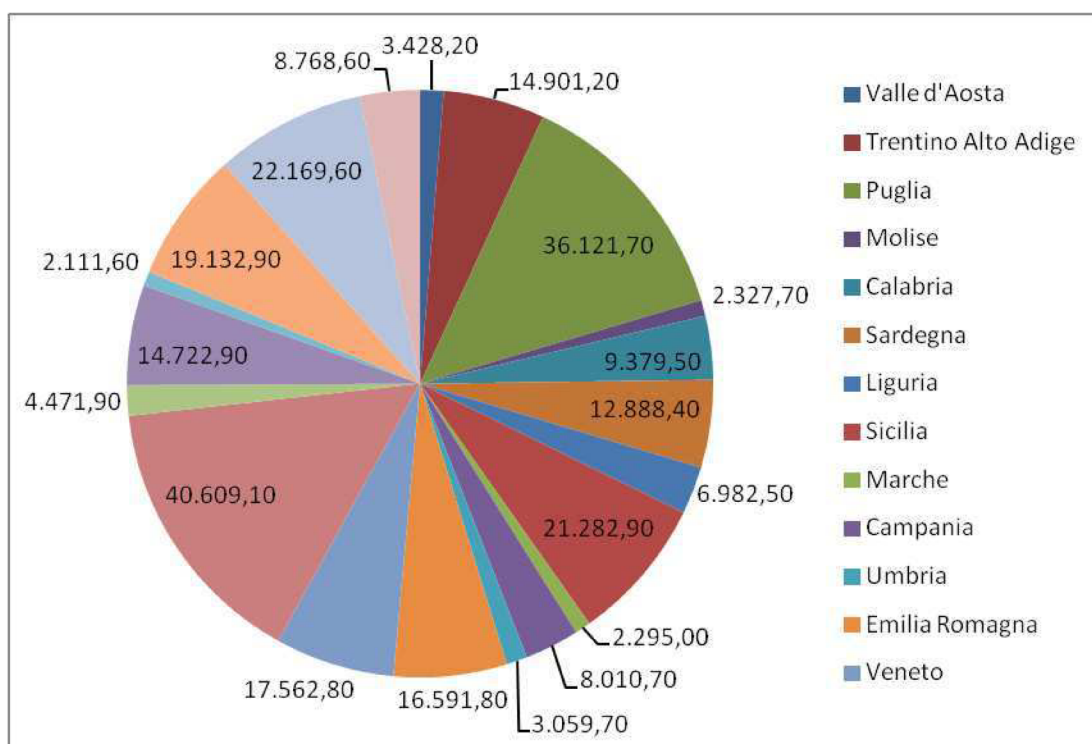
- *Passive smoking, asthma and allergy in children.* Metsios GS, Flouris AD, Koutedakis Y. *Inflamm Allergy Drug Targets.* 2009 Dec;8(5):348-52.
- *Has the time come to rethink the pathogenesis of asthma?* Holgate ST. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2010 Feb;10(1):48-53.
- *Occupational toxicology of nickel and nickel compounds.* Zhao J, Shi X, Castranova V, Ding M. *J Environ Pathol Toxicol Oncol.* 2009;28(3):177-208.
- *Lung cancer in never smokers: clinical epidemiology and environmental risk factors.* Samet JM, Avila-Tang E, Boffetta P, Hannan LM, Olivo-Marston S, Thun MJ, Rudin CM. *Clin Cancer Res.* 2009 Sep 15;15(18):5626-45.
- *Air pollution: mechanisms of neuroinflammation and CNS disease.* Block ML, Calderón-Garcidueñas L. *Trends Neurosci.* 2009 Sep;32(9):506-16. Epub 2009 Aug 26.
- *Chronic obstructive pulmonary disease: an update on nuclear signaling related to inflammation and anti-inflammatory treatment.* Mroz RM, Holownia A, Chyczewska E, Braszko JJ. *J Physiol Pharmacol.* 2008 Dec;59 Suppl 6:35-42.
- *Cigarette smoke, inflammation, and lung injury: a mechanistic perspective.* Bhalla DK, Hirata F, Rishi AK, Gairola CG. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2009 Jan;12(1):45-64.
- *Asthma and allergy: short texts and recommendations of the expert conference of the French Speaking Pneumology Society (SPLF), in partnership with the French Society of Allergology and Clinical Immunology (SFAIC), the French Society of Occupational Medicine (SFMT) and the "Asthma-Allergy" association.* Tillie-Leblond I, Magnan A, Pauli G, Vervloet D, Wallaert B, Didier A, Ameille J, Godard P; French Speaking Pneumology Society; French Society of Allergology and Clinical Immunology; French Society of Occupational Medicine; Asthma-Allergy association. *Respir Med.* 2008 Oct;102(10):1483-93.
- *Non-small cell lung cancer: epidemiology, risk factors, treatment, and survivorship.* Molina JR, Yang P, Cassivi SD, Schild SE, Adjei AA. *Mayo Clin Proc.* 2008 May;83(5):584-94.
- *Detrimental effects of tobacco smoke exposure during development on postnatal lung function and asthma.* Wang L, Pinkerton KE. *Birth Defects Res C Embryo Today.* 2008 Mar;84(1):54-60. Review. PMID: 18383132 [PubMed - indexed for MEDLINE] Related citations
- *Pathogenesis of COPD. Part III. Inflammation in COPD.* Roth M. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2008 Apr;12(4):375-80.
- *Risk factors associated with irreversible airflow limitation in asthma.* ten Brinke A. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2008 Feb;8(1):63-9.
- *Lung cancer in never smokers--a different disease.* Sun S, Schiller JH, Gazdar AF. *Nat Rev Cancer.* 2007 Oct;7(10):778-90.
- *Protective functions of heme oxygenase-1 and carbon monoxide in the respiratory system.* Ryter SW, Kim HP, Nakahira K, Zuckerbraun BS, Morse D, Choi AM. *Antioxid Redox Signal.* 2007 Dec;9(12):2157-73. *Indoor residential chemical emissions as risk factors for respiratory and allergic effects in children: a review.* Mendell MJ. *Indoor Air.* 2007 Aug;17(4):259-77.
- *The role of environmental tobacco smoke in the origins and progression of asthma.* Thomson NC. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2007 Jul;7(4):303-9.
- *Exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease.* Celli BR, Barnes PJ. *Eur Respir J.* 2007 Jun;29(6):1224-38. Review. Erratum in: *Eur Respir J.* 2007 Aug;30(2):401.

### 3.1.7 Energia

#### Produzione

La Calabria è una regione caratterizzata da autosufficienza energetica, diversamente dal Mezzogiorno e dal sistema Italia. I dati del 2014 confermano tale tendenza già verificata negli anni precedenti: rispetto al fabbisogno regionale, infatti, si registrano costantemente esuberanti di energia elettrica prodotta, sia da fonte convenzionale che da fonte rinnovabile. La produzione totale lorda di energia elettrica in Calabria, secondo i dati forniti dal Gestore della Rete Elettrica Nazionale, nel 2014 si è attestata su 9.379,5 GWh, pari al 3,51 % del risultato nazionale.

**Figura 13: Produzione elettrica nelle Regioni – anno 2014**



Fonte TERNA S.P.A. - Elaborazione ARPACAL

Gli impianti **termoelettrici** presenti sul territorio della Calabria al 31/12/2014 sono n. 50 con una potenza efficiente lorda installata di 5.174,1 MW mentre la **produzione di energia da fonti rinnovabili** si basa su n. 111 impianti eolici per complessivi 999,9 MW, n. 20.279 impianti fotovoltaici con 474,4 MW e n. 49 impianti idroelettrici con potenza pari a 739,2 MW.

#### Consumi

Il domestico, tra i diversi settori merceologici, è al primo posto per i consumi energetici, pari nel 2014 a 1.998,1 GWh e corrispondente al 39,89 % del totale di tutti i consumi. Seguono nell'ordine i settori: terziario con 2.141,9 GWh; industria con 743,7 GWh ed agricolo con 125,6 GWh.

La provincia di Cosenza con 1.811,0 GWh, contribuisce da sola al 36,15 % dei consumi domestici e con 744,15 GWh al 34,74 % dei consumi dovuti al settore terziario.

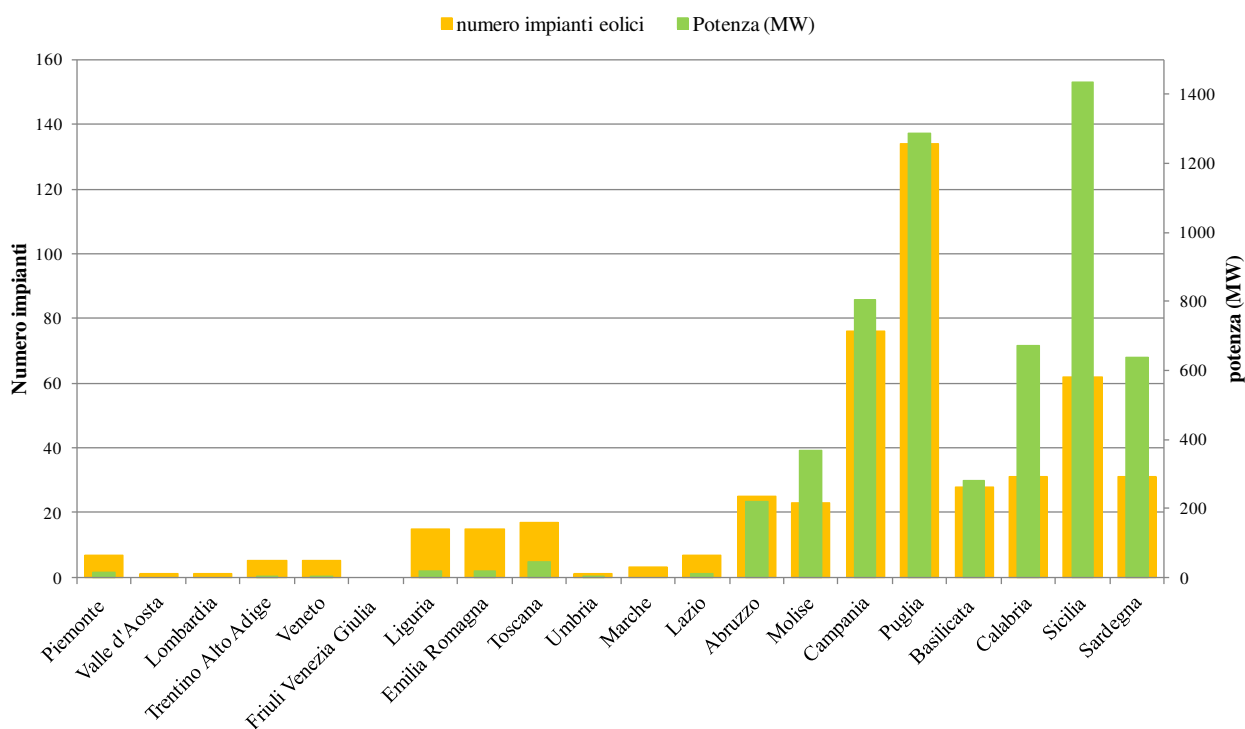
Il Piano Energetico Regionale prevede al suo interno misure tese alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti e le azioni previste per la riduzione dei consumi finali derivano oltre che da motivazioni di carattere ambientale, di competitività del sistema produttivo, di innovazione tecnologica e di contenimento della spesa energetica, dalla necessità di ridurre la dipendenza del sistema energetico regionale dai prodotti petroliferi.

Gli scenari tendenziali dei consumi di energia elettrica ipotizzati al 2020, elaborati in un'ottica di ripresa dello sviluppo economico e produttivo della Regione, evidenziano come la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per i prossimi anni potrà continuare ad essere assicurata dagli impianti che utilizzano fonti rinnovabili, già realizzati e da realizzare nella regione Calabria, e dagli impianti termoelettrici convenzionali. Negli ultimi anni, infatti, si è assistito ad un aumento della produzione di energia dalle diverse fonti rinnovabili in accordo a quanto è avvenuto sul piano nazionale ed in linea con le direttive programmatiche proposte dall'Unione Europea. I diversi settori delle FER sono: eolico, fotovoltaico, bioenergia e idroelettrico. (vedi sottoparagrafo 4.2.3 dell'Appendice al RA)

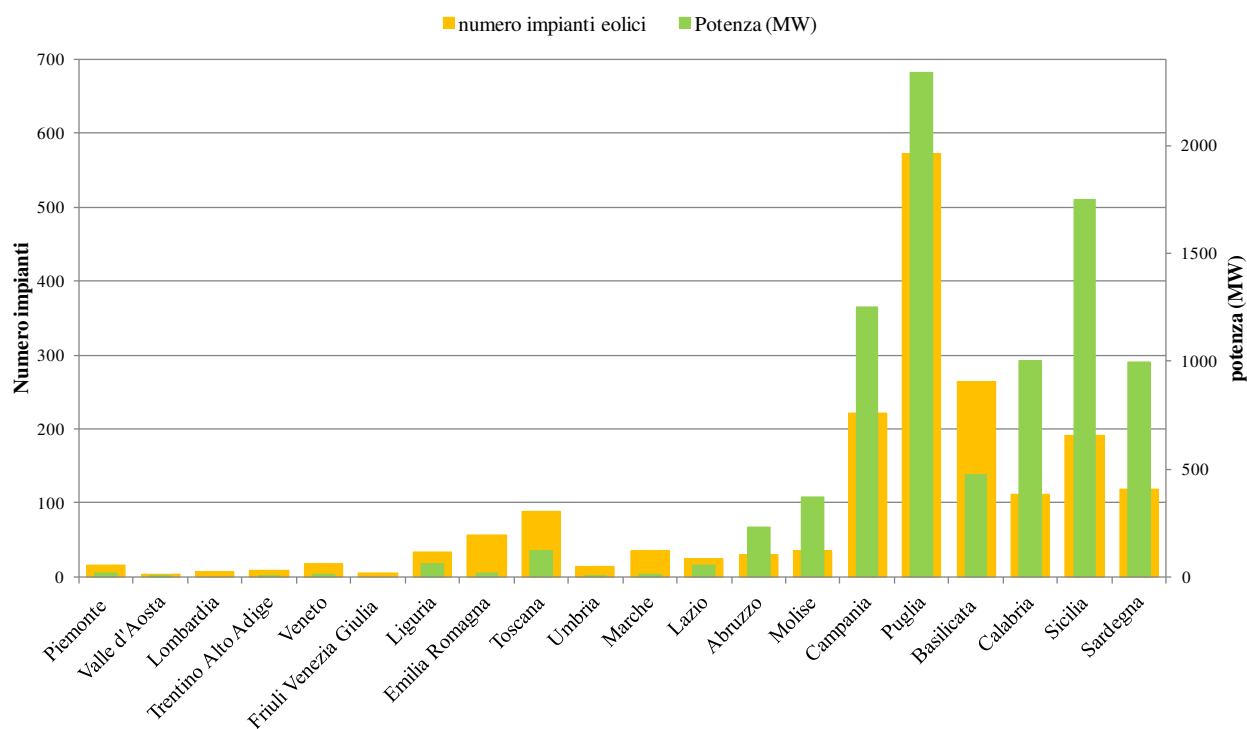
### Eolico

Nelle figure che seguono viene rappresentata, per ogni regione, la potenza totale degli impianti eolici registrata nel 2010 e nel 2014. (fonte TERNA S.P.A.)

#### Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza degli impianti eolici a fine 2010



## Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza degli impianti eolici a fine 2014

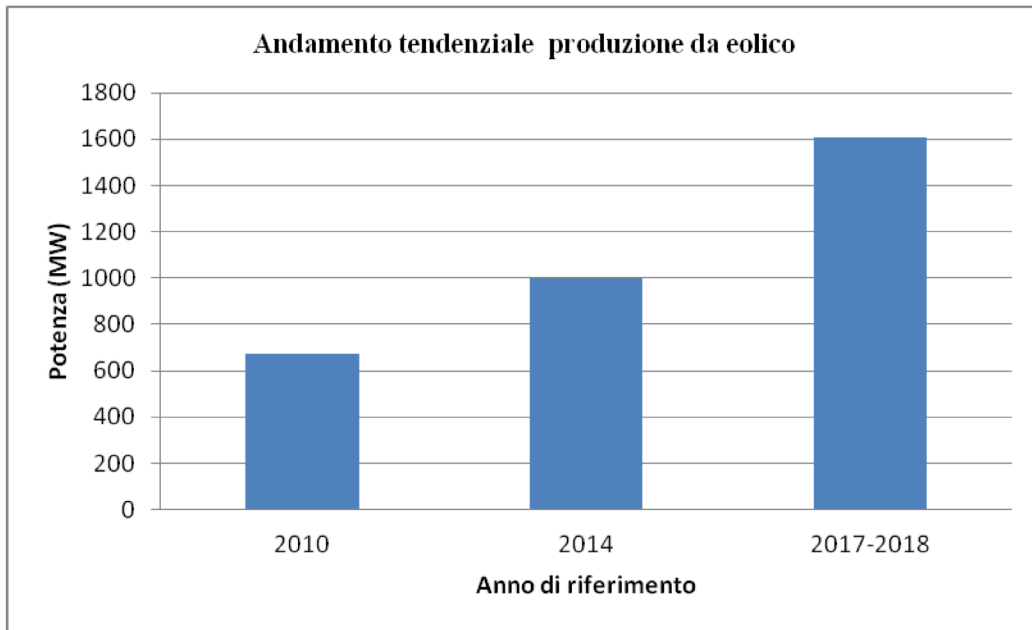


Nelle regioni dell'Italia settentrionale e centrale la potenza installata è molto limitata: gli impianti installati a fine 2014 coprono, considerati insieme, solo il 3,4% della potenza complessiva nazionale.

Nel Sud, Puglia (26,9%) e Sicilia (20,1%) detengono il primato per potenza installata. È rilevante anche la potenza dei parchi eolici installata in Campania, Calabria e Sardegna.

In Italia, statisticamente il numero di impianti effettivamente realizzati risulta inferiore rispetto alle richieste di installazione pertanto non è semplice definire uno scenario attendibile che mostri l'evoluzione futura del parco produttivo eolico.

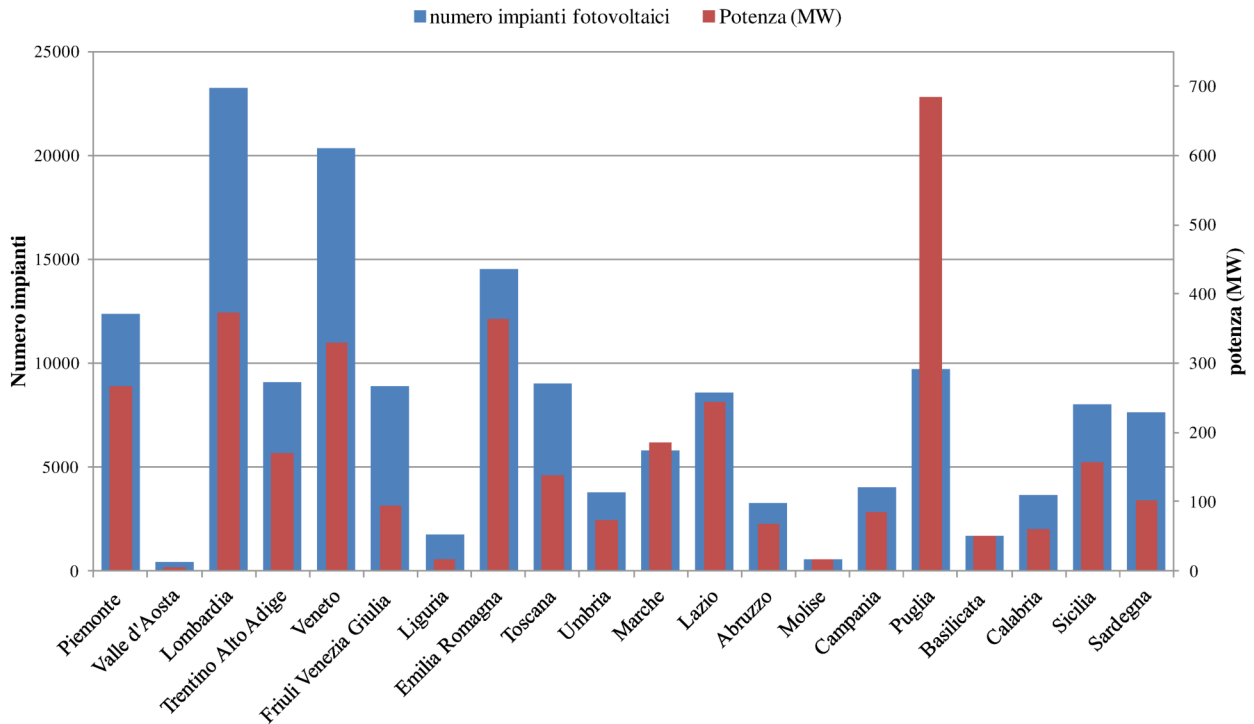
Al fine di avere un'idea della capacità che presumibilmente entrerà in servizio nel prossimo triennio, è possibile considerare gli impianti per i quali sono stati assunti dai proponenti impegni economici a copertura degli oneri di connessione alle reti di trasmissione e di distribuzione, mentre al fine di individuare uno scenario di sviluppo degli impianti eolici al 2017-2018 si possono considerare gli impianti che hanno accettato la soluzione di connessione e sottoscritto impegni per la progettazione di massima.



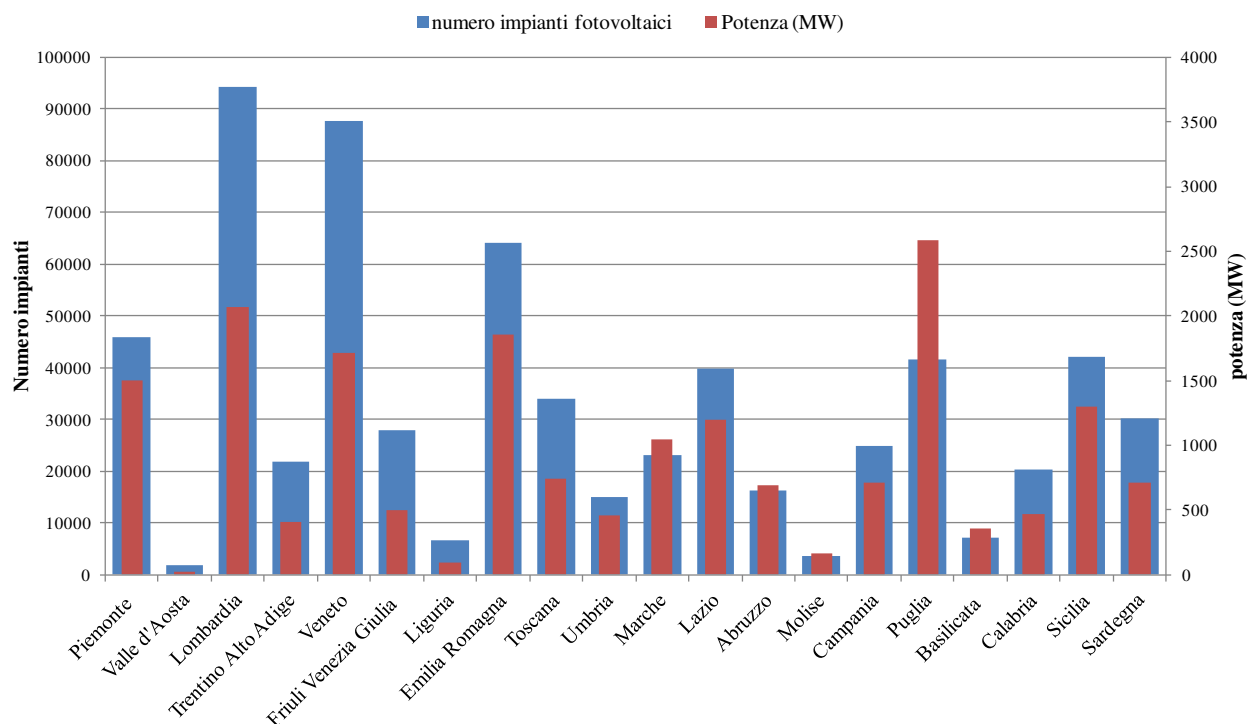
#### Fotovoltaico

Si rileva una notevole eterogeneità in termini di numerosità e potenza installata degli impianti fotovoltaici tra le regioni italiane, come risulta dalla analisi presentata nei grafici che seguono. (fonte TERNA S.P.A.)

### Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza degli impianti fotovoltaici a fine 2010

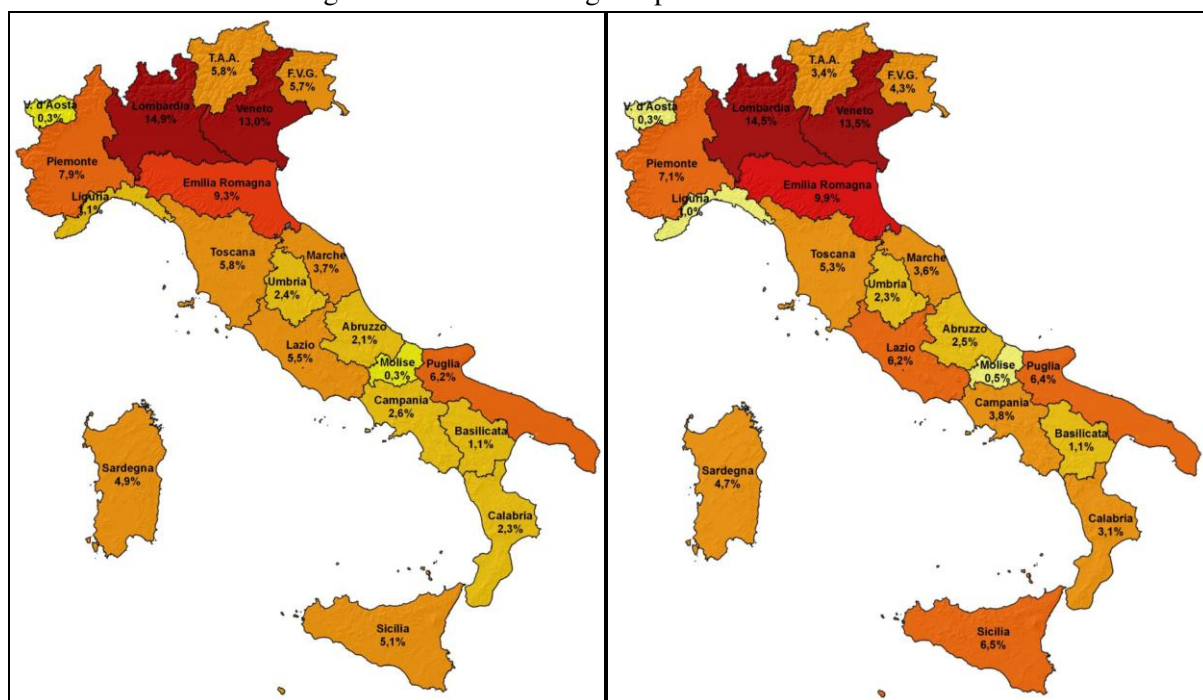


## Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza degli impianti fotovoltaici a fine 2014



Anche nel 2014 la Regione con il più alto numero di impianti presenti sul territorio è la Lombardia (94.202 impianti), seguita dal Veneto e dall'Emilia Romagna, rispettivamente con 87.794 e 64.214 impianti. In termini di potenza installata è invece la Puglia a detenere, con 2.586 MW installati, il primato nazionale; nella stessa Regione si rileva anche la dimensione media degli impianti più elevata (62 kW). Le regioni con più bassa penetrazione di impianti fotovoltaici sono la Liguria, il Molise e la Valle D'Aosta.

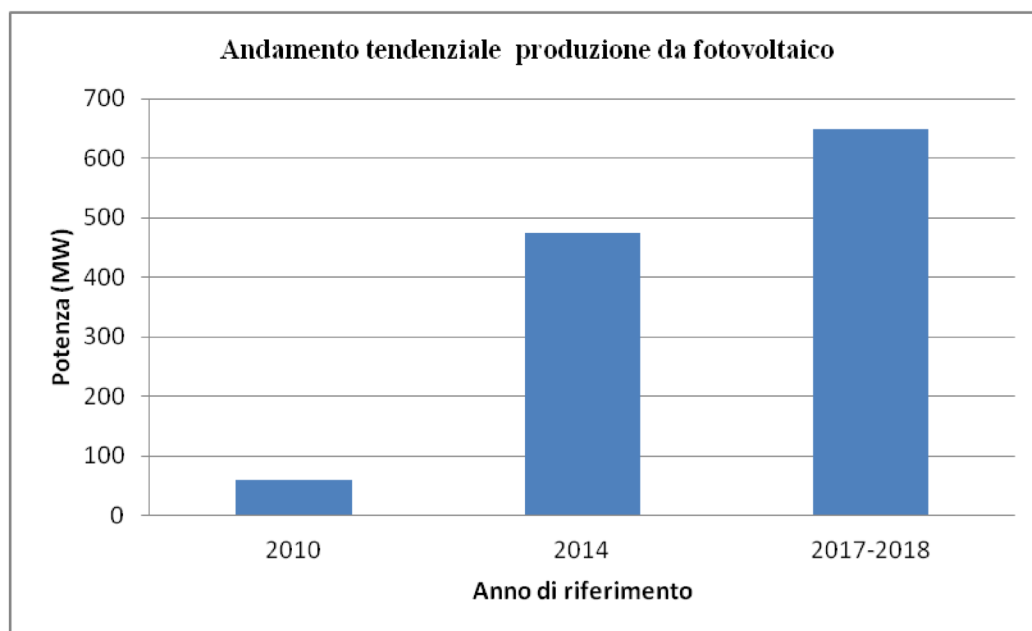
Distribuzione regionale del numero degli impianti fotovoltaici a fine 2010 e 2014



Fonte, GSE Rapporto Statistico 2010-2014, Solare Fotovoltaico



Come per l'eolico, al fine di avere un'idea della capacità che presumibilmente entrerà in servizio nel prossimo triennio, è possibile considerare gli impianti per i quali sono stati assunti dai proponenti impegni economici a copertura degli oneri di connessione alle reti di trasmissione e di distribuzione, mentre al fine di individuare uno scenario di sviluppo degli impianti fotovoltaico al 2017-2018 si possono considerare gli impianti che hanno accettato la soluzione di connessione e sottoscritto impegni per la progettazione di massima.



### *Bioenergia*

Tra le risorse naturali disponibili nella regione Calabria per la produzione di energia, di fondamentale importanza risulta essere la biomassa.

L'utilizzo a fini energetici delle biomasse (bioenergia) può essere vantaggioso quando queste si presentano concentrate nello spazio e disponibili con sufficiente continuità nell'arco dell'anno, mentre una eccessiva dispersione sul territorio ed una troppo concentrata stagionalità dei raccolti rendono più difficili ed onerosi la raccolta, il trasporto e lo stoccaggio.

Le biomasse rappresentano una delle opzioni più concrete in termini di potenziale energetico e di sviluppo tecnologico, esse infatti, potrebbero contribuire fattivamente al rilancio delle attività agricole, forestali e zootecniche che nella regione rappresentano un importante tassello dell'economia locale ed elemento prioritario di conservazione del territorio.

La penetrazione delle biomasse nel mercato dell'energia calabrese dipende non solo da un'adeguata valorizzazione della componente energetica, ma anche da una puntuale pianificazione territoriale che tenga conto di fattori quali le caratteristiche geologiche e pedoclimatiche della zona in esame, le risorse potenziali, i costi economici delle colture, il mercato dei combustibili alternativi alla biomassa con destinazione energetica, le esigenze energetiche locali, il degrado ambientale della zona, ecc. I problemi relativi alla tecnologia da adottare vanno esaminati soltanto dopo un'accurata verifica degli aspetti macroeconomici e "macroecologici".

In Calabria i risultati di recenti indagini territoriali consentono di valutare in 194,1 MW il potenziale energetico complessivo da biomasse vegetali presenti nella Regione derivante da n. 32 impianti in attività. Le misure del piano prevedono, inoltre, la realizzazione di impianti di potenza complessiva pari a 110,14 MW. Gli effetti conseguenti alla realizzazione degli impianti di cui sopra, presumibilmente, sono riduzione sull'utilizzo in termini di combustibili fossili e di emissioni di CO<sub>2</sub>.

A tal proposito, per evitare il rischio che non si consegua l'auspicata riduzione dell'emissioni per un uso incauto di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili il cui intero ciclo non sia effettivamente sostenibile, su proposta dell'Ente Parco del Pollino si potrebbero implementare sistemi sperimentali di contabilizzazione dell'emissioni di gas climalteranti relativa alla produzione di energia elettrica e termica da biomasse agroforestali, biogas a residui zootecnici e agroindustriali presenti e di futura realizzazione sul territorio regionale.

### *Idroelettrico*

A fine 2014 la maggior parte degli impianti idroelettrici è localizzata nelle regioni settentrionali (80,1%) e in particolar modo in Piemonte (709 impianti), in Trentino Alto Adige (703) e in Lombardia (487).

Le stesse regioni, di conseguenza, registrano la maggiore concentrazione della potenza (75,7%): i valori più elevati sono rilevati in Lombardia (5.063 MW installati), Trentino Alto Adige (3.250 MW) e Piemonte con 2.660 MW, ovvero le regioni in cui sono realizzati gli impianti idroelettrici più grandi del Paese.

Le regioni del Centro-Sud che si distinguono per maggiore utilizzo della fonte idraulica sono l'Abruzzo con 1.011 MW di potenza installata e la Calabria con 739 MW.

In termini di energia, nel 2014, in Calabria il 15,75% della produzione è derivata da 49 impianti idroelettrici presenti all'interno del territorio regionale.

Malgrado la carenza di un Piano Energetico Ambientale Regionale aggiornato al nuovo contesto, la politica della Regione Calabria, nel corso del ciclo 2007-2013, è stata in parte anticipatrice delle linee programmatiche contenute nella bozza di partenariato in discussione tra Stato centrale ed UE. Sono state avviate, infatti, numerose iniziative, indirizzate all'aumento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, all'efficientamento degli edifici della PA e alla riduzione dei consumi nella pubblica illuminazione. Contestualmente, sono state inoltre attivate azioni di sensibilizzazione, con l'obiettivo di diffondere a un ampio strato della popolazione regionale la consapevolezza dell'importanza del risparmio energetico e dell'efficienza energetica, nonché degli effetti benefici derivanti dall'utilizzo diffuso di piccoli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Parallelamente si è deciso di non finanziare attività, quali ad esempio gli impianti da fonte eolica o fotovoltaica di grande taglia, pur previsti tra gli interventi ammissibili nel POR 2007-2013, perché già oggetto di ingenti finanziamenti erogati dallo Stato (c.d. "Certificati verdi", "Conti energia"). La politica regionale condotta in ambito FESR 2007-2013 ha invece favorito la produzione elettrica attraverso l'utilizzo di oltre 50 M€ per l'incentivazione di impianti di piccola taglia presso amministrazioni pubbliche per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Da quanto sopra si può concludere che le linee di attuazione adottate con riferimento al precedente ciclo di programmazione sono coerenti con le linee di indirizzo nazionali e comunitarie, individuate anche per la programmazione 2014-2020. Si ravvisa, dunque, la necessità di rafforzare ulteriormente il coordinamento e l'integrazione della programmazione regionale con quella nazionale. Alcune iniziative lanciate nell'ambito del POR Calabria 2007-2013, pur prevedendo la finanziabilità di diverse fonti rinnovabili (mini eolico, solare termico, solar cooling, maree e correnti marine, geotermica, mini idroelettrico) hanno evidenziato uno scarso interesse per le tecnologie differenti da quella fotovoltaica. Nel nuovo ciclo di programmazione occorrerà, pertanto, individuare strumenti idonei al conseguimento dell'obiettivo della diversificazione della produzione di energia da fonti rinnovabili, promuovendo l'utilizzo di tecnologie meno diffuse, ma con rilevanti potenzialità, e sostenendo la realizzazione di impianti per la produzione di energia termica.

Le indicazioni che emergono dall'analisi effettuata in relazione al potenziale endogeno delle fonti rinnovabili ed assimilate mostrano, infatti, una situazione decisamente favorevole per il loro sfruttamento, in quanto nel 2014 si è registrata una produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (4.063,5 GWh) pari al 42,1 %

della produzione totale lorda (9.656,3 GWh) mentre nel 2010 si era registrata una produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (3.111,5 GWh) pari al 24,6 % della produzione totale lorda (12.649,1 GWh). Questo trend conferma le azioni adottate in campo energetico e ciò fa presupporre per i prossimi anni un'ulteriore crescita della produzione energetica da fonti rinnovabili a seguito dell'adozione delle azioni di Piano ed una conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti derivanti dal termoelettrico.

La situazione relativa al comparto delle biomasse si presenta differente, come emerge dalla Tabella 14. A differenza del totale dell'energia prodotta da fonte rinnovabile a copertura dei consumi finali lordi elettrici (FER E %), la produzione totale da biomasse in Calabria dal 2006 ha mantenuto un andamento in declino. La regione è risultata, anche nel 2011, la seconda in Italia (18,7%) per produzione di energia da biomassa solida dopo l'Emilia Romagna (19%), con Crotona prima provincia in Italia (13%). La provincia di Crotona ospita tre centrali di taglia pari a 89.5 MW (Biomasse Italia - 46 MW; Strongoli, Biomasse Crotona - 27 MW; Marcegaglia Energy, Cutro 16.5 MW) che ne fanno una delle più grandi realtà europee nel settore della produzione di energia elettrica da sola combustione di biomassa. La materia prima è rappresentata principalmente da biomassa, costituita da cippato di legno proveniente da manutenzione boschiva e residui agro-alimentari provenienti dal mercato locale (73%) ed estero (27%), tramite l'utilizzo dei porti di Crotona e Corigliano. Il declino della produzione da biomassa solida può essere ricondotto a due motivazioni: la prima, legata alla cessazione dell'agevolazione Cip 6 per la centrale di Crotona, risalente al 2009; la seconda, invece, connessa all'entrata in vigore del nuovo regime di incentivazione delle centrali a biomasse con il D.M. Politiche agricole 2 marzo 2010, in attuazione della Legge 27 dicembre 2006, n. 296, sulla tracciabilità delle biomasse per la produzione di energia elettrica, che ha premiato la filiera corta e gli stabilimenti di piccole dimensioni.

In merito alle altre fonti rinnovabili, vi è stata una forte dinamica espansiva della quota di energia elettrica prodotta, aumentata in valore assoluto (MWh di CFL FER E) del 74% rispetto al 2005. Il quadro delle fonti energetiche rinnovabili dal 2011 al 2020 (Tabelle 14 e 15) evidenzia il grande apporto della produzione idroelettrica (1.132.850 MWh, lontana il 10% dal potenziale previsto al 2020 di 1255 GWh), seguita dall'eolico in rapidissimo aumento (1.113.646 MWh, lontano il 24% dal potenziale previsto al 2020 di 1466 GWh), dalle biomasse (549.050 MWh, lontane il 45% dal potenziale previsto al 2020 di 1077 GWh) e dal solare fotovoltaico e termodinamico (196.113 MWh solo FV, lontano, come dato cumulato al termodinamico, ben il 79% dal potenziale previsto al 2020 di 945 GWh).

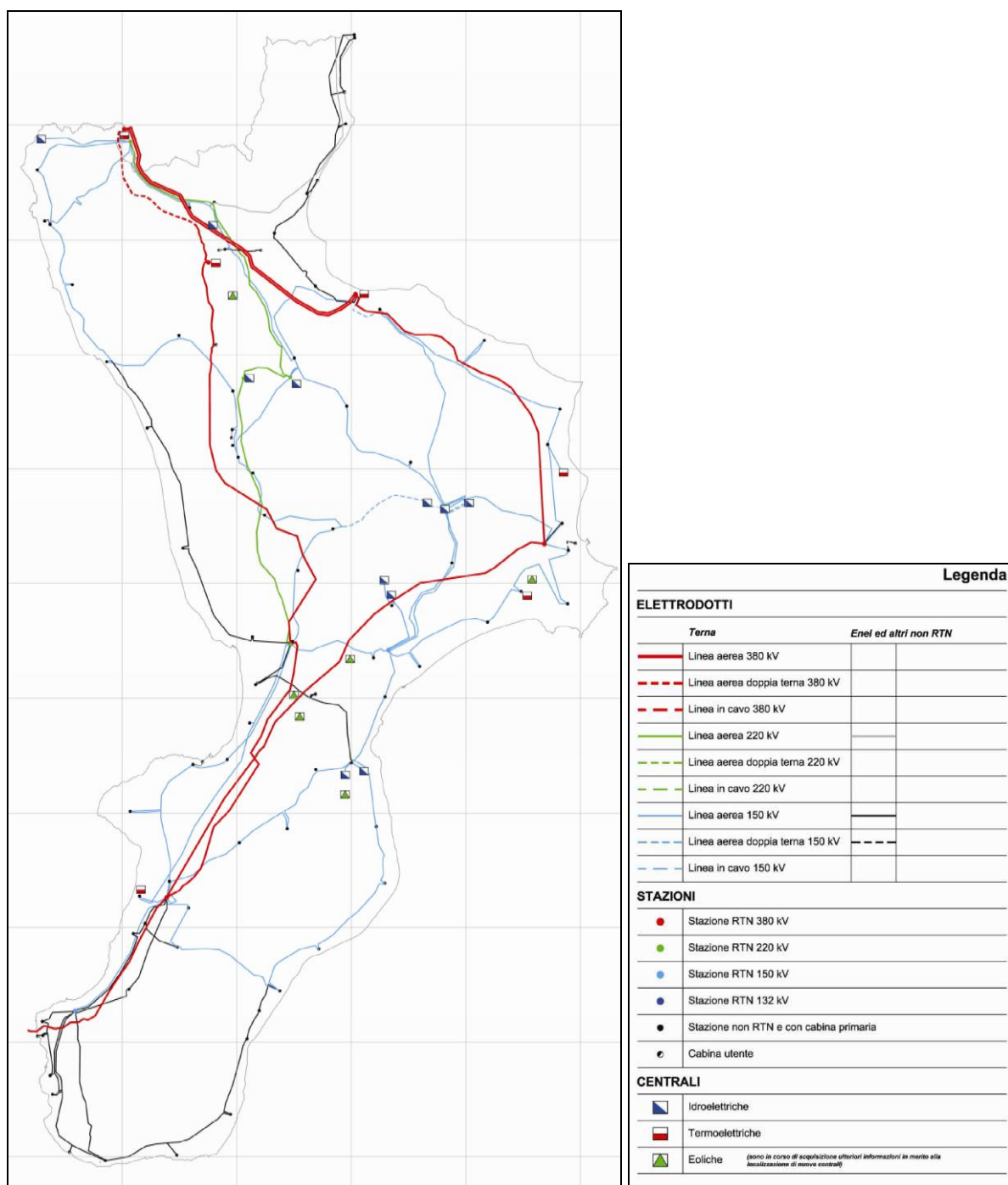
**Tabella 14: Consuntivo Regione Calabria FER E, CFL FER E e FER E %**

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		MWh						
Biomassa	Biogas	7.491	14.197	9.677	10.543	10.480	12.814	40.970
Biomassa	Biomassa Solida	718.971	777.865	738.288	779.058	767.859	570.484	507.737
Biomassa	Bioliquidi	0	0	0	0	0	0	343
Eolica	Eolico On-Shore	100	40	16.652	94.233	328.271	768.461	1.113.646
Idroelettrica	Idro > 10 MW	779.587	765.840	773.136	762.139	808.771	887.100	951.514
Idroelettrica	Idro > 1 MW a 10 MW	166.889	167.110	170.904	173.486	175.750	192.073	145.788
Idroelettrica	Idro fino a 1 MW	41.806	40.000	42.564	41.547	40.917	50.601	35.548
Solare	Fotovoltaico	639	774	922	8.038	27.121	45.765	196.113
	CFL FER E Calabria	1.715.483	1.765.826	1.752.143	1.869.044	2.159.171	2.527.299	2.991.660
	CFL E Calabria	6.828.105	6.977.130	6.701.353	7.069.445	6.938.136	6.853.794	6.829.617
	FER E (%) Calabria	25,1	25,3	26,1	26,4	31,1	36,9	43,8
	CFL Biomassa E Calabria	726.462	792.062	747.964	789.601	778.340	583.298	549.050
	FER BIO E (%) Calabria	10,6	11,4	11,2	11,2	11,2	8,5	8,0
	CFL Idro E Calabria	988.282	972.950	986.604	977.172	1.025.439	1.129.774	1.132.851

**Tabella 15: Ripartizione regionale del potenziale di produzione elettrica da fonti rinnovabili (GWh) al 2020**

	Idroelettrico	Eolico	Solare FV e termodinamico	Geotermico	Biomasse Biogas e FORSU	Totale
CFL E Calabria 2020	1255	1466	945 (445 Solare, 490 FV)	0	1007	4675
CFL E Calabria 2011	1133	1114	196 (solo FV)	0	549	2992
Distanza da CFL E 2020	10%	24%	79%	0	45%	36%

**Figura 14: Stato attuale delle reti regionali energetiche**



Fonte QTRP - novembre 2009

Alla luce di quanto esposto nel presente sottoparagrafo, si è proceduto all'elaborazione dello scenario "tendenziale" al 2020 costruito tramite lo scenario "SEN" di GAINS-Italy (Strategia Energetica Nazionale, approvata con il decreto del MATTM e del MSE dell'8 marzo 2013), elaborato da un gruppo di lavoro nazionale, nel quale si sono tenuti in considerazione il risultato della combinazione di:

- uno "scenario energetico" per stimare le emissioni provenienti dalle sorgenti energetiche (lo scenario energetico è un insieme di dati esogeno al modello);
- uno "scenario delle attività produttive", industriali e no, per stimare le emissioni non provenienti da processi di combustione;

- una “strategia di controllo”, espressa in termini di percentuale di applicazione di una tecnologia per un dato settore e per un dato combustibile, definita in funzione delle tecnologie che sono già state implementate o che si prevede saranno implementate sulla base della legislazione nazionale e comunitaria vigente.

Nella realizzazione dello scenario si è tenuto in considerazione:

- crescita del PIL a partire dal 2014 con un tasso medio dell'1,2% m.a., fino al 2020 in linea con quanto assunto per l'Italia in recenti documenti comunitari;
- riduzione tendenziale dei consumi energetici ed evoluzione del mix utilizzato con inclusione delle fonti rinnovabili;
- scelta di tecnologie per la generazione elettrica che tengano conto di costi e vincoli ambientali e locali;
- evoluzione dei prezzi internazionali delle fonti di energia primaria;
- significativo incremento della popolazione tra il 2005 ed il 2010 dovuto all'immigrazione, ed un ulteriore aumento fino al 2015 (fonte ISTAT);
- previsione di riduzione della domanda di trasporto fino al 2014 e quindi in ripresa negli anni successivi; per quanto riguarda le merci lo scenario considera un incremento leggermente inferiore a quello del PIL fino al 2020, mentre la leggera riduzione per i passeggeri è legata al progressivo invecchiamento della popolazione.

Per quanto concerne i risultati di tale elaborazione statistica si rimanda al par. 3.1 dell'Appendice al RA.

## **BIBLIOGRAFIA**

*Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria*, Regione Calabria-ARPACAL

*Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria*, ISPRA

*Dati statistici sull'energia elettrica in Italia*, TERNA S.P.A.

*Regione in cifre*, TERNA S.P.A.

*QTR/P*, Regione Calabria

### **3.1.8 Mobilità e Trasporti**

L'attuale assetto del sistema viario calabrese risulta piuttosto articolato, ma presenta carenze diffuse e, in qualche caso, estremamente critiche, dovute in generale ai tracciati vetusti, alle ridotte sezioni stradali, alla geologia del territorio ed alle condizioni di traffico.

Nonostante siano stati effettuati lavori di ammodernamento, la qualità delle infrastrutture della rete stradale primaria del territorio calabrese risulta tuttora modesta. L'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria non ha ancora ad oggi gli standard tecnici minimi per essere compiutamente definita un'autostrada anche in funzione dei numerosi cantieri ancora operanti su diversi tratti autostradali. Gli assi costieri della viabilità primaria (SS 106 lungo la costa jonica e SS 18 sul versante tirrenico) presentano criticità diffuse, sia per le caratteristiche costruttive (sezioni viarie modeste e disomogenee, tracciati plano-altimetrici vetusti e non adeguati ai livelli di traffico), sia per le condizioni di circolazione (a causa dell'edificazione incontrollata lungo estesi tratti stradali, tali direttrici viarie, realizzate per consentire spostamenti su distanze medio-lunghe, si sono trasformate nel tempo in attraversamenti urbani, in cui i flussi veicolari sono spesso interrotti e rallentati dalla presenza di accessi secondari, di attività locali a margine, di semaforizzazioni, con riflessi negativi sul viaggiatore e sugli stessi ambiti urbani, particolarmente accentuati nella stagione turistica estiva). Gli assi trasversali della viabilità primaria, pur presentando, nella maggior parte dei casi, buone caratteristiche geometriche, sono interessati in alcuni tratti da fenomeni di congestione per l'attraversamento di centri abitati (SS 107 Paola-Crotone) e da bassi standard di sicurezza (SS 682 Rosarno-Marina di Gioiosa Jonica).

Per quanto riguarda la viabilità secondaria, le strade provinciali e della rete viaria minore presentano in genere limiti strutturali e funzionali, sia per la inadeguatezza dei tracciati (elevate pendenze, eccessiva tortuosità, ridotte sezioni trasversali), sia per le difficili caratteristiche geomorfologiche dei luoghi attraversati (le strade attraversano spesso luoghi soggetti a dissesti idrogeologici, con conseguenti danni al corpo stradale ed alle opere d'arte), sia per il precario stato di manutenzione (nei periodi di calamità sono frequenti le interruzioni e le inagibilità di molte infrastrutture viarie).

Le linee ferroviarie calabresi non offrono, allo stato attuale, standard qualitativi adeguati per il trasporto dei passeggeri e delle merci.

In particolare, la direttrice tirrenica, asse portante della rete ferroviaria regionale, non rappresenta ancora, a causa di alcune limitazioni infrastrutturali e di capacità, una delle vie privilegiate di diffusione del traffico container che interessa il porto di Gioia Tauro. Le altre linee ferroviarie (linea jonica, linee trasversali Paola-Sibari e Lamezia Terme-Catanzaro Lido, linee delle Ferrovie della Calabria) forniscono bassi livelli di servizio sia per la presenza di un unico binario, sia per l'assenza dell'elettrificazione (ad eccezione della linea Paola-Sibari).

Nel complesso, il sistema ferroviario calabrese offre servizi di mobilità di qualità estremamente modesta, sia in termini di frequenze di esercizio, sia in termini di velocità commerciale. Sui percorsi interregionali, i treni di qualità sono in numero limitato, mentre sulle altre tipologie di treno le condizioni di viaggio sono notevolmente disagiate.

Nel sistema portuale calabrese, soltanto il porto di Gioia Tauro risalta per dimensione di relazioni interregionali e internazionali; grazie ad esso la Calabria è rientrata prepotentemente nei grandi flussi intercontinentali, aprendo la regione alle relazioni esterne e generando identità e reputazione positive.

A parte Gioia Tauro, emerge una insufficiente valorizzazione dei porti regionali e dei servizi di trasporto marittimo, in generale. Tra i porti commerciali, alcuni presentano buone caratteristiche strutturali e infrastrutturali, ma con carenze di servizi e di connessioni alle reti primarie che ne vanificano le potenzialità (Crotona, Vibo Valentia, Corigliano); Corigliano, in particolare, presenta caratteristiche dimensionali che contrastano con la scarsa affluenza di traffici.

I collegamenti marittimi passeggeri sono concentrati sullo Stretto di Messina (porti di Villa S. Giovanni e Reggio Calabria); notevoli sono le ripercussioni negative indotte dai traffici di attraversamento sulla città di Villa S. Giovanni.

Pur avendo uno sviluppo delle coste tra i maggiori d'Italia, la Calabria possiede un numero di porti turistici funzionalmente attrezzati estremamente esiguo; infatti, nella maggior parte dei casi, le infrastrutture e le attrezzature disponibili non consentono di offrire ai diportisti la garanzia di un ormeggio sicuro.

Il sistema aeroportuale calabrese si basa essenzialmente sul traffico dell'aeroporto di Lamezia Terme. Lo scalo di Reggio Calabria non esprime ancora pienamente le potenzialità correlate alla dimensione dell'area metropolitana dello Stretto, mentre l'aeroporto di Crotona appare largamente sottoutilizzato.

Nell'insieme, l'entità dell'offerta, pur presentando tassi di crescita negli ultimi anni, risulta modesta nel panorama del trasporto aereo nazionale e internazionale. Pur disponendo di 3 aeroporti e di una posizione privilegiata nel bacino del Mediterraneo, la Calabria è collegata regolarmente solo con alcune città italiane ed europee, con pochi voli giornalieri. Solo di recente si stanno sperimentando collegamenti alternativi e sono in aumento i voli charter internazionali nella stagione estiva.

Le potenzialità di crescita dei tre scali calabresi sono significative anche se, in una logica di bacino, la relativa vicinanza può apparire un elemento di ostacolo. Tali potenzialità non sono pienamente espresse a causa della mancanza di una strategia regionale di valorizzazione delle specializzazioni degli aeroporti e di cooperazione e integrazione tra gli stessi scali.

Allo stato attuale, in Calabria manca una pianificazione strategica di settore per il trasporto merci e la logistica.

Il trasporto merci è assorbito in gran parte dall'autotrasporto e resta ancora allo stato di "intenzione" l'offerta di efficienti servizi intermodali (ferro-gomma, nave-ferrovia, nave-gomma, aereo-ferrovia, ecc.) per la

mancata affermazione di attività industriali e servizi logistici nei nodi strategici di Gioia Tauro, Lamezia Terme, Corigliano, Crotona. Sul territorio calabrese sono, inoltre, completamente assenti di piattaforme logistiche di secondo livello (es. aeroporti, ovvero strutture di consolidamento e deconsolidamento dei carichi trasportati dai veicoli stradali).

Il trasporto è uno dei settori economici che esercitano le maggiori pressioni sull'ambiente. Gli impatti ambientali dei trasporti sono, per la massima parte, legati all'esercizio dei mezzi e alla realizzazione delle infrastrutture. Il movimento dei veicoli stradali, ferroviari, aerei e navali provoca, il consumo di risorse energetiche da fonti non rinnovabili, l'inquinamento atmosferico ed acustico.

Gli inquinanti presenti nell'atmosfera delle aree urbane derivati dal traffico veicolare sono legati non solo allo scarico dei fumi di combustione degli autoveicoli ma anche alla evaporazione dei combustibili, all'usura della pavimentazione stradale e dei pneumatici.

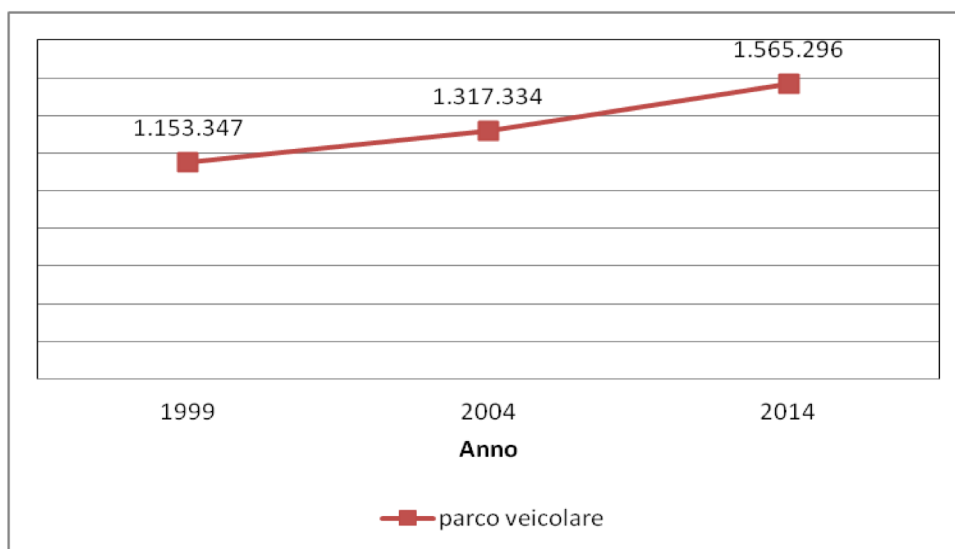
Il traffico resta comunque la principale fonte di inquinamento urbano (monossido di carbonio, ossidi di azoto, benzene, particolato ecc.) ed acustico con conseguenti danni su ambiente e salute.

Il conseguimento di una mobilità sostenibile nelle aree urbane è diventato negli ultimi anni un aspetto prioritario.

Gli interventi sono urgenti e difficili in quanto comportano anche il mutamento di abitudini acquisite da larghi strati della popolazione.

Secondo i dati forniti da ACI dal 1999 al 2014 si è verificato un aumento del numero di autoveicoli circolanti in Calabria, che è passato da 1.153.347 a 1.565.296 registrando un aumento di circa il 35% come viene ben evidenziato nel figura 15.

**Figura 15: Consistenza del parco veicolare in Calabria dal 1999 al 2014**



Fonte ACI – Elaborazione ARPACAL

L'incremento del parco veicolare in Calabria, è stato determinato dall'aumento dei veicoli che lo costituiscono. Nel 1999 il parco veicolare risultava essere così costituito: autovetture 81,93%, autobus 0,30%, autocarri 8,57%, motrici per semirimorchi 0,26%, motocicli 5,20%, motocarri 2,85%, altri veicoli 0,87%. Da un'analisi approfondita dei dati emerge che i veicoli che sono maggiormente aumentati sono i motocicli e in parte gli autocarri mentre è stato registrata una diminuzione del numero delle autovetture. Nel 2004 il parco veicolare calabrese era così costituito: autovetture 79,50%, autobus 0,32%, autocarri 9,54%, motrici per semirimorchi 0,36%, motocicli 7,32%, motocarri 2,02%, altri veicoli 0,95%. Secondo i dati riportati dall'ACI al 2004 il rapporto popolazione/autovetture era di 1,91 (tab. 15).

Nel 2014 il parco veicolare calabrese era così costituito:



autovetture 77,63%, autobus 0,31%, autocarri 9,17%, motrici per semirimorchi 0,50%, motocicli 9,00%, motocarri 1,44%, altri veicoli 1,95%. Secondo i dati riportati dall'ACI al 2014 il rapporto popolazione/autovetture era di 1,62 (tab. 15)

Per quel che riguarda l'alimentazione, nel corso dei 15 anni presi in considerazione, è stato constatato un aumento delle autovetture alimentate a gasolio e benzina- GPL, rispetto a quelle alimentate a benzina, mentre è rimasto piuttosto invariato il numero delle autovetture alimentate con altri tipi di combustibili come benzina- Metano.

**Tabella 16: Popolazione e parco veicolare anno 2004**

POPOLAZIONE	AUTOVETTURE	VEICOLI	VEICOLI/POPOLAZIONE (X1000)	POPOLAZIONE /AUTOVETTURE
2.008.230	1.047.092	1.317.334	656	1,91
1.976.631	1.215.172	1.565.296	792	1,62

Fonte ACI – Elaborazione ARPACAL

### **Emissioni provenienti da trasporto su strada**

Secondo le stime effettuate dall'ISPRA le emissioni derivanti dai trasporti su strada, relativamente all'anidride carbonica, (CO<sub>2</sub>) agli ossidi di azoto, (NO<sub>x</sub>), e ai composti organici volatili non metanici, (COVNM), nella regione Calabria nel 2004 sono diminuite rispetto all'anno 2000. Le stime sono state effettuate considerando le emissioni provenienti dai trasporti su strada, ripartite in autostrade, strade extraurbane e strade urbane. In particolare sono state considerate le automobili, i veicoli leggeri < 3,5 t, i veicoli pesanti > 3,5 t e autobus, i motocicli > 50 cm<sup>3</sup>, i motocicli e i ciclomotori < 50 cm<sup>3</sup>, i motori a benzina col contributo delle emissioni evaporative.

Nelle figure seguenti sono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (NO + NO<sub>2</sub>) e COVNM, relative all'anno 2000, nelle cinque provincie della Calabria, e quindi l'andamento delle emissioni totali nel periodo compreso tra il 2000 e il 2004.

L'andamento degli ultimi anni delle emissioni di NO<sub>x</sub> e di COVNM è determinato da due tendenze contrastanti: l'aumento delle emissioni dovute alla crescita del parco veicolare e delle percorrenze e la loro diminuzione dovuta al rinnovo dello stesso parco.

Le emissioni di questi composti, sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche e all'uso di tecnologie appropriate che le riduce notevolmente. Su scala nazionale, grazie al rinnovo del parco automobilistico, negli anni successivi al 1995 sono stati registrati significativi tassi di riduzione per gli ossidi di azoto, composti organici volatili e benzene e, nel periodo compreso tra il 1990 e il 2004, è stato constatato un significativo calo di tutti gli inquinanti provenienti da trasporto su strada. In particolare è stato constatato che le emissioni di particolato, la cui fonte principale sono i mezzi pesanti, decrescono in modo contenuto, mentre si è verificato un calo delle emissioni di benzene, dovuto soprattutto alla riduzione della sua percentuale contenuta nelle benzine.

L'andamento del piombo è collegato all'esclusione dal mercato delle benzine con piombo. In modo particolare in Italia, le emissioni di ossido di azoto dal settore dei trasporti sono diminuite del 34%, quelle di COVNM del 50%, quelle di particolato del 22%, quelle di piombo del 100% e quelle di benzene del 78%.

Anche in Calabria si è verificata una diminuzione delle emissioni di inquinanti provenienti da trasporto su strada. Negli anni, tra il 2000 e il 2004, le emissioni di NO<sub>x</sub> sono diminuite di circa il 30 %, quelle di COVNM di circa il 32 %, mentre si sono mantenute quasi invariate le emissioni di CO<sub>2</sub>.

I dati forniti dalla Regione Calabria, dimostrano che è stato possibile incidere in modo diretto sulla riduzione delle emissioni in atmosfera, attraverso l'attuazione del Piano di rinnovo dei mezzi destinati al Trasporto Pubblico Locale (TPL).

Alla data del 31.03.2003 e fatte salve lievi modifiche intervenute, il parco autobus risultava costituito da 1.433 autobus, dei quali 1.089 di tipo extraurbano, 278 di tipo urbano e 66 di tipo suburbano e gli autobus di età superiore a 15 anni ammontavano a quella data a 474. Negli anni dal 2004 ad oggi è stato effettuato un significativo rinnovo dei mezzi destinati al TPL inducendo un forte abbattimento delle emissioni, grazie alla sostituzione dei mezzi euro 0 con mezzi di linea conformi alle direttive europee. In particolare sono stati sostituiti 150 autobus nell'anno 2004, 115 nel 2005 e 245 nel 2006.

Le principali caratteristiche tecniche degli autobus sostituiti sono così individuate: se diesel, motorizzazione Euro 3 o successive; limitatamente agli autobus urbani e suburbani e facoltativo sugli autobus extraurbani, sono dotati di un sistema di abbattimento del particolato,; sono conformi alle direttive 70/156/7/EE, 97/27/CE e 2001/85/CE nei limiti della loro applicabilità e, relativamente a quelli ad alimentazione non convenzionale e a basso impatto ambientale, sono conformi alla proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 98/C 17/01.

**Figura 16: Emissioni in Calabria derivanti da trasporto su strada**

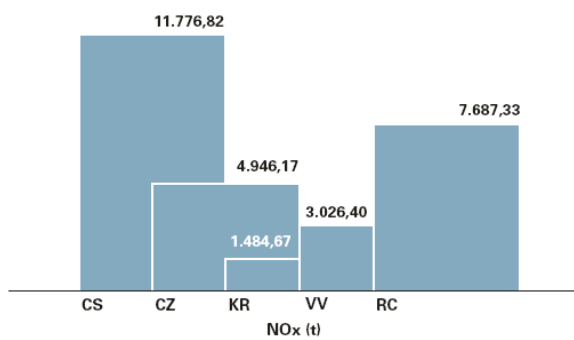


Figura 2.5 - Anno 2000. Emissioni di NOx, in Calabria, derivanti da trasporto su strada - Fonte APAT - Elaborazione ARPACAL

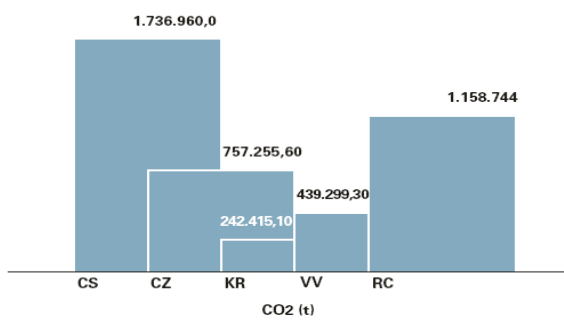


Figura 2.6 - Anno 2000. Emissioni di CO<sub>2</sub>, in Calabria, derivanti da trasporto su strada - Fonte APAT - Elaborazione ARPACAL

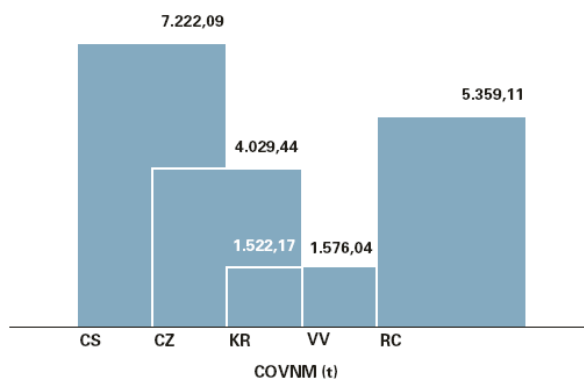


Figura 2.7 - Anno 2000. Emissioni di COVNM, in Calabria, derivanti da trasporto su strada - Fonte APAT - Elaborazione ARPACAL

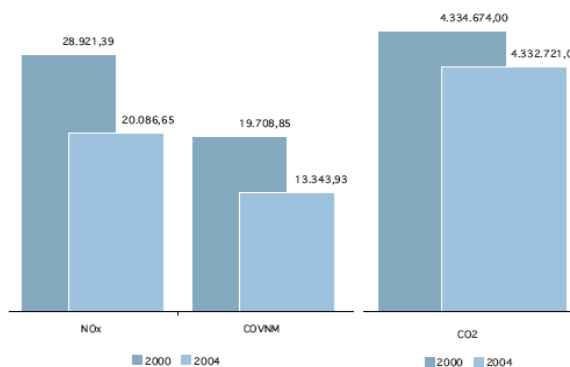
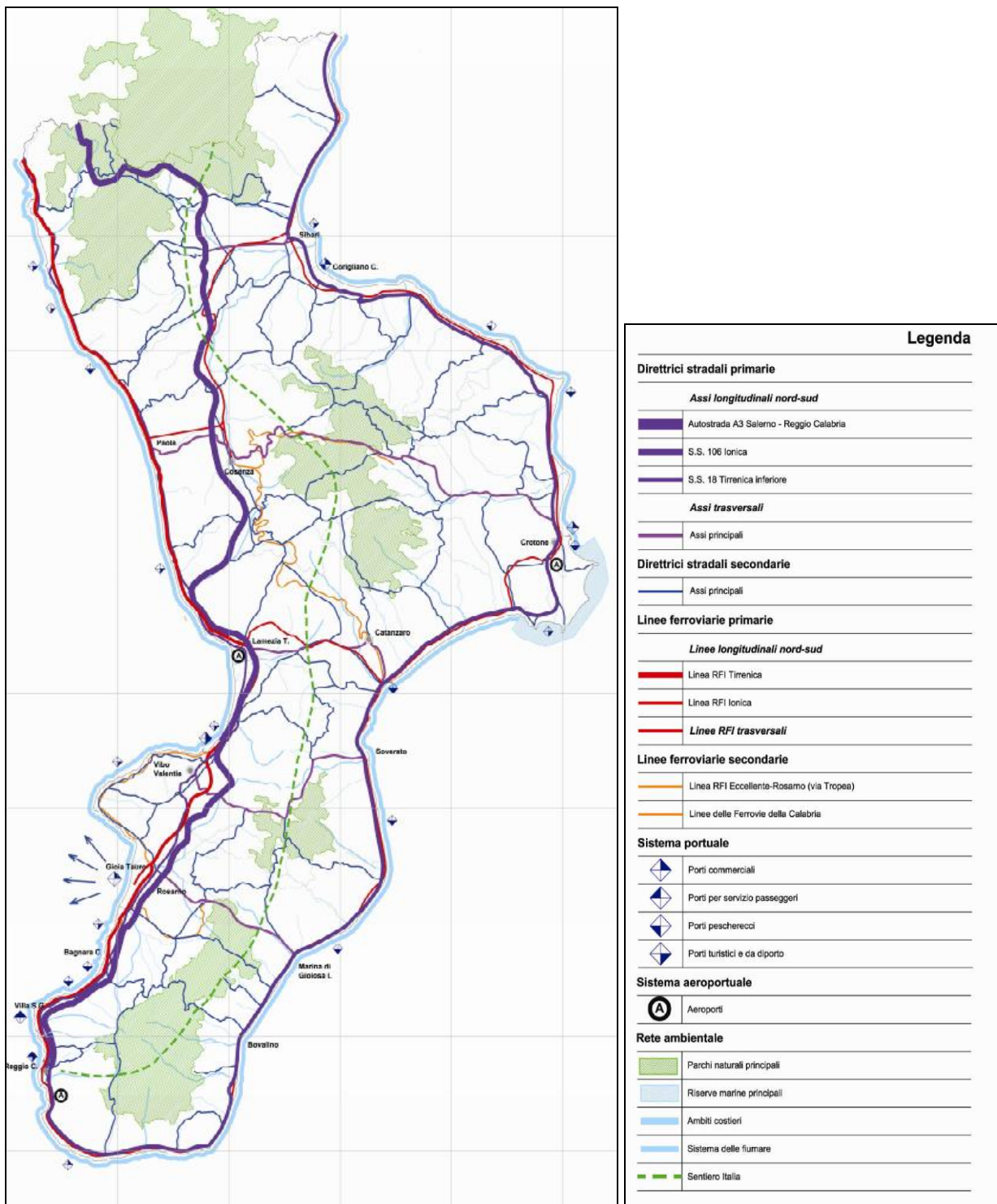


Figura 2.8 -Anni 2000-2004 Andamento delle emissioni di NOx COVNM e CO<sub>2</sub> in Calabria, provenienti da trasporto su strada - Fonte APAT - Elaborazione ARPACAL

**Bibliografia di riferimento:**

- Annuario ARPACAL 2007-Rapporto Ambientale Regione Calabria 2007*
- Rapporto ACI 2007 Regione Calabria*
- QTR/P, Regione Calabria*

Figura 17. Stato attuale delle reti regionali di trasporto



Fonte QTRP novembre 2009

### 3.1.9 Ambito di influenza territoriale e caratteristiche delle aree interessate

Per definire le aree di influenza territoriale interessate da possibili fenomeni di inquinamento della matrice aria, è possibile prendere in considerazione 3 gruppi di elementi:

1. inquinamento Diffuso, determinato dalle aree SIN: aree poligonali;
2. inquinamento Puntuale, determinato dalle industrie Registro INES, dalle aree SIN aree Puntuali, dagli impianti nucleari, dalle attività estrattive, dai siti del ciclo dei rifiuti;
3. aree a valenza “potenziale”, determinate dai grandi agglomerati industriali (aree ASI), dalle industrie della Direttiva SEVESO e SEVESO II, dalle aree industriali dismesse, dalle grandi agglomerati urbani (conurbazioni) che sorgono in prossimità di aree “sensibili”, dai siti potenzialmente inquinati.

Dalle indagini e dai dati esaminati ed elaborati, alcuni elementi su menzionati non è stato possibile reperirli e fanno parte di specifiche misure poste all’interno del PTQA, sia per quanto riguarda l’attuazione di specifiche Leggi Regionali (come è il caso dei Piano Regionali Attività Estrattive e Piano Regionale dei Rifiuti), sia attraverso l’attuazione di specifici indirizzi.

In particolare, difficoltà sono state rilevate per il censimento dei siti legati alle attività estrattive dei rifiuti, per il quale esiste solo il dato ISTAT. Pertanto, l’attenzione è stata focalizzata per i siti d’interesse nazionale (SIN).

Questi siti risultano essere perimetrati direttamente dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che può avvalersi anche dell’ISPRA, delle ARPA e dell’ISS ed altri soggetti, su segnalazione delle Regioni. In particolare, per la regione Calabria risulta che l’unica area SIN della Regione è quella di Crotone, la cui perimetrazione riguarda le due aree industriali del gruppo Eni, le discariche in località Tufolo e Farina, la fascia costiera prospiciente la zona industriale, compresa tra la foce del fiume Esaro a sud e quella del fiume Passovecchio a nord, due aree nei comuni di Cassano allo Ionio e di Cerchiara Calabria per una superficie complessiva di 87.000 mq. Nel 2003 è stato approvato il piano di caratterizzazione della falda inquinata ed è stato appaltato il Progetto definitivo di bonifica in una delle due zone industriali.

**Tabella 17: Aree SIN presenti in Calabria**

Crotone	La perimetrazione riguarda le <b>due aree industriali della ex Pertusola Sud e della ex Montedison</b> di proprietà del gruppo Eni; discariche in località Tufolo e Farina; fascia costiera prospiciente la zona industriale, compresa tra la foce del fiume Esaro a sud e quella del fiume Passovecchio a nord; due aree nei comuni di Cassano allo Ionio (località Torre Sciangopolo) e di Cerchiara Calabria (località Massaria Chidichimo), di smaltimento abusivo di rifiuti industriali (ferri di zinco, cadmio, piombo, rame e arsenico). L’area ricade nei comuni di Crotone, Cassano allo Ionio e Cerchiara di Calabria. Superficie complessiva 87.000 mq.	D.M. 468/01	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 22/1/03)
---------	---	----------------	---

Inoltre, a seguito dei poteri attribuiti dalle Ordinanze per l’emergenza ambientale nella Regione Calabria, è stato richiesto al Commissario di attivare le procedure per l’intervento in danno a carico della Syndial S.p.A. (area ex Pertusola Sud) e di predisporre le misure di MISE della falda, di cui si è preso atto nella Conferenza di servizi decisoria del 16/09/04. Nell’area Ex-Agricoltura SpA (in liquidazione, oggi Syndial SpA) sono in corso di adozione misure di MISE della falda contaminata da metalli, solfati, nitriti e fluoruri.

#### Aziende iscritte al registro INES (D.L.vo 18.02.2005, n. 59, all’art.12)

La Dichiarazione INES è il processo di comunicazione di informazioni ambientali al quale gli stabilimenti IPPC sono tenuti: il D. Lgs 18.02.2005, n. 59, all’art.12, stabilisce, infatti, che i gestori degli stabilimenti IPPC in esercizio trasmettano all’Autorità Competente e al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, per il tramite dell’Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente e i Servizi Tecnici (ISPRA), entro il 30 aprile di ogni anno, i dati caratteristici relativi all’impianto e alle emissioni in aria e acqua, dell’anno precedente.

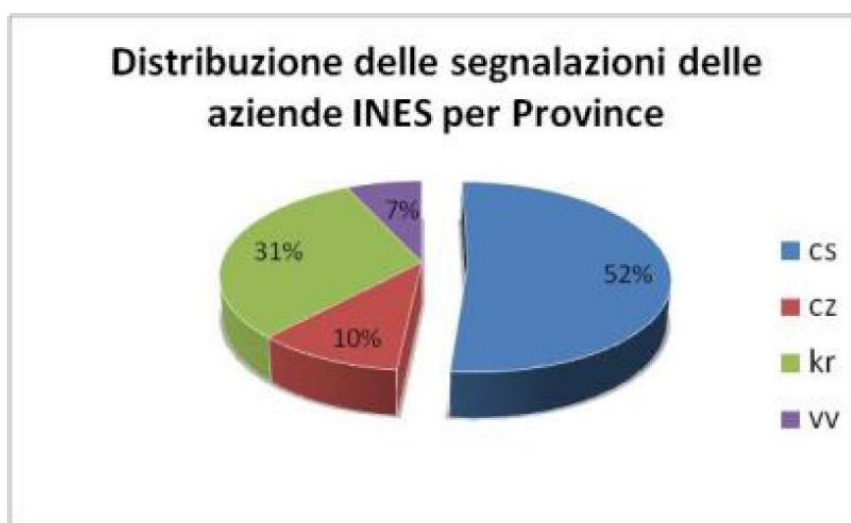
Tali informazioni, attraverso il Registro nazionale INES, aggiornato annualmente, e il Registro europeo EPER, sono pubbliche. In particolare, il Registro INES contiene informazioni su emissioni in aria ed acqua di specifici inquinanti provenienti dai principali settori produttivi e da stabilimenti generalmente di grossa capacità presenti sul territorio nazionale.

In tutto vi sono 9 aziende iscritte nel registro INES per le quali abbiamo 29 segnalazioni per l'anno 2008, di cui 15 in provincia di Cosenza, 9 in provincia di Crotona, 3 in provincia di Catanzaro e 2 in in quella di Vibo Valentia.

**Tabella 18: Industrie I.N.E.S. presenti in Calabria**

prov	Nome società	NomeComplesso	sistema compromesso	Sostanza	valori emissioni	unità misura
CS	SNAM RETE GAS SPA	Centrale compressione gas di Tarsia	aria	Ossidi di azoto (NOx)	152	Mg/a
CS	SNAM RETE GAS SPA	Centrale compressione gas di Tarsia	aria	Ossidi di zolfo (SOx)	0,4	Mg/a
CS	EDISON	CENTRALE TERMOELETTRICA DI ALTOMONTE	aria	Anidride carbonica (CO2)	1384852,2	Mg/a
CS	EDISON	CENTRALE TERMOELETTRICA DI ALTOMONTE	aria	Ossidi di azoto (NOx)	627,1	Mg/a
CS	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Castrovillari	aria	Anidride carbonica (CO2)	481310	Mg/a
CS	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Castrovillari	aria	Ammoniaca (NH3)	30,8	Mg/a
CS	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Castrovillari	aria	Ossidi di azoto (NOx)	874,3	Mg/a
CS	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Castrovillari	aria	Ossidi di zolfo (SOx)	314,3	Mg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Anidride carbonica (CO2)	1448790	Mg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Ossidi di azoto (NOx)	1174	Mg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Ossidi di zolfo (SOx)	5401	Mg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Nichel (Ni) e composti	131	kg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Selenio (Se) e composti	7	kg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Anidride carbonica (CO2)	194216,2	Mg/a
CS	ENEL PRODUZIONE SPA	CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO	aria	Ossidi di azoto (NOx)	126	Mg/a
CZ	MECA LEAD RECYCLING S.P.A	MECA LEAD RECYCLING S.P.A.	aria	Piombo (Pb) e composti	373	kg/a
CZ	CAL ME S.P.A.	CAL ME CEMENTI	aria	Anidride carbonica (CO2)	268345,7	Mg/a
CZ	CAL ME S.P.A.	CAL ME CEMENTI	aria	Ossidi di azoto (NOx)	485,3	Mg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Crotone	aria	Ossidi di azoto (NOx)	206	Mg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Crotone	aria	Ossidi di zolfo (SOx)	14	Mg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Strongoli	acqua	Piombo (Pb) e composti	24	kg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Strongoli	acqua	Zinco (Zn) e composti	208,2	kg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Strongoli	aria	Ossidi di azoto (NOx)	167	Mg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Strongoli	aria	Ossidi di zolfo (SOx)	1	Mg/a
KR	BIOMASSE ITALIA SPA	Strongoli	aria	Cadmio (Cd) e composti	44,2	kg/a
KR	SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate	SYNDIAL S.P.A.	acqua	Cloruri	10475	Mg/a
KR	SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate	SYNDIAL S.P.A.	aria	Ossidi di azoto (NOx)	43	Mg/a
VV	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Vibo Valentia	aria	Anidride carbonica (CO2)	409687	Mg/a
VV	ITALCEMENTI SPA	Cementeria di Vibo Valentia	aria	Ossidi di azoto (NOx)	715,5	Mg/a

**Figura 18: Distribuzione delle segnalazioni delle aziende INES per Provincia.**



Direttiva SEVESO e SEVESO II (n. 82/501, DPR 175/88 e n. 96/82) - D. Lgs. 334/99)

L'incidente di Seveso indusse i Paesi aderenti alla Comunità Europea a dotarsi di una normativa diretta a prevenire gli incidenti industriali. Pertanto, nel 1982 venne emanata la direttiva comunitaria n. 82/501, nota come direttiva Seveso che l'Italia ha recepito con il DPR 175/88.

Successivamente, sempre dalla Comunità Europea, viene emanata la cosiddetta direttiva Seveso II (96/82) recepita in Italia con il D. Lgs. 334/99. Questa seconda direttiva comunitaria ha il pregio d'introdurre diversi elementi innovativi come una specifica tipologia degli impianti, la presenza di determinate sostanze pericolose, responsabilità di fattori gestionali oltre che a quelli tecnici, l'"effetto domino" anche da un punto di pericolo psicologico, la pianificazione ed il controllo dell'urbanizzazione, sottolineando ulteriormente il ruolo dell'informazione al pubblico.

Per la Regione Calabria l'incidenza delle aziende della direttiva Seveso e Seveso II è del 10% rispetto alla totalità del distretto. In particolare, vi sono 10 industrie censite ai sensi dell'art. 6 e n. 6 industrie censite in base all'articolo 8, a seconda delle concentrazioni limite di sostanze pericolose.

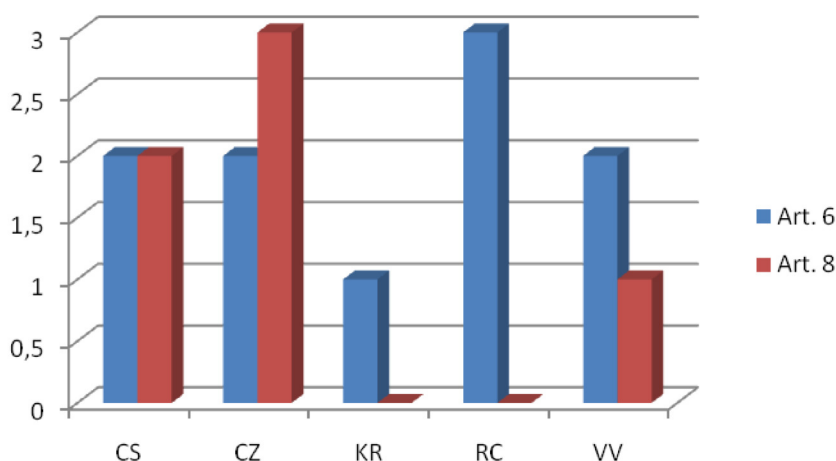
**Tabella 19: Calabria attività artt. 6/7 (n. 10)**

RAGIONE SOCIALE	COMUNE	PROV.	CODICE VF	CODICE MATTM	ATTIVITA'
CIMEGAS ADRIATICA Srl	ALTOMONTE	CS	6CAL001CS	NT019	Deposito di gpl
SASA' GAS Srl	S.DOMENICA TALAO	CS	6CAL002CS	NT011	Deposito di gpl
LAMEZIA GAS Srl	FEROLETO ANTICO	CZ	6CAL001CZ	NT009	Deposito di gpl
CASTIELLO GIUSEPPE	MAIDA	CZ	6CAL002CZ	NT018	Deposito esplosivi
SILANGAS Srl	STRONGOLI	KR	6CAL001KR	NT010	Deposito di gpl
EDIPO FIREWORKS Sas.	REGGIO CALABRIA	RC	6CAL001RC	DT002	Deposito di esplosivi
LIQUIGAS SpA	REGGIO CALABRIA	RC	6CAL002RC	DT002	Deposito di gpl
SCHIAVONE ANGELA	REGGIO DI CALABRIA	RC	6CAL003RC	NT020	Prod. e/o deposito di esplosivi
SEI SpA	SERRA S. BRUNO	VV	6CAL001VV	NT015	Deposito di esplosivi
MERIDIONALE PETROLI Srl	VIBO VALENTIA	VV	6CAL002VV	DT004	Deposito di oli minerali

**Tabella 20: Calabria attività art. 8 (n.6)**

RAGIONE SOCIALE	COMUNE	PROV.	CODICE VF	CODICE MATTM	ATTIVITA'
BUTANGAS SpA	MONTALTO UFFUGO	CS	8CAL001CS	NT002	Stabilimento/Deposito di gpl
LIQUIGAS SpA	MONTALTO UFFUGO	CS	8CAL002CS	DT003	Stabilimento/Deposito di gpl
M.E.C.A SpA	LAMEZIA TERME	CZ	8CAL001CZ	NT021	Altro
AUTOGAS MERIDIONALI SpA	S.PIETRO LAMETINO	CZ	8CAL002CZ	NT005	Stabilimento/Deposito di gpl
ULTRAGAS C.M. SpA	SELLIA MARINA	CZ	8CAL003CZ	NT004	Stabilimento/Deposito di gpl
ENI SpA	VIBO VALENTIA	VV	8CAL001VV	DT001	Deposito Oli Minerali

**Figura 19: Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante rientranti nell'ambito di applicazione del Dlgs. 334/99 presenti in Calabria**



### Aree di Sviluppo Industriale

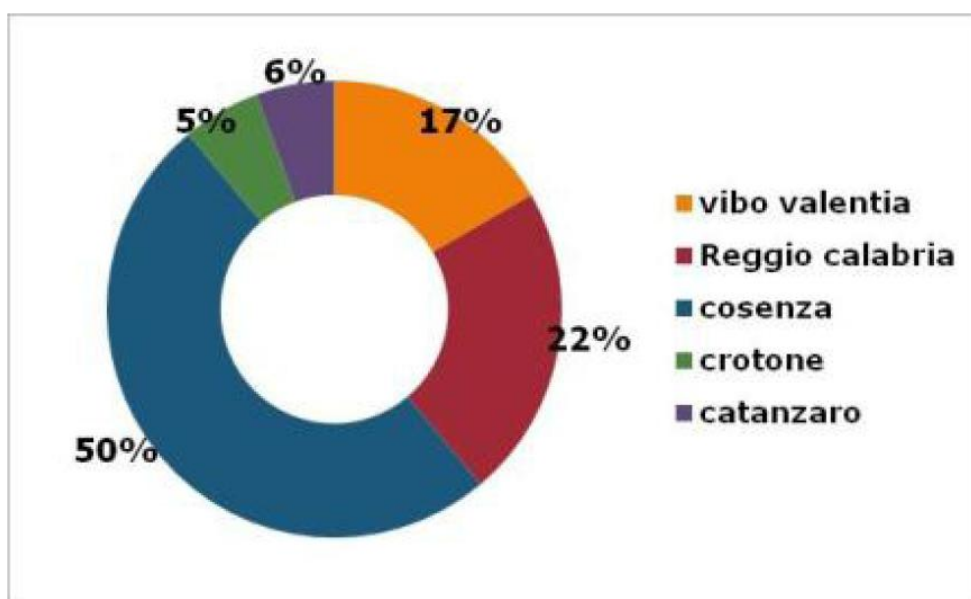
Gli agglomerati industriali, le aree ASI in particolare, rivestono un'importanza strategica in ambito di sistema fisico ed in particolare per quanto attiene il mantenimento della qualità dell'aria. La ricognizione ed i dati di cui si è tenuto in conto sono stati, oltre ai dati ISTAT, anche le pubblicazioni in merito, le informazioni contenute all'interno degli strumenti di pianificazione settoriali e non, oltre a ricerche via web.

I dati utilizzati, per problemi di omogeneità, quelli contenuti nel sito SIFLI (<http://www.sifli.info>): il sistema prende in esame aree industriali gestite dai Consorzi ASI situate nelle regioni del Mezzogiorno (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Calabria, Basilicata, Sicilia e Sardegna; tuttavia, va precisato, inoltre che solo per una piccola percentuale di tali aree si conoscono le attività legate al ciclo dell'aria, la reale estensione nonché la collocazione spaziale.

Dai dati assunti, emerge che:

- in Regione vi sono 18 aree ASI, tutte attive, di cui 13 attive e produttive, con un piano regolatore vigente, per una superficie pianificata di oltre 26 kmq;
- di queste la metà è situata nella provincia di Cosenza, e circa il 40% nelle province di Reggio Calabria e Vibo.
- I principali settori dedicati sono la produzione di: prodotti in metallo, alimentari, il settore dell'abbigliamento ed i sistemi della chimica e del petrolio.

**Figura 20: Distribuzione delle aree ASI per Provincia**



#### *Zonizzazione PTQA Regione Calabria*

Il PTQA, sulla base della metodologia messa a punto da ARPACAL e condivisa dal MATTM e da ISPRA, suddivide l'intero territorio regionale in zone omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria, così come indicato nel Dlgs 155/2010 di attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

La zonizzazione è stata effettuata attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto:

- dell'orografia;
- delle condizioni meteorologiche;
- della distribuzione della popolazione;
- delle caratteristiche del parco veicolare;

- della presenza di insediamenti produttivi;
- della presenza di infrastrutture (porti, aeroporti, autostrade, strade extraurbane).

Al fine di pesare il contributo di ogni singolo determinante su ogni comune della Regione sono stati valutati:

1. la densità di popolazione, tiene conto della distribuzione della popolazione in tutto il territorio regionale pesato in funzione della densità delle aree urbanizzate.
2. la presenza e la tipologia di porti (industriale/commerciale, porto/porticciolo; banchina/portile, approdo/rada, marina/privato).
3. la presenza di aeroporti, in funzione dei movimenti degli aeromobili, delle tonnellate di trasporto cargo e del numero di passeggeri e transiti, sulla base dei dati sul traffico relativo all'anno 2008 forniti dall'ENAC.
4. La presenza di strade, valutando l'estensione di autostrade e strade extraurbane.
5. La consistenza del parco veicolare, in funzione del numero e della relativa classe di omologazione del parco veicolare.
6. La presenza di insediamenti produttivi, considera la presenza nel comune di impianti soggetti a procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA), Nazionale e Regionale, e dei relativi punti di massima ricaduta dedotti da studi di modellistica, nonché la presenza di Aree per lo Sviluppo Industriale (ASI).
7. L'orografia: considera l'altitudine del comune con riferimento alle modalità di diffusione degli inquinanti.

Le zone individuate sono risultate le seguenti:

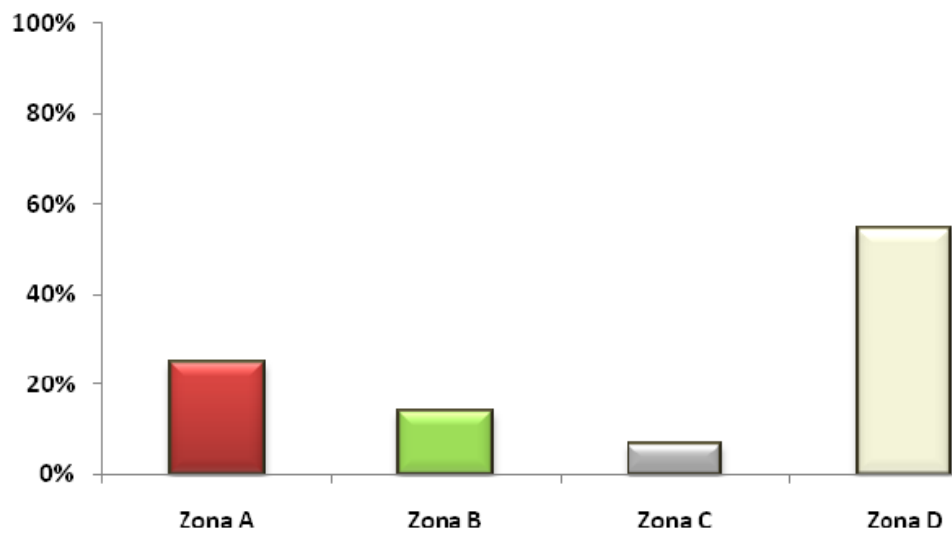
1. Zona A: urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
2. Zona B: in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
3. Zona C: montana senza specifici fattori di pressione;
4. Zona D: collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione.

**Tabella 21: Informazioni sui comuni ricadenti nelle varie zone**

	N° Comuni	Superficie (km <sup>2</sup> )	%	Popolazione residente	%	Densità abitativa (pop/km <sup>2</sup> )	Sup. Urb. (km <sup>2</sup> )	%	Densità abitativa (pop/km <sup>2</sup> )
<b>Zona A</b>	7	659,40	4%	502,122	25%	761,48	132,40	22%	3.792,51
<b>Zona B</b>	19	1.417,69	9,5%	279,008	13,9%	194,07	70,16	12%	3.976,75
<b>Zona C</b>	54	2.634,20	17,5%	137,398	6,8%	52,16	39,57	6%	3.472,16
<b>Zona D</b>	329	10.346,30	69%	1.090,181	54,3%	105,37	367,24	60	2.968,58
<b>Totale</b>	409	15.077,58	100%	2.008,709	100%	60.189	609,37	100%	14210



**Tabella 22: % della popolazione residente nelle zone individuate**



Per maggiori dettagli sulla procedura messa a punto per la zonizzazione della Regione Calabria, si rimanda all'Appendice al Capitolo 4 del PTQA "Metodologia utilizzata per la zonizzazione regionale".

## 4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO SULL'AMBIENTE

### 4.1 CRITICITÀ AMBIENTALI PERTINENTI AL PIANO

#### 4.1.1 Atmosfera

L'inquinamento atmosferico è causato principalmente dalle emissioni originate dalla combustione di combustibili fossili provenienti dalle fabbriche e dagli impianti per la produzione di energia elettrica, dal trasporto delle merci e dal traffico veicolare, a cui si aggiungono altre fonti diffuse di emissione di inquinanti quali attività agricole e stoccaggio di carburanti e di prodotti petroliferi.

E' possibile distinguere la fenomenologia dell'inquinamento atmosferico osservata in ambito locale (centri urbani o siti industriali), determinata direttamente dalle emissioni del traffico veicolare, degli impianti termici e degli impianti produttivi, da quella osservata a livello planetario.

Sebbene i due aspetti siano una conseguenza dell'altro, il primo insiste nell'immediato e direttamente sulla nostra salute e sulla qualità di vita quotidiana, il secondo è in grado di influenzare sia l'ambiente su grande scala con possibili mutamenti climatici che, nel tempo, con la graduale concentrazione dei gas serra, in particolare di anidride carbonica.

Gli inquinanti oggetto del Piano non sono strettamente correlati agli effetti climatici o alla variazione dell'ozono dell'alta atmosfera, bensì sono responsabili di modificazioni del microclima, delle piogge acide, della dispersione in atmosfera di quantità di composti dannosi alla salute umana e alla vegetazione e alla formazione di ozono troposferico.

Gli impatti rilevabili, poco significativi, possono essere minimizzati attraverso la promozione di azioni quali la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, interventi nel TPL e l'attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli. Inoltre, le previsioni di piano relative al sostegno del risparmio e dell'efficienza energetica e all'uso delle fonti rinnovabili e quelle per disincentivare il trasporto privato su gomma e favorire il ricambio del parco mezzi, determinano impatti positivi significativi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra.

Seguono alcune osservazioni finalizzate a mitigare gli impatti che si possono generare dalla mancata risoluzione di specifiche criticità settoriali non affrontate sistematicamente nel PTQA della Regione Calabria.

#### *PM<sub>2,5</sub>*

A partire dalle campagne di monitoraggio della Qualità dell'aria al fine della zonizzazione del territorio regionale, effettuate nel 2011 -2013, è iniziata una fase di valutazione sistematica di questo inquinante non solo nelle aree appartenenti alla Zona A (aree urbane in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico) ma anche su aree non densamente antropizzate (Zona C e Zona D). Con la realizzazione dell'attuale rete regionale della Qualità dell'Aria si è potuto valutare la non trascurabile componente secondaria del PM<sub>2,5</sub> anche attraverso specifiche stazioni di fondo, di fondamentale importanza per poter avere una visione sufficientemente dettagliata del territorio regionale.

#### *Metalli pesanti*

Come precedentemente esposto per il PM<sub>2,5</sub> anche relativamente ai metalli pesanti si sono avviate le procedure necessarie al corretto monitoraggio ai fini del Dlgs 155/2010.

### *Amianto*

Si osserva che, vista la mancanza di osservazioni effettuate in regione, ulteriori studi e/o campagne di misura saranno necessarie al fine di valutare l'effettivo rischio locale connesso all'eventuale presenza di questo inquinante in atmosfera.

### *Biossido di carbonio*

Poiché al momento non esistono delle stazioni di monitoraggio della CO<sub>2</sub> in regione, e a causa di ciò non è possibile fornire né delle stime di concentrazione di CO<sub>2</sub>, né valutare quale sia il ciclo stagionale di questa sostanza che viene periodicamente assorbita e riemessa dagli ecosistemi sul territorio regionale, sarebbe opportuno dare inizio ad un monitoraggio in continuo di questa sostanza e sviluppare all'interno dell'inventario regionale delle emissioni i moduli di calcolo relativi agli assorbimenti del biossido di carbonio nei suoli forestali e successivamente nelle aree adibite a coltivazione.

## **4.1.2 Idrosfera e geosfera**

L'inquinamento atmosferico si riflette sulla contaminazione del ciclo dell'acqua e lo stato del suolo a partire dalle acque di pioggia. Infatti, le precipitazioni che giungono al suolo sono spesso già inquinate dalle sostanze nocive che l'uomo immette nell'atmosfera. In particolare, l'uso di combustibili e gli scarichi degli autoveicoli immettono nell'atmosfera quantità eccessive di ossidi di zolfo e di azoto che, in presenza di vapore acqueo, si trasformano in acido solforico e acido nitrico e ricadono sulla superficie terrestre sottoforma di piogge (piogge acide). Le precipitazioni arricchite dei suddetti acidi, creano gravi conseguenze alla vegetazione, alle caratteristiche dei suoli, nonché ai manufatti quali edifici e monumenti. Gli effetti sul suolo degli acidi solforico e nitrico sono riconducibili ad una diminuzione della disponibilità degli elementi cationici su di esso presenti, sodio, magnesio e calcio, necessari per una equilibrata crescita delle piante e delle coltivazioni. La deposizione acida sul suolo riduce il pH del terreno con conseguente compromissione di molti processi microbiologici, tra i quali l'azotofissazione, processo che comporta l'arricchimento del suolo di azoto tramite la fissazione dell'azoto molecolare atmosferico.

Le acque a causa delle ricadute degli ossidi di azoto e dell'ammoniaca, provenienti dai processi di combustione, si arricchiscono in azoto e vanno incontro a processi di eutrofizzazione. In tal modo vengono alterate le caratteristiche qualitative delle acque, arrecando danni sulla disponibilità di una risorsa idrica idonea all'uso idropotabile e più in generale alterando gli ecosistemi acquatici. Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla matrice acqua permette di individuare nelle piogge acide un indicatore di grande interesse. Infatti, il monitoraggio delle deposizioni e la valutazione del loro grado di acidificazione permette di misurare le variazioni di inquinanti atmosferici quali il biossido di zolfo e l'ossido di azoto. Bisogna però ricordare che la distribuzione spaziale delle piogge acide è influenzata dalle condizioni climatiche in quanto le nubi, arricchite dagli inquinanti immessi in atmosfera, possono essere spinte dal vento a molti chilometri di distanza ed interessare anche aree in cui l'inquinamento atmosferico è limitato.

## **4.1.3 Biosfera**

La deposizione acida non è esclusivamente caratterizzata da pioggia acida; può anche derivare da neve e nebbia o gas e polvere. I depositi acidi si formano principalmente durante la combustione di combustibile fossile.

Quando agenti acidificanti, quali anidride solforosa, ossidi di azoto ed ammoniaca, finiscono su piante, acque superficiali e terreni, si hanno alcune conseguenze:

- la disponibilità delle sostanze nutrienti e delle sostanze metallorganiche tende a diminuire;

- quando l'acidità è alta più metalli si dissolvono in acqua. Ciò può indurre l'acqua superficiale ad essere inquinata, e ciò ha seri effetti sulla salute delle piante acquatiche e degli animali. Per esempio, le alte concentrazioni di alluminio (Al) possono consentire l'assorbimento da parte delle piante di elementi nutritivi complessi. Ciò rende l'alluminio una delle principali cause del deperimento delle foreste.

L'ozono è prodotto ovunque nell'atmosfera da reazioni chimiche sotto l'influenza dei raggi UV provenienti dal sole.

Concentrazioni elevate dell'ozono troposferico, sembra influenzino negativamente la vita delle piante. Infatti, sebbene le piante alle nostre latitudini siano abituate ad elevate concentrazioni di ozono derivanti dalle reazioni naturali dei raggi UV e i composti organici volatili naturali (essenze vegetali), tuttavia l'inquinamento atmosferico fornisce moltissimi altri composti organici volatili (COV) e NO<sub>2</sub> che attivano, sempre in presenza dell'irraggiamento solare, le reazioni per la formazione di ozono che si produce in quantità molto superiore rispetto a quello che si produrrebbe per solo effetto degli apporti naturali, sopra menzionati. L'ozono è in grado di interagire con i processi metabolici delle foglie delle piante che vanno incontro ad un deterioramento più precoce.

L'ozono dell'alta atmosfera è uno schermo ai raggi UV-B, tuttavia si può decomporre per effetto di alcuni inquinanti prodotti dalle attività industriali, in particolare i clorofluorocarburi. Diminuendo l'ozono stratosferico la radiazione ultravioletta giunge in quantità maggiori e quindi più dannose.

La radiazione può fare diminuire l'attività di fotosintesi e lo sviluppo in un certo numero di piante, soprattutto dei raccolti primari, quali riso, mais e girasoli.

La radiazione UV-B può colpire la vita acquatica fino a venti metri sotto la superficie dell'acqua. Può danneggiare specie, quali plancton, larve dei pesci, gamberi, granchi ed alghe. Il fitoplancton costituisce la base del ciclo alimentare acquatico. Se la radiazione indurrà il fitoplancton a diminuire ciò influenzerà interi ecosistemi.

## **4.2 IMPATTI DEL PIANO**

Il piano di tutela della qualità dell'aria possiede una natura complessa derivata anche dalla varietà e dall'articolazione dei fenomeni che governano la matrice ambientale aria e che, quindi, richiede un sistema di azioni integrate e intersettoriali. Risulta quindi indispensabile che gli obiettivi generali e specifici del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria siano perseguiti anche tramite la realizzazione di interventi già previsti in altri piani di settore (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio, rifiuti, ecc.).

### **4.2.1 Valutazione degli effetti cumulativi**

Si riporta una valutazione degli effetti cumulativi attesi dalle misure introdotte dal PTQA.

#### *Effetti sul tema Cambiamenti Climatici*

Le infrastrutture per la mobilità alternativa sono strutture energivore e che "occupano spazio" (consumo di suolo verde o green land) per tanto possono interferire con il tema in analisi in termini di incremento delle emissioni climalteranti e di riduzione della capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>. Gli impatti rilevabili, poco significativi, possono essere minimizzati attraverso l'adozione di opportune misure a livello progettuale, come, ad esempio, l'alimentazione degli impianti ad energie rinnovabili e la previsione di adeguate piantumazioni per il ripristino della capacità di assorbimento sottratta. Inoltre, le previsioni di piano relative al sostegno del risparmio e dell'efficienza energetica e all'uso delle fonti rinnovabili e quelle per

disincentivare il trasporto privato su gomma e favorire il ricambio del parco mezzi, determinano impatti positivi significativi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra.

In questa prima fase non sono stati considerati gli effetti sui cambiamenti climatici dovuti alle azioni di Piano, disponendo solo di dati relativi ad un periodo di tempo limitato non adatti, pertanto, ad un'analisi tecnicamente valida. Sono state, invece, utilizzate esclusivamente le condizioni meteorologiche osservate sul territorio relativamente al periodo di monitoraggio per elaborare gli scenari futuri dovuti alla dispersione degli inquinanti prodotti dai vari macrosettori ambientali. Successivamente sarà attuata una valutazione relativa ai cambiamenti climatici in funzione delle azioni di Piano, che comunque tendono al miglioramento della qualità dell'aria e di riflesso del clima, a seguito di raccolta di dati con copertura temporale più ampia al fine di ottenere dei risultati maggiormente rappresentativi e realistici.

#### *Effetti sul tema Acqua*

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PTQA quali ad esempio, promozione energia rinnovabile (eolico, solare, biomasse, idroelettrica, geotermica), sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono interferire negativamente con le risorse idriche superficiali/sotterranee, in termini quali – quantitativi, mentre la diminuzione delle precipitazioni acide, che dovrebbe conseguire alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici, determina impatti positivi. Nella realizzazione dei singoli interventi sarà necessario prestare grande attenzione alle modalità realizzative e alla loro localizzazione, per il tramite delle procedure di autorizzazione dei singoli progetti, al fine di evitare interferenze con le risorse idriche superficiali e sotterranee.

#### *Effetti sul tema Suolo*

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PTQA quali ad esempio, promozione energia rinnovabile (eolico, solare, biomasse, idroelettrica, geotermica), sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono interferire negativamente con il tema in analisi, relativamente agli aspetti dei rischi idrogeologici e gravitativi e al degrado di suolo. La significatività degli impatti derivanti da tali interazioni è tuttavia relativa alle dimensioni degli interventi e alla loro localizzazione. Infrastrutture e impianti previsti dovrebbero, comunque, inserirsi in contesti (prevalentemente urbani e industriali) in cui la valutazione dei rischi naturali è già avvenuta e, con ogni probabilità, il suolo è impermeabilizzato. In ogni caso, misure opportune dovranno essere individuate ed adottate per eliminare e minimizzare gli impatti locali, per il tramite delle procedure autorizzative di livello progettuale.

Relativamente ai fenomeni di dispersione atmosferica e deposito al suolo degli inquinanti, i rischi maggiori sono nelle aree ove l'inquinamento è più elevato oppure sono presenti importanti siti industriali che possono immettere nell'ambiente, oltre a inquinanti gassosi (SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e NO<sub>x</sub>), quantità non trascurabili di metalli pesanti, composti organici volatili clorurati, ecc.... Tali inquinanti, che ricadendo sul suolo arrecano danni persistenti, tendono, inoltre, a trasferirsi nelle falde profonde degli acquiferi oppure a dilavare nei corpi idrici superficiali alterandone la qualità.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, comporta un impatto complessivamente positivo sul suolo, sia attraverso una diminuzione delle precipitazioni acide che attraverso un decremento dei fenomeni di dispersione e deposizione degli inquinanti.

#### *Effetti sul tema rifiuti*

Le problematiche ambientali legate all'eventuale rinnovo di elementi non efficienti con altri eco-compatibili di nuova generazione (es. rinnovo del parco veicolare pubblico, ecc..) comporta una produzione di rifiuti

(dovuta sia al necessario smaltimento degli oggetti vecchi, sia agli imballi dei prodotti nuovi), in alcuni casi anche di tipologia speciale.

L'attuazione di misure quali la realizzazione e gestione delle infrastrutture e degli impianti previsti dal PTQA e dagli altri Piani di settore ad esso integrati può comportare un impatto ambientale negativo sul tema in questione, relativamente ai "rifiuti prodotti" derivanti dalle stesse attività, i quali possono rappresentare tipologie di difficile smaltimento.

Ai fini della mitigazione degli impatti di tali azioni si ritiene fondamentale la previsione di una gestione oculata e sostenibile dello smaltimento/riciclaggio dei materiali disusati e dei rifiuti derivanti da infrastrutture e impianti.

La Valorizzazione energetica della frazione combustibile dei rifiuti solidi urbani (CDR) corrisponde oltre che ad una consistente produzione di energia elettrica al risparmio di combustibili fossili in ingresso alle centrali termoelettriche tradizionali. Premesso che i nuovi impianti producono o dovrebbero emettere nell'ambiente meno sostanze nocive rispetto a quelli in attività negli anni passati, quando si ha a che fare con fattori di rischio noti è opportuno applicare sempre il criterio di cautela. Occorre, quindi, monitorare le emissioni, verificando le tecnologie utilizzate dai vari impianti. Il Decreto Legislativo n. 133 del 11 maggio 2005 abrogato nel Decreto Legislativo 46 del 4 marzo 2014 disciplina gli impianti di incenerimento e di coincenerimento di rifiuti e stabilisce le misure e le procedure finalizzate a prevenire e ridurre per quanto possibile gli effetti negativi dell'incenerimento e del coincenerimento dei rifiuti sull'ambiente, in particolare l'inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché i rischi per la salute umana che ne derivano.

Dal punto di vista dell'emissione in atmosfera di gas responsabili dei cambiamenti climatici, le discariche per rifiuti non pericolosi e quelle per rifiuti pericolosi risultano nocive se il rifiuto non viene preventivamente trattato e/o differenziato (come spesso capita). È infatti scientificamente provato dall'organizzazione internazionale sui cambiamenti climatici, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che i rifiuti in discarica causano emissioni ad alto contenuto di metano e di anidride carbonica, due gas serra molto attivi; una moderna discarica deve pertanto prevedere sistemi di captazione di tali gas (in particolare il metano, che può essere usato anziché disperso in atmosfera).

La valutazione della produzione di biogas originato in discarica ricopre un ruolo estremamente importante sia per valutare l'impatto ambientale che può comportare un sito per lo smaltimento di RSU, sia per quanto riguarda le valutazioni tecniche in merito all'opportunità di una valorizzazione energetica del biogas stesso. La gestione del biogas, in virtù dell'elevato potenziale che può avere in termini di impatto ambientale, è una delle attività più importanti del ciclo di smaltimento. L'attuazione del recupero biogas nelle discariche, tra l'altro prevista dal Dlgs 36 del 2003, costituisce un elemento che può contribuire alla riduzione delle emissioni climalteranti sia direttamente (recupero biogas, con specifico riferimento al metano) sia indirettamente (impiego del biogas recuperato come fonte energetica alternativa ai combustibili fossili).

Infine, si ritiene evidente che il sostegno alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica e energia termica da biomasse agroforestali, residui zootecnici e agroindustriali, con conseguente recupero dei residui derivanti dall'attività agroalimentare, abbia un potenziale impatto positivo sia sull'obiettivo specifico di recupero dei rifiuti che sulla riduzione delle emissioni pericolose.

#### *Effetti sul tema biodiversità*

Pur non essendo state previste specifiche misure del piano relativamente alla protezione della vegetazione e della biodiversità, ma le misure comunque rivestono carattere generale e sono estese all'intero territorio regionale pertanto ne deriva una ricaduta positiva anche sulla biosfera.

Il miglioramento della qualità dell'aria andrà a determinare un presumibile effetto positivo in generale sulla vegetazione ed anche su specie ed habitat di interesse comunitario sia direttamente, in virtù della riduzione degli inquinanti, sia indirettamente per il miglioramento che potrà apportare alle altre matrici ambientali ad esempio alla risorsa idrica.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, potrebbe determinare anche un impatto complessivamente positivo sulla biodiversità sia attraverso il miglioramento della qualità dell'aria sia attraverso una riduzione del fenomeno delle precipitazioni acide. Tale impatto, seppur positivo, è scarsamente significativo.

Le azioni infrastrutturali e/o impiantistiche, possono interferire negativamente con il valore naturalistico e con la connettività delle aree, in cui si inseriscono. La significatività degli impatti derivanti da tali interazioni è tuttavia trascurabile sul livello regionale, anche in considerazione delle dimensioni degli interventi e della loro localizzazione prevalente in aree altamente antropizzate e urbanizzate ovvero normalmente caratterizzate da scarsità di elementi di pregio in termini di biodiversità.

In ogni caso, misure opportune dovranno essere individuate ed adottate per eliminare e minimizzare gli impatti locali, per il tramite delle procedure autorizzative di livello progettuale. Nella realizzazione dei singoli interventi sarà necessario prestare grande attenzione alle modalità realizzative e alla loro localizzazione.

Le relazioni esistenti tra la qualità dell'aria e la vegetazione o più in generale gli ecosistemi, permette di utilizzare alcune specie come bioindicatori.

Un buon indicatore ambientale è rappresentato dall'Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.) la cui interpretazione permette di fornire indicazioni sull'inquinamento atmosferico e, più specificatamente, sugli effetti delle misure del Piano sull'ambiente.

Infatti, nell'ambito delle tecniche di biomonitoraggio, i licheni occupano un ruolo preminente grazie alle loro particolari caratteristiche fisiologiche ed ecologiche in quanto, non avendo meccanismi di barriera per impedire l'ingresso delle sostanze, assorbono in modo indiscriminato gas e materiale particolato, comprese le sostanze inquinanti.

I licheni sono presenti in tutti i mesi dell'anno praticamente ovunque, salvo condizioni di inquinamento che ne impediscano lo sviluppo, e sono la loro capacità di assorbire e accumulare sostanze inquinanti può essere sfruttata per il monitoraggio dei contaminanti persistenti presenti a bassissime concentrazioni, soprattutto per le specie che crescono sulla corteccia degli alberi (licheni epifiti) in quanto il loro metabolismo dipende quasi esclusivamente dall'atmosfera.

La realizzazione della rete regionale della qualità dell'aria in coerenza con quanto riportato nel piano in ossequio alle leggi ed alle linee guida nazionali si pone anche l'obiettivo di costituire uno strumento di rilevazione finalizzato alla definizione dell'ambiente di riferimento anche ai fini dell'applicazione delle *"Linee guida per l'integrazione dei cambiamenti climatici e della biodiversità nella valutazione ambientale strategica"* pubblicate dall'Unione europea nel 2013. L'ambiente di riferimento sarà una baseline in movimento, in particolare per i Piani e Programmi che porteranno all'elaborazione di grossi progetti infrastrutturali con una lunga pianificazione o effetti a lungo termine (scale temporali superiori ai 20 anni) al fine della maggior tutela e salvaguardia della biodiversità nelle aree interessate. Per questi Piani e Programmi, le previsioni ambientali o gli studi degli scenari che analizzano le tendenze e le loro probabili direzioni, realizzabili mediante l'elaborazione dei dati rilevati dalla RRQA, possono costituire un indispensabile punto di riferimento.

#### *Effetti sul tema Paesaggio e Beni Culturali*

La realizzazione degli interventi infrastrutturali ed impiantistici può interferire, localmente, con elementi di pregio dal punto di vista paesaggistico e culturale, determinando impatti negativi. L'adozione, per il tramite delle procedure autorizzative dei singoli progetti, di misure funzionali ad un corretto inserimento paesaggistico ed ambientale delle opere può tuttavia minimizzare gli impatti locali. Deboli impatti positivi potrebbero rilevarsi a seguito dell'attuazione delle azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, che a loro volta possono indirettamente determinare un decremento dei fenomeni di precipitazione acida, che degradano il patrimonio culturale.

Per poter valutare gli effetti sui temi precedentemente presentati sono state effettuate valutazioni modellistiche su tutta la Regione al 2010 ed al 2020, tenendo conto di orografia, uso del suolo, meteo, dispersione degli inquinanti e loro trasformazione e sono riportate al paragrafo 2.2 dell'appendice al RA.

#### **4.2.2 Valutazione delle misure di piano**

La VAS di un Piano "ambientale" che, nello caso in analisi, ha la finalità di contribuire al perseguimento di obiettivi di tutela della qualità dell'aria ambiente, contribuisce all'individuazione di scenari ed azioni alternative per il miglior perseguimento degli obiettivi, individuando il possibile insorgere di impatti su temi/aspetti ambientali diversi da quelli oggetto del Piano stesso. In altre parole la VAS dovrebbe contribuire ad identificare le potenziali interazioni e relativi impatti ambientali, positivi e negativi, che potrebbero originarsi a seguito dell'attuazione del Piano sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

Ciò premesso, si evidenzia che, ai fini della valutazione, gli interventi sono stati innanzitutto classificati in:

- infrastrutture e impianti;
- azioni per il miglioramento della qualità dell'aria.

Per infrastrutture e impianti si intendono gli interventi che sostengono direttamente la realizzazione di infrastrutture ed impianti di diverso tipo, che possono interagire in modo diretto anche con aspetti ambientali diversi dall'Aria ed, in particolare, con suolo, risorse idriche, biodiversità, paesaggio, cambiamenti climatici. La natura di tali interazioni è, di solito, negativa.

Ad esempio, la realizzazione di un parcheggio scambiatore, da un lato contribuisce a migliorare la qualità dell'aria attraverso l'incentivazione all'utilizzo del mezzo pubblico, dall'altro consuma suolo, lo impermeabilizza, sottrae superficie utile all'assorbimento di CO<sub>2</sub>, potrebbe interferire con gli ecosistemi presenti e con il paesaggio.

Le sub misure classificate come azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, sono interventi di varia natura, che interagiscono con il tema Aria (avendo come obiettivo la riduzione delle emissioni atmosferiche) e, contestualmente e indirettamente, con il tema Cambiamenti climatici. Queste azioni, seppur in modo indiretto, potrebbero avere impatti ambientali su altri temi quali Beni culturali, Risorse Idriche e Salute Umana, per gli aspetti considerati.

La natura di tali interazioni è, di solito, positiva.

In questo rapporto ambientale non vengono considerati:

- gli interventi quali studi, ricerche, approfondimenti conoscitivi propedeutici alla realizzazione degli interventi, la formazione e l'informazione, il monitoraggio ecc, in quanto la natura indiretta ed immateriale consente di valutare gli eventuali impatti ambientali ad essi connessi, non significativi.
- le fasi di cantiere relative alla realizzazione degli interventi infrastrutturali in quanto, per la loro natura temporanea e localizzata, sono oggetto delle valutazioni ed autorizzazioni di livello progettuale.

Di seguito si riportano le tabelle di classificazione delle azioni di Piano in infrastrutture e impianti e azioni per il miglioramento della qualità dell'aria.

La valutazione è avvenuta per "classe di interventi" ovvero valutando separatamente le azioni classificate come infrastrutture e impianti dalle azioni per il miglioramento della qualità dell'aria. Come richiesto dalla normativa vigente, sono stati presi in considerazione tutti gli effetti diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, temporanei o permanenti, sinergici e cumulativi che l'applicazione del piano in esame può generare sui temi/aspetti ambientali individuati come pertinenti. Le valutazioni possibili a tale livello di dettaglio sono di natura qualitativa; a livello di singoli progetti, per il tramite delle relative procedure di valutazione e autorizzazione, sarà possibile scendere ad un maggior livello di dettaglio anche nella definizione di eventuali prescrizioni e/o misure di compensazione.



La valutazione viene rappresentata mediante una matrice in cui le misure previste dal Piano sono “incrociate” con le tematiche ambientali, nelle caselle della matrice è possibile leggere il grado di rilevanza dei probabili effetti delle singole azioni di Piano sulle tematiche ambientali e sulle attività antropiche.

La costruzione della matrice di valutazione di cui alla tabella 23 è stata effettuata considerando:

- gli effetti a regime sulle diverse matrici;
- che gli interventi sono tutti realizzati in aree antropizzate e/o integrate in tessuti urbani o industriali, valutando la diminuzione degli impatti sul territorio, e l’aumento dei benefici ambientali per ciascuna azione intrapresa;

Ad esempio, per il citato intervento 4, la realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell’Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata, si è tenuto conto che, a regime, a fronte di un minimo aumento dell’occupazione del suolo nel attuale tessuto urbano, senza sostanziali alterazioni dell’ecosistema, si ottengono grossi benefici dal punto di vista di emissioni da traffico con benefici dal punto di vista paesaggistico e della salute-

La gestione della fase di cantiere non è stata considerata nella valutazione in quanto, avente effetti limitati nel tempo, comunque gestiti opportunamente nell’ambito delle singole autorizzazioni attuative degli interventi.

**Tabella 23: Matrice di valutazione dei possibili impatti del PTQA sulle tematiche ambientali**

MATRICE DI VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI DEL PTQA SULLE TEMATICHE AMBIENTALI									
AZIONI DEL PTQA			VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI SULLE TEMATICHE AMBIENTALI						
INFRASTRUTTURE/IMPIANTI	MISURA	AZIONI PIANO	Aria e cambiamenti climatici	Acqua	Suolo	Rifiuti	Biodiversità	Paesaggio e beni culturali	Ambiente e salute
	4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	+++	o	-	o	o	+	+++
	7	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	++	o	-	o	o	-	++
	7 bis	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	++	o	-	o	o	-	++
	7 tris	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)	++	o	-	o	o	-	++
	8 bis	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW	++	-	o	o	-	-	++
	8 tris	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	++	-	o	o	-	-	++
	9 bis	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	++	o	-	o	-	-	++
	9 tris	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW	++	o	-	o	-	-	++
	10 bis	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW	++	-	-	++	o	o	+

	10 tris	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW	++	-	-	++	o	o	+
	11	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	++	-	-	o	o	o	+
AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	12	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	+++	o	o		o	o	+
	13	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	+++	o	o		o	o	+
	14	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	+	+	+	+	+	+	+
	1 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	+++	o	o	-	o	++	+++
	2 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	+++	o	o	-	o	++	+++
	3	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	+++	o	o	-	o	++	+++

LEGENDA		
Effetti negativi	Significatività	Effetti positivi
---	effetto molto significativo	+++
--	effetto significativo	++
-	effetto poco significativo	+
o	nessun effetto	o

### 4.2.3 Misure di mitigazione e compensazione

La normativa vigente in materia di VAS prevede la “descrizione delle misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull’ambiente dell’attuazione del piano o programma” (ex. All. VI, lettera g), del Dlgs. 152/06 e ss.mm.ii).

In altre parole, il processo di VAS deve portare, in funzione dei probabili impatti negativi valutati come significativi, alla definizione di:

- misure di mitigazione ovvero “soluzioni” finalizzate alla minimizzazione o riduzione degli impatti negativi;
- misure di compensazione ovvero soluzioni finalizzate a migliorare lo stato complessivo dell’ambiente, compensando gli impatti negativi residui. Le misure di compensazione non riducono direttamente gli impatti attribuibili al Piano, ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente.

È bene precisare che in questa sede (livello di pianificazione regionale) è possibile individuare alcune misure generali, mentre l’individuazione di soluzioni mitigative o compensative e di eventuali prescrizioni più specifiche è demandata ai successivi livelli di valutazione, in ambito attuativo/progettuale, anche in relazione alla localizzazione degli interventi.

Ovviamente trovano applicazione le prescrizioni (misure di mitigazione) di carattere generale, ovvero indipendenti dalla tipologia di impatti, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione dei singoli interventi, quali:

- rispetto delle specifiche prescrizioni definite, a livello progettuale, nell’ambito della Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione d’Incidenza (V.I.), ove previste;
- in caso di realizzazione in aree protette a vario titolo, compatibilità agli strumenti di pianificazione e gestione ivi vigenti, verificata attraverso il rilascio di apposito parere da parte dell’ente gestore dell’area in questione;
- rispetto delle limitazioni all’uso dei suoli, connesse con la pericolosità delle aree, di cui alle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani di Bacino dalle singole Autorità di Bacino.

Nella successiva tabella si riportano alcune misure di mitigazione e compensazione puntualizzate in funzione degli impatti individuati. Tali misure si riferiscono sostanzialmente agli interventi infrastrutturali ed impiantistici.

**Tabella 24: Misure di mitigazione e compensazione relative agli impatti individuati**

MISURA PIANO		ASPETTO AMBIENTALE	IMPATTO AMBIENTALE	MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE	
INFRASTRUTTURE/IMPIANTI	4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	Suolo	Occupazione di suolo e impermeabilizzazione dello stesso. La realizzazione di infrastrutture interferisce con il rischio idrogeologico e gravitativo e può determinare il degrado di suolo	Si ritiene necessario che, prima delle fasi progettuali e a supporto delle stesse, vengano effettuate approfondite analisi costi/benefici, con particolare riguardo alle ricadute cumulative ed a lungo termine delle scelte progettuali.  Ridurre al minimo la superficie impermeabilizzata (ad es. utilizzo di materiali di pavimentazione drenanti)
	7	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	Suolo  Paesaggio	La realizzazione di impianti energetici può interferire a livello locale con il patrimonio culturale, con l'assetto territoriale, con il paesaggio, con il valore naturalistico delle aree in cui tali strutture si inseriscono e con la connettività	Privilegiare progetti che garantiscano il migliore inserimento paesistico ed ambientale possibile delle strutture (ad es. schermature attraverso piantumazioni, bande boscate ecc tenendo conto dell'etologia delle specie presenti).
	7 bis	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW			
	7 tris	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)			
	8 bis	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW	Acque	Possibile interferenza con la qualità delle acque superficiali e sotterranee	Privilegiare le scelte progettuali e localizzative che minimizzino l'interferenza con le acque.
	8 tris	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	Biodiversità	Possibili danni agli ecosistemi acquatici	Privilegiare le scelte progettuali e localizzative che minimizzino l'interferenza con la rete ecologica regionale e con specie o habitat protetti.
	9 bis	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	Paesaggio	La realizzazione di impianti energetici può interferire a livello locale con il patrimonio culturale, con l'assetto territoriale, con il paesaggio, con il valore naturalistico delle aree in cui tali strutture si inseriscono e con la connettività	Privilegiare progetti che garantiscano il migliore inserimento paesistico ed ambientale possibile delle strutture.
	9 tris	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW			

	10	<b>Realizzazione n.2 impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati.</b>	<b>Acque</b>  <b>Suolo</b>	L'attuazione di quest'azione potrebbe avere degli impatti negativi significativi sull'ambiente, in particolare nei confronti del settore idrico (utilizzo delle risorse idriche, qualità dell'acqua, danni agli ecosistemi acquatici, ecc.).	Privilegiare le scelte progettuali e localizzative che minimizzino l'interferenza con le acque sotterranee.
	11	<b>Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.</b>		L'azione, intesa nel senso di un aumento numerico degli impianti, può generare impatti negativi sul suolo, occupazione e impermeabilizzazione.	Risulta opportuno che in fase di attuazione l'applicazione di tale azione avvenga successivamente ad una pianificazione del prospettato impiego di impianti di generazione di energia elettrica e termica in un'ottica di sistema del sistema energetico regionale e di progettazione dei singoli impianti, valutando soprattutto gli effetti cumulativi della realizzazione di eventuali nuovi impianti, la scelta della tecnologia più adatta, la localizzazione degli impianti di nuovo insediamento.

Tra le misure inquadrate come azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, le misure 1 bis, 2 bis e 3 del PTQA relative al rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale, pur comportando nel complesso un impatto positivo, nella matrice di valutazione indicano una valutazione leggermente negativa relativa alla tematica dei rifiuti.

Tale osservazione costituisce la problematica legata al rinnovo del parco veicolare pubblico connessa al riutilizzo o allo smaltimento dei vecchi mezzi di trasporto pubblico. L'attuazione di tale azione può comportare un impatto ambientale negativo in termini di aumento di veicoli dismessi che sono una tipologia di rifiuti di difficile smaltimento.

Un altro effetto negativo potrebbe verificarsi nei casi in cui il rinnovo del parco veicolare non consista nella sostituzione di veicoli vecchi, bensì avvenga tramite l'introduzione di nuovi mezzi di trasporto pubblico: in questo caso l'impatto consiste in un aumento del numero dei mezzi di trasporto su gomma, ancorché eco-compatibili.

La riduzione dei possibili impatti negativi di tale azione può avvenire attraverso l'utilizzo di tecnologie specifiche per il rinnovamento dei vecchi mezzi (senza ricorrere ai nuovi, quando possibile).

Nel caso di ricorso a nuovi mezzi per il trasporto pubblico in sostituzione dei vecchi obsoleti, devono essere previste opportune e possibili forme di riciclaggio dei mezzi sostituiti.

### **4.3 Considerazioni sugli aspetti transfrontalieri**

Per inquinamento transfrontaliero si intende l'intrusione di sostanze inquinanti provocata da particolari condizioni meteorologiche che favoriscono il trasporto di masse d'aria provenienti da zone limitrofe al territorio oggetto di studio. Pertanto, nei periodi dell'anno in cui si verificano tali condizioni atmosferiche, una frazione della concentrazione dell'inquinante che viene misurata al suolo nelle singole postazioni di monitoraggio è stata, in realtà, generata nelle zone limitrofe più o meno distanti dai punti di misura.

L'analisi degli eventi caratterizzati dal trasporto da lunga distanza include la conoscenza di informazioni sulla circolazione atmosferica che rappresenta lo strumento attraverso il quale si esplicano i fenomeni di dispersione su ampia scala.

E' evidente che un'accurata analisi di tutti questi processi prevede uno specifico e approfondito studio; sono comunque possibili alcune valutazioni per stimare la presenza di eventi che potrebbero incidere sulla concentrazione degli inquinanti misurata al suolo in tutta la regione.

La concentrazione di un inquinante rilevata al suolo riflette, in parte, l'effetto combinato dell'insieme dei processi di formazione delle sostanze inquinanti emesse in atmosfera tra cui l'intrusione (e la migrazione) delle stesse da (verso) zone esterne. Nonostante la probabile rilevanza, almeno in certi periodi dell'anno, del contributo di inquinamento dovuto al trasporto di lunga distanza risulta impossibile quantificarne un andamento realistico ed una accurata distribuzione spaziale.

Si rimanda al paragrafo 2.4 del PTQA *Informazioni sull'inquinamento proveniente da altre aree esterne* per un'analisi più approfondita dell'argomento.

### **4.4 Evoluzione dell'ambiente in assenza del PTQA**

L'attività di valutazione della probabile evoluzione dello stato ambientale che si configurerebbe se non venisse attuato il PTQA (scenario baseline o CLE, ossia Current LEGislation) è stata realizzata nel documento di Piano da ISPRA mediante l'uso del modello di valutazione integrata GAINS-Italia.

Le emissioni sono state calcolate dal modello GAINS-Italia secondo appositi algoritmi di calcolo per i vari inquinanti, utilizzando le informazioni relative alle attività antropogeniche ed alla strategia di controllo, insieme ad informazioni riguardanti l'efficienza di rimozione di ciascuna tecnologia, contenute in un apposito database interno al modello, ed ai dati sui fattori di emissione, derivanti dall'EMEP/EEA Emission

Inventory Guidebook. In generale la metodologia utilizzata per quantificare le attività antropogeniche emmissive e la loro proiezione fino all'orizzonte 2020 parte da una scala nazionale e poi viene calata nella realtà locale con una metodologia top – down e armonizzata con la realtà energetico ambientale della regione attraverso il confronto con l'inventario regionale delle emissioni e tutte le informazioni rese disponibili dalla Regione.

Si riporta nel seguito una sintesi di tale analisi, per un maggiore approfondimento si rimanda al capitolo 9 del PTQA.

L'incremento delle emissioni di SO<sub>x</sub> dal 2000 al 2005 è legato alla riattivazione della Centrale Termoelettrica di Rossano Calabro, il trend negli anni successivi è comunque in diminuzione in quanto è stata successivamente convertita a metano e dal 2015 non è operativa ed è in fase di dismissione. Le emissioni di NO<sub>x</sub> sono in diminuzione ed il loro andamento è principalmente legato alla diminuzione delle emissioni dei trasporti stradali, in controtendenza vanno invece le emissioni del civile che presentano un trend in crescita. Lo stesso discorso si può fare per le emissioni di PM<sub>10</sub> dove il trend dei trasporti è in diminuzione e le emissioni del settore civile sono invece in aumento in quanto si prevede un aumento dei consumi di biomassa. Anche i COV sono in diminuzione legati dal forte calo delle emissioni da trasporti su strada.

Per quello che riguarda gli scenari emissivi con l'applicazione delle misure previste dal PTQA, si può dire che tutti gli inquinanti sono in diminuzione tranne lo zolfo che sale leggermente per l'aumento della quantità di rifiuti presenti nel mix di combustibili rinnovabili utilizzati nella produzione di energia elettrica. Per gli NO<sub>x</sub>, il settore che contribuisce maggiormente alla diminuzione delle emissioni sono i trasporti stradali, il trend è dovuto principalmente al rinnovo del parco circolante già presente nello scenario CLE, in cui era già in corso di attuazione il Piano Pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al TPL, di cui il completamento è previsto come misura del PTQA. Stessa considerazione può essere fatta anche per le emissioni di PM<sub>10</sub>, in questo caso però la riduzione delle emissioni da trasporti stradali viene compensato da un aumento delle emissioni nel settore civile causato dalla combustione della legna.

Il confronto tra lo scenario tendenziale e lo scenario con misure QA mostra una diminuzione delle emissioni per tutti gli inquinanti (tab 25). Le riduzioni più significative si hanno nel settore definito power plants e nel settore civile. Nel primo settore lo scenario con misure ipotizza una sostituzione totale dell'olio combustibile con fonti di energia rinnovabili, nel secondo settore si rileva una diminuzione seppure più lieve, dovuta a una lenta ma graduale sostituzione delle vecchie stufe a legna con nuove a bassa emissione.

I trasporti stradali presentano anche loro un trend in diminuzione anche se esiguo, questo è dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri e il loro impatto è significativo nei centri urbani dove avverranno gli interventi.

**Tabella 25: Variazioni delle emissioni tra le alternative di piano**

	Differenza emissioni tra Alternativa 0 e Alternativa 1 (kt)				
	2000	2005	2010	2015	2020
<b>SO<sub>x</sub></b>	0	0	0	- 0.25566	0
<b>NO<sub>x</sub></b>	0	0	0	- 0.456069	- 0.012824
<b>PM<sub>10</sub></b>	0	0	- 0.041856	- 0.024168	- 0.022015
<b>COV</b>	0	0	- 0.200256	- 0.269568	- 0.110741

Per valutare adeguatamente gli effetti del Piano sullo stato dell'ambiente, sono stati ipotizzati, sulla base dei potenziali effetti ambientali delle misure previste dal Piano, i possibili scenari d'impatto sulle componenti e tematiche ambientali prese in considerazione nel Rapporto Ambientale: aria e cambiamenti climatici, acque, ambiente e salute, energia, biodiversità, paesaggio e beni culturali, suolo e rifiuti, mobilità e trasporti.



Tenendo in debita considerazione il contesto ambientale di riferimento, l'analisi di scenario riportata nel PTQA ed il quadro degli obiettivi di sostenibilità ambientale, sono state individuate 2 ipotesi di scenario:

- Alternativa 0 (mancata attuazione del Piano) – possibile evoluzione del contesto ambientale regionale nel caso di mancata attivazione delle linee d'intervento proposte dal Programma;
- Alternativa 1 (attuazione del Programma) – possibile evoluzione del contesto ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del Piano.

Di seguito si riporta la descrizione dei possibili trend evolutivi in relazione alle componenti e tematiche ambientali (tab. 26), in assenza del Piano (alternativa 0) e con l'attuazione del Piano (alternativa 1).

**Tabella 26: Relazione tra le alternative di piano e le componenti ambientali**

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Assenza del Piano -Alternativa 0-</b>	<b>Attuazione del Piano -Alternativa 1-</b>
<b>Aria e Cambiamenti Climatici</b>	Dall'analisi di scenario previsto dal PTQA, in assenza di attuazione del piano nel medio periodo si verifica una riduzione delle emissioni in atmosfera. Il contributo più significativo alle emissioni è dovuto al settore dei trasporti.	Gli interventi previsti dal piano nel campo del settore delle energie rinnovabili e quelli sulla mobilità sostenibile contribuiranno al miglioramento della qualità dell'aria.
<b>Acque</b>	L'impiego della risorsa, risulta costante o leggermente in crescita, lo scenario attuale dovrebbe progredire verso un maggiore degrado della componente in termini di qualità e quantità.	L'attuazione del piano non prevede specifiche misure dirette sulla componente, nel complesso le misure adottate portano ad una diminuzione delle emissioni in atmosfera che si traducono in una riduzione dei processi di eutrofizzazione e acidificazione delle acque.
<b>Suolo e Rifiuti</b>	In assenza di piano le attività intraprese da altri strumenti di programmazione garantiscono l'attività di previsione e prevenzione nei confronti del rischio idrogeologico. La gestione dei rifiuti in Calabria è da sempre caratterizzata da alcune debolezze intrinseche al territorio regionale e ad una scarsa organizzazione del settore.	L'attuazione del piano non prevede specifiche misure dirette sulla componente, nel complesso le misure adottate portano ad una diminuzione delle emissioni in atmosfera che si traduce in riduzione di ricadute al suolo di possibili inquinanti. Alcune misure previste nel piano, in campo impiantistico, portano ad una riduzione di alcune tipologie di rifiuto.
<b>Biodiversità</b>	Allo stato attuale, nonostante l'elevato patrimonio naturalistico presente nonché le elevate risorse finanziarie impegnate per la tutela della biodiversità, esistono problematiche legate alla carente conoscenza degli habitat, alle insufficienti misure di tutela e conservazione nonché alla mancanza di piani di monitoraggio in grado di definire l'evoluzione dello stato di conservazione delle risorse naturali.	L'attuazione del piano non prevede specifiche misure dirette sulla componente, nel complesso le misure adottate portano ad una diminuzione delle emissioni in atmosfera che si traducono in una riduzione dei processi di eutrofizzazione e acidificazione.
<b>Paesaggio e Beni Culturali</b>	Il paesaggio naturale e quello costruito rappresentano una delle più importanti risorse della Calabria. Nondimeno una parte consistente di tale patrimonio è soggetta a fenomeni di deterioramento, causato, da una parte, dalla pressione turistica e, dall'altra, da fattori quali l'incuria, l'abusivismo edilizio, l'insufficiente integrazione del paesaggio nelle politiche di sviluppo regionale.	Le misure previste sulla mobilità sostenibile, localizzate principalmente nei centri urbani, con previsione di riduzione delle emissioni contribuiranno alla salvaguardia del patrimonio ambientale e culturale, infatti gli inquinanti presenti nell'aria esterna come le piogge acide e le deposizioni particellari chimico-microbiologiche nel tempo possono essere responsabili di gravi danni a opere artistiche e architettoniche.
<b>Energia</b>	L'evoluzione degli attuali trend del settore energetico Calabrese proietta la Regione verso uno scenario di incremento nei consumi, dovuti sia al settore trasporti, sia a quello produttivo. Buono invece lo scenario di previsione per la produzione energetica da fonti rinnovabili.	Gli interventi nel campo del settore delle energie rinnovabili e quelle sulla mobilità sostenibile possono contribuire al mantenimento ed in alcuni ambiti al miglioramento delle emissioni così come al mantenimento dei consumi finali di energia, anche in un'ottica di ripresa dello sviluppo

		produttivo della Regione.
<b>Mobilità e trasporti</b>	In Calabria gli attuali problemi della congestione stradale e della scarsa qualità delle reti di collegamento offerti dal trasporto pubblico provocheranno l'aumento dell'inquinamento ambientale, elevati costi umani e sociali dovuti ad incidenti stradali e la perdita di competitività dell'economia calabrese.	Il piano in linea con gli obiettivi della politica comune in materia di trasporti, intende favorire l'intermodalità e rilanciare il trasporto ferroviario, potenziare i servizi di trasporto pubblico nelle città e migliorare il sistema di mobilità regionale. Questo, consentirà di limitare il trasporto stradale (contenendo congestione e incidenti), di ridurre la frammentazione dei diversi sistemi di trasporto, di migliorare le condizioni di sicurezza generale dei trasporti e di consolidare il ruolo del trasporto pubblico
<b>Ambiente e Salute</b>	Allo stato attuale persiste una scarsa disponibilità di dati in grado di definire la correlazione tra condizioni ambientali e relativo monitoraggio degli effetti sullo stato di salute della popolazione. Tuttavia, il permanere di alcuni fattori di pressione, quali ad esempio la presenza di siti inquinati, la presenza ancora elevata di rifiuti conferiti in discarica, la presenza di amianto, le presenza di inquinamento in alcuni fiumi calabresi, potrebbero contribuire al permanere se non addirittura al peggioramento di alcuni fattori di rischio per la salute umana.	Nello specifico, le misure destinate all'aumento di energia da fonti rinnovabili, gli interventi di mobilità sostenibile urbana ed extraurbana alla sistemizzazione e il potenziamento dei sistemi di monitoraggio contribuiscono positivamente alla riduzione del carico globale di fattori inquinanti e quindi di rischio per la salute umana.

Il PTQA è stato ritenuto positivo al miglioramento del contesto ambientale, inoltre sono state indicate delle mitigazioni/compensazioni per quelle misure valutate a potenziale effetto negativo e/o incerto sull'ambiente. I potenziali impatti positivi del Piano sono correlati, in particolare, all'incentivazione delle seguenti tipologie di progetti: realizzazione di impianti per l'utilizzo di risorse endogene per la produzione di energia, biocarburanti e biocombustibili, utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, completamento e potenziamento dei sistemi di monitoraggio e di conoscenza dello stato dell'ambiente.

Nel contesto ambientale calabrese, caratterizzato da una forte polverizzazione socioeconomica ed ambientale, dove convivono aree urbane con sistemi produttivi distrettuali, aree turistiche, aree rurali e montane, gli interventi sopra descritti contribuiranno alla riduzione delle pressioni sull'ambiente determinati dalle attività antropiche nei diversi settori produttivi.

## 5 VALUTAZIONE D'INCIDENZA

### 5.1 Contenuti richiesti dalla normativa

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Dall'analisi della recente direttiva sulla VAS (2001/42/CE) emerge che tutti i piani da sottoporre a VAS richiedono la valutazione d'incidenza riferibile all'art. 6 della direttiva "Habitat".

#### *Riferimenti normativi*

##### Normativa Comunitaria

I principali riferimenti normativi sono rappresentati dalla normativa comunitaria sulla conservazione degli habitat naturali (Natura 2000) e degli uccelli selvatici, in particolare:

- Direttiva 79/409/CEE "Conservazione degli uccelli selvatici", con data di attuazione 07.04.1981;

- Direttiva 92/43/CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali, e della flora e della fauna selvatiche, con data di attuazione 10.06.1994.

##### Normativa Nazionale

In ambito nazionale, la valutazione d'incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art.5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat". Il DPR 357/97 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione da parte del DPR 120/2003.

In base all'art. 6 del nuovo DPR 120/2003, comma 1, nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione. Si tratta di un principio di carattere generale tendente ad evitare che vengano approvati strumenti di gestione territoriale in conflitto con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

Il comma 2 dello stesso art. 6 stabilisce che, vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatorio e le loro varianti.

Sono altresì da sottoporre a valutazione di incidenza, tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi.

##### Procedura di valutazione di incidenza

La metodologia procedurale è composta da 4 fasi principali:

- FASE 1: verifica (screening) - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;

- FASE 2: valutazione "appropriata" - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- FASE 3: analisi di soluzioni alternative - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;
- FASE 4: definizione di misure di compensazione - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

FASE 1: verifica (screening)

L'obiettivo della fase di screening è quello di verificare la possibilità che dalla realizzazione di un piano/progetto, non direttamente connesso o necessario alla gestione di un sito Natura 2000, derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione del sito stesso.

a) Gestione del sito - In primo luogo si verifica se il piano/progetto è direttamente connesso o necessario alla gestione del sito, ovvero, se riguarda misure che sono state concepite unicamente per la gestione ai fini della conservazione. Nel caso in cui il piano/progetto abbia tale unica finalità la valutazione d'incidenza non è necessaria.

b) Descrizione del piano/progetto - la procedura prevede l'identificazione di tutti gli elementi del piano/progetto suscettibili di avere un'incidenza significativa sugli obiettivi di conservazione del sito Natura 2000 oltre all'individuazione degli eventuali effetti congiunti di altri piani/progetti.

c) Caratteristiche del sito - L'identificazione della possibile incidenza sul sito Natura 2000 richiede la descrizione dell'intero sito, con particolare dettaglio per le zone in cui gli effetti hanno più probabilità di manifestarsi. L'adeguata conoscenza del sito evidenzia le caratteristiche che svolgono un ruolo chiave per la sua conservazione. Per la descrizione del sito possono essere prese in considerazione diverse fonti (ad esempio, il modulo standard di dati di Natura 2000 relativo al sito, le mappe o gli archivi storici del sito, ecc.).

d) Valutazione della significatività dei possibili effetti: per valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del piano/progetto e le caratteristiche del sito, possono essere usati alcuni indicatori chiave quali, ad esempio:

- perdita di aree di habitat (%)
- frammentazione (a termine o permanente, livello in relazione all'entità originale)
- perturbazione (a termine o permanente, distanza dal sito)
- cambiamenti negli elementi principali del sito (ad es. qualità dell'acqua)

Nel caso in cui si possa affermare con ragionevole certezza che il piano/progetto non avrà incidenza significativa sul sito Natura 2000, non è necessario passare alla fase successiva della valutazione appropriata. Se permane incertezza sulla possibilità che si producano effetti significativi si procede alla fase di verifica successiva. Qualsiasi decisione deve essere documentata in una relazione che illustri i motivi che hanno condotto a tale conclusione.

Il documento di indirizzo della Commissione Europea suggerisce l'utilizzo di una "matrice dello screening" e di una "matrice in assenza di effetti significativi".

## 5.2 Verifica di significatività del piano

Elenco siti della Rete Natura 2000 Regione Calabria

**Tabella 27: Elenco SIC Regione Calabria**

REGIONE CALABRIA						
CODICE	DENOMINAZIONE	*	Superficie (ha)	Lunghezza (km)	Coordinate geografiche	
					Longitudine	Longitudine
IT9310001	Timpone della Capanna	*	30		E 16 8	N 39 54
IT9310002	Serra del Prete	*	217		E 16 9	N 39 54
IT9310003	Pollinello-Dolcedorme	*	140		E 16 12	N 39 53
IT9310004	Rupi del Monte Pollino	*	32		E 16 10	N 39 54
IT9310005	Cima del Monte Pollino	*	124		E 16 11	N 39 54
IT9310006	Cima del Monte Dolcedorme	*	81		E 16 12	N 39 53
IT9310007	Valle Piana-Valle Cupa	*	248		E 16 12	N 39 52
IT9310008	La Petrosa	*	350		E 16 13	N 39 51
IT9310009	Timpone di Porace	*	45		E 16 18	N 39 53
IT9310010	Stagno di Timpone di Porace		1,57		E 16 18	N 39 52
IT9310011	Pozze Boccatore/Bellizzi		31		E 16 16	N 39 55
IT9310012	Timpa di S.Lorenzo	*	150		E 16 17	N 39 54
IT9310013	Serra delle Ciavole-Serra di Crispo	*	179		E 16 13	N 39 55
IT9310014	Fagosa-Timpa dell'Orso	*	6169		E 16 7	N 39 55
IT9310015	Il Lago (nella Fagosa)	*	2,76		E 16 14	N 39 54
IT9310016	Pozze di Serra Scorsillo		19		E 16 18	N 39 56
IT9310017	Gole del Raganello	*	228		E 16 19	N 39 50
IT9310019	Monte Sparviere	*	539		E 16 20	N 39 55
IT9310020	Fonte Cardillo	*	384		E 16 2	N 39 46
IT9310021	Cozzo del Pellegrino	*	53		E 16 1	N 39 44
IT9310022	Piano di Marco	*	263		E 16 0	N 39 41
IT9310023	Valle del Fiume Argentino	*	4295		E 15 57	N 39 48
IT9310025	Valle del Fiume Lao	*	1696		E 15 53	N 39 50
IT9310027	Fiume Rosa	*	943		E 15 58	N 39 40
IT9310028	Valle del Fiume Abatemarco	*	2231		E 15 58	N 39 44
IT9310029	La Montea	*	203		E 15 56	N 39 39
IT9310030	Monte La Caccia	*	188		E 15 54	N 39 39
IT9310031	Valle del Fiume Esaro		173		E 15 57	N 39 37
IT9310032	Serrapodolo	*	1305		E 15 55	N 39 40
IT9310033	Fondali di Capo Tirone	*	80		E 15 50	N 39 37
IT9310034	Isola di Dino	*	35		E 15 46	N 39 52
IT9310035	Fondali Isola di Dino-Capo Scalea	*	444		E 15 47	N 39 51
IT9310036	Fondali Isola di Cirella-Diamante	*	312		E 15 48	N 39 41
IT9310037	Isola di Cirella	*	6,57		E 15 48	N 39 41
IT9310038	Scogliera dei Rizzi	*	7,82		E 15 54	N 39 32
IT9310039	Fondali Scogli di Isca	*	70		E 16 3	N 39 8
IT9310040	Montegiordano Marina		8,23		E 16 36	N 40 1
IT9310041	Pinete di Montegiordano	*	168		E 16 23	N 40 1
IT9310042	Fiumara Saraceno	*	1053		E 16 28	N 39 52
IT9310043	Fiumara Avena	*	753		E 16 31	N 39 55
IT9310044	Foce del Fiume Crati		208		E 16 31	N 39 42

IT9310045	Macchia della Bura		31		E 16 47	N 39 36
IT9310047	Fiumara Trionto	*	2340		E 16 44	N 39 33
IT9310048	Fondali Crosia-Pietrapaola-Cariati	*	4185		E 16 52	N 39 33
IT9310049	Farnito di Corigliano Calabro	*	114		E 16 29	N 39 34
IT9310051	Dune di Camigliano		76		E 16 49	N 39 33
IT9310052	Casoni di Sibari		455		E 16 29	N 39 44
IT9310053	Secca di Amendolara	*	611		E 16 35	N 39 52
IT9310054	Torrente Celati	*	13		E 16 38	N 39 34
IT9310055	Lago di Tarsia	*	426		E 16 17	N 39 36
IT9310056	Bosco di Mavigliano	*	494		E 16 12	N 39 23
IT9310057	Orto Botanico - Università della Calabria	*	0,71		E 16 13	N 39 21
IT9310058	Pantano della Giumenta	*	6,7		E 16 0	N 39 34
IT9310059	Crello		2,56		E 16 2	N 39 34
IT9310060	Laghi di Fagnano	*	18		E 16 1	N 39 32
IT9310061	Laghicello	*	2,03		E 16 5	N 39 25
IT9310062	Monte Caloria	*	58		E 16 1	N 39 33
IT9310063	Foresta di Cinquemiglia	*	407		E 16 4	N 39 26
IT9310064	Monte Cocuzzo	*	37		E 16 8	N 39 13
IT9310065	Foresta di Serra Nicolino-Piano d'Albero	*	209		E 16 3	N 39 29
IT9310066	Varconcello di Mongrassano	*	56		E 16 4	N 39 31
IT9310067	Foreste Rossanesi	*	4192		E 16 34	N 39 33
IT9310068	Vallone S. Elia	*	400		E 16 41	N 39 32
IT9310070	Bosco di Gallopane	*	159		E 16 34	N 39 24
IT9310071	Vallone Freddo	*	70		E 16 34	N 39 22
IT9310072	Palude del Lago Ariamacina	*	98		E 16 32	N 39 19
IT9310073	Macchia Sacra	*	27		E 16 25	N 39 18
IT9310074	Timpone della Carcara	*	166		E 16 26	N 39 17
IT9310075	Monte Curcio	*	2,87		E 16 25	N 39 18
IT9310076	Pineta di Camigliatello	*	76		E 16 26	N 39 20
IT9310077	Acqua di Faggio	*	88		E 16 25	N 39 19
IT9310079	Cozzo del Principe	*	61		E 16 35	N 39 23
IT9310080	Bosco Fallistro	*	3,51		E 16 28	N 39 19
IT9310081	Arnocampo	*	324		E 16 37	N 39 20
IT9310082	S. Salvatore	*	506		E 16 41	N 39 21
IT9310083	Pineta del Cupone	*	703		E 16 33	N 39 22
IT9310084	Pianori di Macchialonga	*	300		E 16 36	N 39 21
IT9310085	Serra Stella	*	302		E 16 23	N 39 18
IT9310126	Juri Vetere Soprano	*	35		E 16 37	N 39 16
IT9310127	Nocelleto	*	88		E 16 33	N 39 14
IT9310130	Carlomagno	*	25		E 16 34	N 39 16
IT9320046	Stagni sotto Timpone S. Francesco		12		E 16 56	N 39 2
IT9320050	Pescaldo	*	68		E 16 56	N 39 20
IT9320095	Foce Neto	*	649		E 17 8	N 39 12
IT9320096	Fondali di Gabella Grande	*	484		E 17 7	N 39 7

IT9320097	Fondali da Crotone a Le Castella	*	4453		E 17 10	N 38 58
IT9320100	Dune di Marinella	*	75		E 17 5	N 39 24
IT9320101	Capo Colonne	*	34	5	E 17 12	N 39 1
IT9320102	Dune di Sovereto	*	194		E 17 3	N 38 55
IT9320103	Capo Rizzuto	*	16	2	E 17 5	N 38 53
IT9320104	Colline di Crotone	*	608		E 17 8	N 39 2
IT9320106	Foce del Crocchio-Cropani		301		E 16 53	N 38 55
IT9320110	Monte Fuscaldo	*	2843		E 16 53	N 39 6
IT9320111	Timpa di Cassiano- Belvedere	*	349		E 16 54	N 39 14
IT9320112	Murgie di Strongoli	*	697		E 17 0	N 39 15
IT9320115	Monte Femminamorta	*	658		E 16 40	N 39 6
IT9320122	Fiume Lese	*	1184		E 16 50	N 39 14
IT9320123	Fiume Lepre	*	246		E 16 50	N 39 13
IT9320129	Fiume Tacina	*	1075		E 16 42	N 39 9
IT9320185	Fondali di Staletti	*	46		E 16 34	N 38 45
IT9330087	Lago La Vota	*	235		E 16 11	N 38 56
IT9330088	Palude di Imbutillo		49		E 16 13	N 38 49
IT9330089	Dune dell'Angitola	*	414		E 16 13	N 38 48
IT9330098	Oasi di Scolacium	*	82		E 16 35	N 38 47
IT9330105	Steccato di Cutro e Costa del Turchese		36		E 16 49	N 38 54
IT9330107	Dune di Isca	*	24		E 16 33	N 38 36
IT9330108	Dune di Guardavalle		19		E 16 34	N 38 29
IT9330109	Madama Lucrezia	*	442		E 16 49	N 38 59
IT9330113	Boschi di Decollatura	*	88		E 16 19	N 39 2
IT9330114	Monte Gariglione	*	604		E 16 39	N 39 8
IT9330116	Colle Poverella	*	179		E 16 33	N 39 5
IT9330117	Pinete del Roncino	*	1508		E 16 35	N 39 4
IT9330124	Monte Contrò	*	100		E 16 22	N 39 0
IT9330125	Torrente Soleo	*	380		E 16 39	N 39 6
IT9330128	Colle del Telegrafo	*	203		E 16 36	N 39 6
IT9330184	Scogliera di Staletti		21	3	E 16 34	N 38 45
IT9340086	Lago dell'Angitola	*	984		E 16 14	N 38 44
IT9340090	Fiumara di Brattirò (Valle Rufa)	*	938		E 15 54	N 38 38
IT9340091	Zona costiera fra Briatico e Nicotera		357	32	E 15 49	N 38 37
IT9340092	Fondali di Pizzo Calabro	*	418		E 16 9	N 38 44
IT9340093	Fondali di Capo Vaticano	*	140		E 15 49	N 38 37
IT9340094	Fondali Capo Cozzo - S. Irene	*	471		E 15 58	N 38 43
IT9340118	Bosco Santa Maria	*	806		E 16 17	N 38 33
IT9340119	Marchesale	*	608		E 16 15	N 38 31
IT9340120	Lacina	*	326		E 16 24	N 38 35
IT9350121	Bosco di Stilo - Bosco Archiforo	*	4704		E 16 22	N 38 31
IT9350131	Pentidattilo	*	84		E 15 45	N 37 57
IT9350132	Fiumara di Melito	*	193		E 15 47	N 37 56
IT9350133	Monte Basilicò -Torrente Listi	*	326		E 15 50	N 38 9
IT9350134	Canolo Nuovo, Zomaro, Zillastro	*	483		E 16 7	N 38 19

IT9350135	Vallata del Novito e Monte Mutolo	*	485		E 16 14	N 38 17
IT9350136	Vallata dello Stilaro	*	648		E 16 30	N 38 27
IT9350137	Prateria	*	625		E 16 11	N 38 28
IT9350138	Calanchi di Maro Simone	*	60		E 15 46	N 37 55
IT9350139	Collina di Pentimele	*	111		E 15 40	N 38 8
IT9350140	Capo dell'Armi	*	67		E 15 40	N 37 57
IT9350141	Capo S. Giovanni	*	11		E 15 56	N 37 55
IT9350142	Capo Spartivento	*	41		E 16 3	N 37 55
IT9350143	Saline Joniche	*	38		E 15 43	N 37 56
IT9350144	Calanchi di Palizzi Marina	*	157		E 16 0	N 37 55
IT9350145	Fiumara Amendolea (incluso Roghudi, Chorio e Rota Greco)	*	780		E 15 53	N 37 57
IT9350146	Fiumara Buonamico	*	1119		E 16 5	N 38 8
IT9350147	Fiumara Laverde	*	535		E 16 4	N 38 3
IT9350148	Fiumara di Palizzi	*	85		E 15 58	N 37 56
IT9350149	Sant'Andrea	*	28		E 15 41	N 38 7
IT9350150	Contrada Gornelle	*	83		E 15 49	N 38 8
IT9350151	Pantano Flumentari	*	58		E 15 49	N 38 12
IT9350152	Piani di Zervò	*	167		E 15 59	N 38 13
IT9350153	Monte Fistocchio e Monte Scorda	*	454		E 15 58	N 38 12
IT9350154	Torrente Menta	*	516		E 15 53	N 38 7
IT9350155	Montalto	*	312		E 15 54	N 38 9
IT9350156	Vallone Cerasella	*	256		E 16 5	N 38 16
IT9350157	Torrente Ferraina	*	438		E 15 57	N 38 7
IT9350158	Costa Viola e Monte S. Elia		474		E 15 50	N 38 20
IT9350159	Bosco di Rudina		177		E 16 4	N 38 2
IT9350160	Spiaggia di Brancaleone		111		E 16 5	N 37 56
IT9350161	Torrente Lago	*	163		E 15 57	N 38 15
IT9350162	Torrente S. Giuseppe	*	23		E 15 48	N 38 15
IT9350163	Pietra Cappa - Pietra Lunga - Pietra Castello	*	625		E 16 1	N 38 10
IT9350164	Torrente Vasi	*	232		E 15 53	N 38 13
IT9350165	Torrente Portello	*	25		E 15 50	N 38 16
IT9350166	Vallone Fusolano (Cinquefrondi)	*	23		E 16 7	N 38 24
IT9350167	Valle Moio (Delianova)	*	40		E 15 53	N 38 14
IT9350168	Fosso Cavaliere (Cittanova)	*	20		E 16 5	N 38 20
IT9350169	Contrada Fossia (Maropati)	*	14		E 16 6	N 38 26
IT9350170	Scala-Lemmeni	*	53		E 15 54	N 38 13
IT9350171	Spiaggia di Pilati	*	6,12		E 15 48	N 37 55
IT9350172	Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi	*	1789		E 15 37	N 38 4
IT9350173	Fondali di Scilla	*	31		E 15 42	N 38 15
IT9350174	Monte Tre Pizzi	*	175		E 16 9	N 38 15
IT9350175	Piano Abbruschiato	*	246		E 16 3	N 38 15
IT9350176	Monte Campanaro	*	241		E 16 6	N 38 21
IT9350177	Monte Scrisi	*	296		E 15 42	N 38 14

IT9350178	Serro d'Ustra e Fiumara Butrano	*	2046		E 16 1	N 38 6
IT9350179	Alica	*	247		E 16 1	N 37 59
IT9350180	Contrada Scala	*	740		E 15 54	N 38 7
IT9350181	Monte Embrisi e Monte Torrione	*	394		E 15 46	N 38 2
IT9350182	Fiumara Careri	*	317		E 16 4	N 38 10
IT9350183	Spiaggia di Catona		23		E 15 38	N 38 11



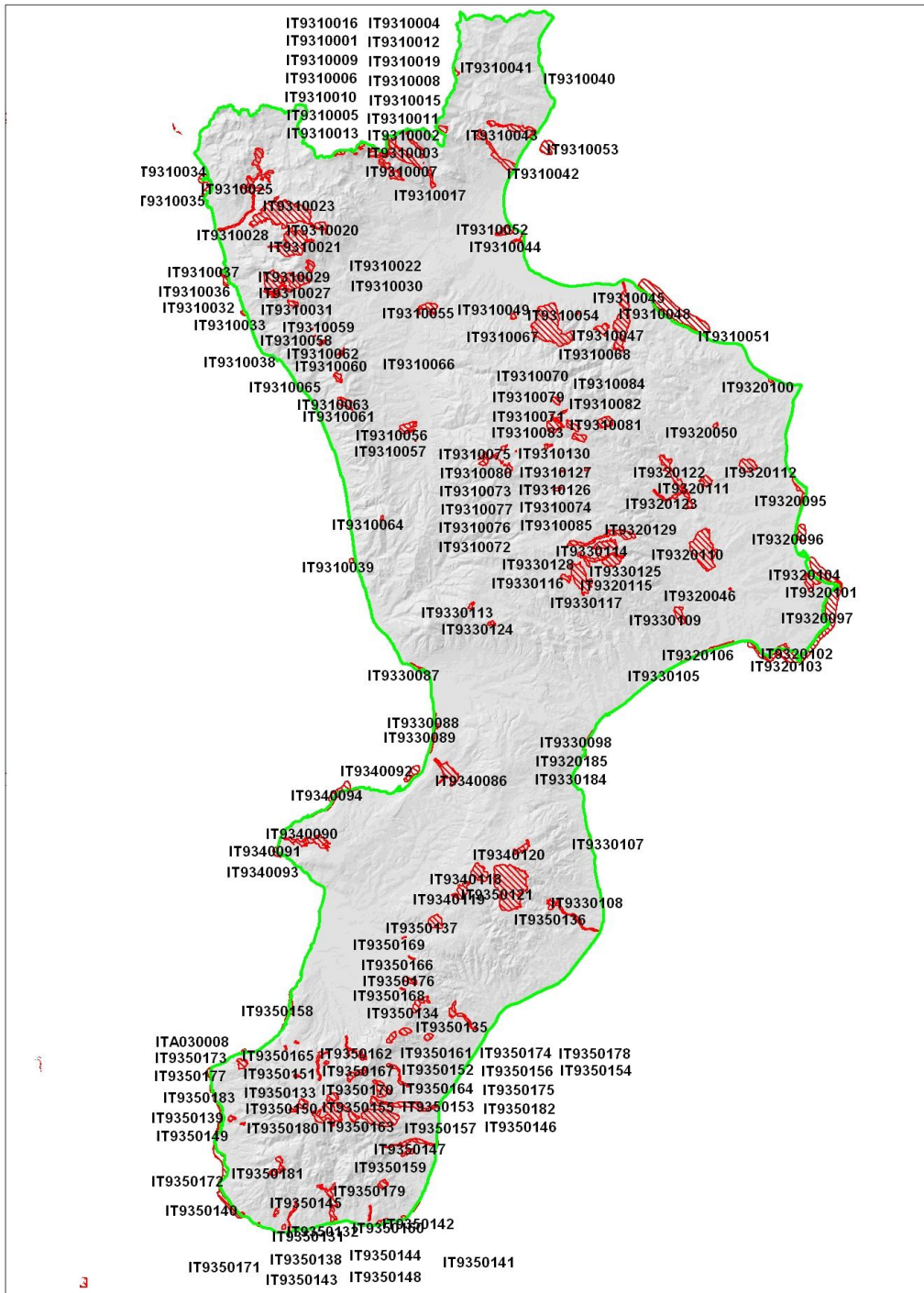
Figura 21: SIC Regione Calabria



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare



## SIC REGIONE CALABRIA



Data di stampa: luglio 2007

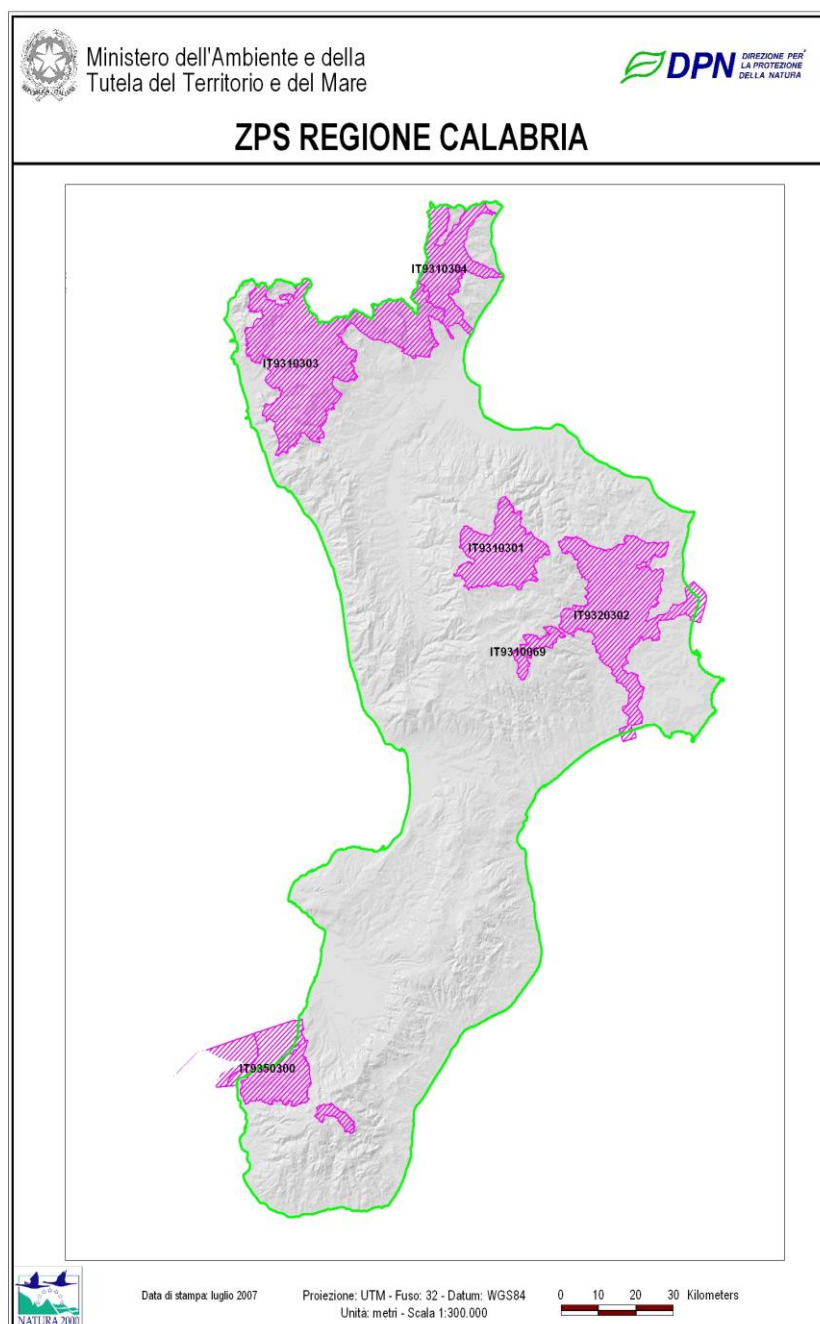
Proiezione: UTM - Fusco: 32 - Datum: WGS84  
Unità: metri - Scala 1:300.000

0 10 20 30 Kilometers

**Tabella 28: Elenco ZPS Regione Calabria**

<b>Regione Calabria</b>	
IT9310069	Parco Nazionale della Calabria
IT9310301	Sila Grande
IT9310303	Pollino e Orsomarso
IT9310304	Alto Ionio Cosentino
IT9320302	Marchesato e Fiume Neto
IT9350300	Costa Viola

**Figura 22: ZPS Regione Calabria**



*Descrizione degli eventuali impatti del Piano sui siti Natura 2000*

Al fine di ottenere uno studio valutativo efficace delle potenziali incidenze del PTQA sui siti Natura 2000 ZPS e SIC, si è ritenuto di prendere in considerazione i criteri di valutazione generalmente utilizzati nelle valutazioni di incidenza di II livello (*valutazione adeguata*).

I criteri citati sono i seguenti:

- possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito;
- alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito;
- interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito;
- cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico);
- modificazione nelle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito;
- interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica);
- riduzione dell'area degli habitat principali;
- modificazione dell'equilibrio tra le specie principali;
- riduzione della diversità biologica del sito;
- perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali;
- frammentazione degli habitat;
- perdita o riduzione delle caratteristiche principali (ad esempio, copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.).

Si osserva che le azioni proposte dal Piano sottendono ad obiettivi di miglioramento della qualità ambientale - dell'atmosfera in particolare - ed in virtù di ciò i loro potenziali impatti positivi sono presentati dal Piano stesso.

Nel presente paragrafo si valutano pertanto i soli possibili impatti negativi delle azioni di Piano limitatamente alle aree Natura2000 ZPS e SIC.

Tale valutazione viene sintetizzata tramite l'utilizzo delle seguenti terminologie:

- "*impatto significativo*", utilizzata nel caso in cui si rilevano impatti negativi rilevanti causati da una specifica azione relativamente ad uno specifico criterio di valutazione;
- "*impatto non significativo*", utilizzata nel caso in cui non si rilevano impatti negativi rilevanti causati da una specifica azione relativamente ad uno specifico criterio di valutazione;
- "*impatto potenzialmente significativo*", utilizzato nei casi in cui l'attuazione di una azione possa avere delle incidenze, relativamente ad uno specifico criterio di valutazione, valutabili solamente in funzione delle metodologie scelte per la programmazione e realizzazione dell'azione stessa;
- "*non pertinente*", utilizzata nel caso in cui un'azione di Piano non ha attinenza con l'ambito dei criteri di conservazione dei siti considerati.

Per quanto riguarda la descrizione dei possibili impatti negativi delle azioni ritenute a "*impatto potenzialmente significativo*", si rimanda al paragrafo 4.2.1 relativo alla valutazione delle misure di piano del presente rapporto ambientale.

**Tabella 29: Matrice di screening (di valutazione dell'incidenza delle azioni del PTQA sulle aree sensibili considerate)**

		MATRICE DI SCREENING (DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE AZIONI DEL PTQA SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE)																			
MISURA	AZIONE	POSSIBILI RIPERCUSSIONI SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE																			
				Possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito																	
		Alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito																			
		Interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito																			
		Cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico)																			
		Modificazione delle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito																			
		Interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica)																			
		Riduzione dell'area degli habitat principali																			
		Modificazione dell'equilibrio tra le specie principali																			
		Riduzione della diversità biologica del sito																			
		Perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali																			
		Frammentazione degli habitat																			
		Perdita o riduzione delle caratteristiche principali (ad esempio, copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)																			
Azioni previste dal PTQA		1 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		2 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		3	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotata per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS

		MATRICE DI SCREENING (DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE AZIONI DEL PTQA SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE)											
		POSSIBILI RIPERCUSSIONI SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE											
MISURA	AZIONE												
		7	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	Possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito	Alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito	Interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito	Cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico)	Ivomodificazione nelle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito	Interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica)	Riduzione dell'area degli habitat principali	Modificazione dell'equilibrio tra le specie principali	Riduzione della diversità biologica del sito	Perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali
7 bis	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
7 tris	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154,4 MW)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
8 bis	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4,5 MW	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
8 tris	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1,75 MW	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
9 bis	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS

		MATRICE DI SCREENING (DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE AZIONI DEL PTQA SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE)												
		POSSIBILI RIPERCUSSIONI SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE												
MISURA	AZIONE	POSSIBILI RIPERCUSSIONI SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE												
		9 tris	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 43,4 MW	Possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
10 bis	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8,8 MW	Alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
10 tris	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101,34 MW	Interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
11	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	Cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico)	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
12	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	Ivoinnamicazione nelle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica)	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Riduzione dell'area degli habitat principali	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Modificazione dell'equilibrio tra le specie principali	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Riduzione della diversità biologica del sito	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Frammentazione degli habitat	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
		Perdita o riduzione delle caratteristiche principali (ad esempio, copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS

		MATRICE DI SCREENING (DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE AZIONI DEL PTQA SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE)			
		POSSIBILI RIPERCUSSIONI SULLE AREE SENSIBILI CONSIDERATE			
MISURA	AZIONE	Possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito	-		
		Alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito	-		
13	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	Interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito	-		
		Cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico)	-		
		Interferenza nelle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito	-		
		Interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica)	-		
		Riduzione dell'area degli habitat principali	-		
		Modificazione dell'equilibrio tra le specie principali	-		
		Riduzione della diversità biologica del sito	-		
		Perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali	-		
		Frammentazione degli habitat	-		
		Perdita o riduzione delle caratteristiche principali (ad esempio, copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)	-		
		14	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	Possibile ritardo o interruzione del conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito	-
				Alterazione dei fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito	-
Interferenza con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito	-				
Cambiamenti nelle caratteristiche e nei processi ecologici degli habitat e del sito (ad esempio, bilancio trofico)	-				
Interferenza nelle componenti abiotiche e nelle dinamiche delle relazioni tra queste e le componenti biotiche (ad esempio, tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito	-				
Interferenza con i cambiamenti naturali, previsti o attesi del sito (come il bilancio idrico o la composizione chimica)	-				
Riduzione dell'area degli habitat principali	-				
Modificazione dell'equilibrio tra le specie principali	-				
Riduzione della diversità biologica del sito	-				
Perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali	-				
Frammentazione degli habitat	-				
Perdita o riduzione delle caratteristiche principali (ad esempio, copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)	-				

### LEGENDA

**S** Impatto significativo

**NS** Impatto non significativo

**PS** Impatto potenzialmente significativo

- Non pertinente

### *Conclusioni e valutazioni riassuntive in ordine alla verifica di significatività del Piano*

Lo Screening, come già detto è un processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 ZPS e SIC del Piano. Nel caso in esame, essendo questo un Piano con finalità esclusive di carattere ambientale, che comprende obiettivi e strumenti di conservazione, lo screening porta ad affermare che:

1. il Piano di tutela della qualità dell'aria ha obiettivi e propone misure potenzialmente orientate al miglioramento dello stato dell'ambiente;
2. il Piano prevede indicatori e strumenti di monitoraggio tali da permettere delle ulteriori possibilità di controllo e di intervento sullo stato degli ecosistemi.

Per i suddetti motivi, attesa la mancanza di osservazioni nelle fasi precedenti (scoping e Rapporto Preliminare Ambientale), non si è ritenuto necessario passare ad una fase ulteriore della Valutazione di Incidenza Ambientale. In ogni caso, non si prevede di realizzare azioni di Piano classificate in tabella come con *“impatto potenzialmente significativo”* in nessuna delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 regionale. Il Piano di tutela della qualità dell'aria della Regione Calabria appare sostanzialmente coerente con gli obiettivi programmatici inerenti la sostenibilità e la difesa ambientale (politiche, programmi e piani di settore). Il Piano non ha, in generale, incidenze negative significative dirette sugli habitat e sulle specie animali e vegetali presenti nei siti di Natura 2000 regionali. Al contrario la realizzazione degli obiettivi di piano, la realizzazione della RRQA e l'attuazione delle azioni di piano sono tutti elementi che concorrono alla misurazione degli stati ecologici di qualità degli habitat con la finalità di tutelarli e preservali. Le azioni di piano sono finalizzate al miglioramento dello stato di qualità dell'aria con ripercussioni positive a scala regionale a tutto beneficio delle aree protette.



## **6 IL SISTEMA DI MONITORAGGIO**

Il monitoraggio ha lo scopo di controllare periodicamente gli impatti previsti in fase di valutazione, l'efficacia delle misure per la sostenibilità attuate e l'eventuale insorgere di impatti negativi imprevisi, al fine di attuare tempestivamente eventuali misure correttive. Si articola sulla base degli indicatori proposti nel corso della valutazione, costituendo l'anello di congiunzione tra la fase di analisi e quella gestionale del Piano, così da poter confrontare lo stato di fatto iniziale con gli effetti derivanti dall'attuazione del Piano.

In questo modo si prospetta un controllo che permette di verificare progressivamente le scelte pianificatorie effettuate, consentendo di intervenire all'occorrenza durante la fase di attuazione del Piano, introducendo eventuali misure correttive o complementari nei casi in cui l'analisi ambientale si avviasse verso scenari non voluti.

Al fine di consentire un efficace e continuo monitoraggio delle azioni e previsioni contenute nel Piano, saranno presi annualmente quale riferimento i valori rilevati dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, il cui progetto è proposto nel PTQA.

Le misure di Piano che hanno specifica attinenza con il monitoraggio sono le seguenti:

- misura 13: Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale;
- misura 14: Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente.

### ***6.1 Ruoli, competenze e attuazione del monitoraggio***

I soggetti coinvolti nell'attuazione del monitoraggio sono l'Amministrazione Regionale con il supporto tecnico-scientifico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA CALABRIA); ad essi compete una periodica verifica ed aggiornamento degli indicatori di monitoraggio.

### ***6.2 Gli indicatori***

Il sistema di monitoraggio prevede da un lato il controllo dello stato dell'ambiente attraverso gli indicatori di contesto ovvero quelli rappresentativi dell'analisi del contesto di riferimento, indicativi di eventuali scostamenti, sia positivi che negativi, rispetto allo scenario di riferimento, a cui il PTQA potrebbe concorrere; dall'altro la valutazione dell'efficienza ambientale delle misure del PTQA attraverso gli indicatori di programma (tab. 30). Il confronto fra la variazione nel contesto ambientale e le informazioni elaborate relativamente alle prestazioni del programma viene utilizzato per la valutazione dell'efficacia ed efficienza del PTQA in campo ambientale.

Gli indicatori di contesto ambientale del sistema di monitoraggio sono indicatori periodicamente aggiornati dagli enti preposti per monitorare lo stato dell'ambiente, in particolare, visto la "stretta" correlazione con il POR Calabria 2007-2013, gli indicatori di stato ambientale proposti, nell'ottica di evitare duplicazioni fanno riferimento agli indicatori individuati nel rapporto ambientale del POR, si riportano nella seguente tabella (tab. 31), aggiornati con le eventuali informazioni provenienti in previsione della realizzazione della rete di monitoraggio prevista dal PTQA:

**Tabella 30: Indicatori di contesto ambientale**

ARIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI					
Indicatore	Tipologia DPSIR	Fonte dei dati	Periodicità di aggiornamento dei dati	Livello minimo di dettaglio	Unità di misura
Concentrazioni di SO <sub>2</sub>	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche. Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>
Concentrazioni di NO <sub>2</sub>	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>
Concentrazioni PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub>	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>
Concentrazioni di CO	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>
Concentrazioni di O <sub>3</sub>	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>
Concentrazioni di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	S	ARPACAL su Stazioni di rilevamento centrali termoelettriche Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'aria (prevista nel PTQA)	Annuale	Zonale	µg/m <sup>3</sup>

Emissioni di precursori dell'ozono (CO, NMVOC, CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> )	P	ISPRA	Quinquennale	Provinciale	t/a
Emissioni di sostanze acidificanti (NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> )	P	ISPRA	Quinquennale	Provinciale	t/a
Emissioni di gas serra (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O)	P	ISPRA	Quinquennale	Provinciale	t/a

ENERGIA					
Indicatore	Tipologia DPSIR	Fonte dei dati	Periodicità di aggiornamento dei dati	Livello minimo di dettaglio	Unità di misura
Produzione totale lorda di energia	D	TERNA	Annuale	Regionale	GWh
Quota della produzione di energia da fonti rinnovabili sul totale regionale	R	TERNA	Annuale	Regionale	%
Consumi finali di energia elettrica per settore economico	P	TERNA	Annuale	Provinciale	GWh

MOBILITA' E TRASPORTI					
Indicatore	Tipologia DPSIR	Fonte dei dati	Periodicità di aggiornamento dei dati	Livello minimo di dettaglio	Unità di misura
Tasso di motorizzazione	P	ACI	Annuale	Comunale	n./ab
Rapporto tra numero di autovetture con diversa classificazione COPERT	S	ACI	Annuale	Provinciale	%
Consumi di carburante per autotrazione	S	ACI	Annuale	Regionale	t/a

AMBIENTE E SALUTE					
Indicatore	Tipologia DPSIR	Fonte dei dati	Periodicità di aggiornamento dei dati	Livello minimo di dettaglio	Unità di misura
Indicatori demografici	S	ISTAT	Annuale	Comunale	N. assoluti; quozienti; tassi standardizzati
Indicatori di Mortalità e Morbosità	S	ISS	Annuale	Comunale	Tassi grezzi e standardizzati
Incidenza di neoplasie	S	ISS	Annuale	Comunale	Tassi grezzi e standardizzati

SUOLO E RIFIUTI					
Indicatore	Tipologia DPSIR	Fonte dei dati	Periodicità di aggiornamento dei dati	Livello minimo di dettaglio	Unità di misura
Produzione rifiuti speciali non pericolosi per attività produttiva	P	ISPRA	Annuale	Regionale	t/a
Produzione rifiuti speciali pericolosi per attività produttiva	P	ISPRA	Annuale	Regionale	t/a
N. di impianti di trattamento	P/I	REGIONE PROVINCE ARPACAL	Annuale	Regionale	N.
N. discariche	P/I	REGIONE PROVINCE ARPACAL	Annuale	Regionale	N.

<b>AMBITO DI INFLUENZA TERRITORIALE</b>					
<b>Indicatore</b>	<b>Tipologia DPSIR</b>	<b>Fonte dei dati</b>	<b>Periodicità di aggiornamento dei dati</b>	<b>Livello minimo di dettaglio</b>	<b>Unità di misura</b>
Impianti a rischio di incidente rilevante	P	MATTM	Annuale	Regionale	n.
Impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC) statale e regionale	P	Regione Calabria	Annuale	Regionale	n.
Imprese certificate ISO 14001	R	Banca dati SINCERT	Annuale	Regionale	n.
Siti censiti in anagrafe per tipologia	s	ISPRA	Spot	Regionale	n. e %
Siti in cui è stata attivata la progettazione di bonifica	R	REGIONE PROVINCE COMUNI ARPACAL	Spot	Regionale	n.
Interventi di messa in sicurezza d'emergenza	R	REGIONE PROVINCE COMUNI ARPACAL	Spot	Regionale	n.
Siti bonificati	R	REGIONE PROVINCE COMUNI ARPACAL	Spot	Regionale	n.

**Tabella 31: Indicatori per il monitoraggio ambientale del PTQA**

<b>Obiettivo Generale: Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Ridurre le emissioni del settore dei trasporti</i>	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	1 bis	% dei veicoli sostituiti rispetto al totale circolante;	<b>Beneficiario</b> fornisce informazioni in merito a:  - Km percorsi anno per tipologia  - n. di impianti per la produzione di biocombustibile  - n. di impianti e quantità/tipologia di biocombustibile prodotto	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>  Valutazione del trend
	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	2 bis	Num di interventi di ammodernamento del parco veicolare;		
	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	3	% dei veicoli sostituiti rispetto al totale circolante		
	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	4	% mezzi pubblici a bassa emissione / tot mezzi in circolazione;		
<b>Obiettivo Generale: Risparmio energetico</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Riduzione delle</i>	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	7	Produzione di energia elettrica per tipologia di impianto (Kwh/anno termici/elettrici prodotti da fonti rinnovabili);	<b>Beneficiario</b> fornisce informazioni in merito a:  - Potenza elettrica/termica installata  - Kwhel/anno prodotti  - Kwhter/anno prodotti	NO <sub>x</sub> , COV, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>
	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	7 bis			
	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)	7 tris			
	Realizzazione n.5 impianti mini hydro per la produzione di energia.	8			

<i>emissioni</i>	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW	8 bis	% energia termica/elettrica da fonte rinnovabile/totale energia consumata;  Numero di impianti avviati.	<b>TERNA</b> fornisce informazioni in merito a:  - quota produzione di energia da fonti rinnovabili sul totale regionale	Valutazione del trend
	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	8 tris			
	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	9 bis			
	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW	9 tris			
	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW	10 bis			
	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW	10 tris			
	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	11			

<b>Obiettivo Generale: Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Controllo delle concentrazioni di inquinanti</i>	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	12	Emissioni dei principali inquinanti (Kg); Numero di nuove centraline attivate;	<b>ARPACal, COMUNE</b> fornisce informazioni in merito a: - concentrazione degli inquinanti - n. di centraline attivate - inventari su scala comunale	principali inquinanti Valutazione del trend
	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	13	Numero di centraline Riposizionate; Numero di aggiornamenti dell'inventario.		
<b>Obiettivo Generale: Applicazione del Piano secondo criteri di sostenibilità complessiva</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico</i>	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	14	Numero di partecipanti ai convegni; Numero di studi e pubblicazioni prodotte.	<b>ENTI COMPETENTI IN MATERIA AMBIENTALE</b>	-

#### *Ossidi di Azoto*

- concentrazione in area rurale di NO<sub>x</sub>: valore medio annuale

#### *Biossido di Azoto*

- concentrazione in area urbana a suburbana di NO<sub>2</sub>: valore medio annuale

- concentrazione in area urbana di NO<sub>2</sub>: numero superamenti valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>)

#### *Biossido di zolfo*

- concentrazione in area urbana di SO<sub>2</sub>: numero superamenti soglia di allarme

- concentrazione in area urbana e suburbana di SO<sub>2</sub>: numero giorni con superamento valore limite sulle 24 ore, numero giorni con almeno un superamento valore limite orario

- concentrazione in area rurale di SO<sub>2</sub>: media annuale, media invernale (1 ottobre - 31 marzo)

#### *PM<sub>10</sub>*

- concentrazione in area urbana e suburbana di PM<sub>10</sub>: media annuale, numero giorni con superamento sul valore limite sulle 24 ore (50 µg/m<sup>3</sup>)



### *PM<sub>2,5</sub>*

- concentrazione in area urbana e suburbana di PM<sub>2,5</sub>: valore medio annuale

### *Ozono*

- concentrazione in area urbana di ozono (O<sub>3</sub>): valore medio annuale

- concentrazione di ozono (O<sub>3</sub>):

- valore massimo orario - numero di superamenti della soglia di allarme (240 g/m<sup>3</sup>),
- valore massimo di 8 ore - numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (120 g/m<sup>3</sup>),
- valore massimo orario - numero superamenti della soglia di informazione (180 g/m<sup>3</sup>)

- concentrazione in area suburbana o rurale di ozono (O<sub>3</sub>): AOT40 periodo aprile-settembre, AOT40 periodo maggio-luglio

### *Monossido di carbonio*

- concentrazione in area urbana e suburbana di CO: numero giorno con superamento valore medio massimo giornaliero di 8 ore

### *Metalli pesanti*

- concentrazione in area urbana e suburbana: concentrazione media annua diossine e furani

- indice di biodiversità lichenica

Idrocarburi policiclici aromatici (in particolare benzo[a]pirene)

- concentrazione in area urbana e suburbana: concentrazione media annua benzene

- concentrazione in area urbana di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: concentrazione media annua

## **6.3 Report del monitoraggio**

Il PTQA prevede un piano di monitoraggio che ha lo scopo di fornire le informazioni per valutare la funzionalità ed efficacia del Piano e, pertanto, prevede l'analisi dell'attuazione delle misure del Piano e la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

A tale scopo la struttura regionale competente, il Dipartimento Politiche dell'Ambiente, in collaborazione con le amministrazioni locali e con il supporto di ARPACAL, predispone annualmente un rapporto di monitoraggio contenente per ogni azione/misura del Piano, informazioni circa:

- lo stato di attuazione della misura;
- eventuali ostacoli amministrativi, finanziari o tecnici emersi;
- misure correttive intraprese o da intraprendere;
- l'elaborazione di indicatori di riferimento.

Il rapporto, inoltre, deve contenere una valutazione dello stato della qualità dell'aria sulla base delle misure della rete regionale di controllo ed una sintesi delle principali problematiche emerse.

Nell'ambito della VAS il monitoraggio è strettamente correlato al "monitoraggio del piano", si ritiene quindi sufficiente aggiornare nei report di monitoraggio, laddove possibile, i dati disponibili relativi ad aspetti e temi ambientali con cui il Piano interagisce e integrare gli indicatori di misura riportati nel paragrafo precedente.

Eventuali integrazioni o modifiche degli indicatori, impiegati per analizzare stato ed evoluzione del contesto di riferimento, potrebbero rendersi comunque necessarie se, durante l'attuazione del piano, si rilevassero interazioni impreviste o nel caso si rendano disponibili dati per il popolamento di indicatori maggiormente attinenti alle interazioni/impatti individuati. Per tale motivo il Report di monitoraggio darà evidenza di come il piano stia perseguendo o no gli obiettivi ambientali generali e specifici che si è preposto.



## 7 CONCLUSIONI

Il Piano oggetto di valutazione non presenta complessivamente impatti ambientali negativi significativi, piuttosto l'attuazione delle previsioni in esso comprese dovrebbe contribuire anche al perseguimento dell'obiettivo generale di riduzione delle emissioni in atmosfera.

Si sottolinea, tuttavia, che la valutazione di eventuali potenziali impatti significativi localizzati così come l'individuazione di soluzioni mitigative o compensative e di eventuali prescrizioni specifiche è demandata ai successivi livelli di valutazione, in ambito progettuale, anche in relazione alla localizzazione dei singoli interventi.

L'adozione degli orientamenti per la sostenibilità qui individuati, dovrebbe garantire un più significativo perseguimento degli obiettivi di piano ed, in generale, degli obiettivi di sostenibilità ambientali pertinenti.

La zonizzazione della Regione individuata dal Piano, prevede due zone, senza continuità territoriale, caratterizzate dalla presenza di significative pressioni sulla matrice ambientale aria: la zona A, (in cui la massima pressione è esercitata dal traffico), e la zona B (in cui la massima pressione è esercitata dall'industria).

Dall'analisi del contesto di influenza territoriale emerge che in queste zone ricadono anche aree sensibili: SIN, aree appartenenti alla Rete Natura 2000. Pertanto, se da un lato è estremamente importante la localizzazione degli interventi di Piano in tali zone, in particolare quelli impiantistici, dall'altro bisogna tener conto se gli eventuali impatti negativi individuati qui potrebbero essere più significativi o, se la massimizzazione degli eventuali impatti positivi, potrebbe assumere particolare importanza.

Inoltre occorre precisare che le misure previste dal PTQA sulla mobilità, dall'analisi dello scenario emissivo proposto, portano ad un trend delle emissioni relativo al trasporto stradale in diminuzione, seppur esiguo, ma dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri quindi il loro impatto è maggiormente significativo ma difficilmente quantificabile a livello locale nei centri urbani dove avverranno gli interventi.



**REGIONE CALABRIA**

**Dipartimento Politiche dell'Ambiente**

**ARPACAL**



**Valutazione Ambientale Strategica  
del  
Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria**

**SINTESI NON TECNICA**

Allegato 1 – Rapporto Ambientale

*(Integrato con le osservazioni della seconda consultazione del processo di VAS)*



## **Premessa**

La sintesi non tecnica costituisce il sunto dei passaggi logici e dei risultati ottenuti dal percorso di elaborazione del rapporto ambientale, il quale è finalizzato principalmente all'individuazione, alla descrizione ed alla valutazione degli effetti significativi che l'attuazione del Piano potrebbe avere sull'ambiente.

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è un processo di valutazione che ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, contribuendo all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di piani e programmi e assicurando, quindi, che detti piani e programmi siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

La (VAS) è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte programmatiche e pianificatorie, finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali all'interno dei modelli di "sviluppo sostenibile", a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

Quindi, non è solo elemento valutativo ma "permea" il piano e ne diventa elemento costruttivo, gestionale e di monitoraggio.

La VAS, dal punto di vista documentale, si sostanzia nell'elaborazione del Rapporto Ambientale in cui, in estrema sintesi, devono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

Il percorso di elaborazione del rapporto ambientale si è articolato in una serie di fasi in cui sono stati approfonditi alcuni temi e/o si è scelto di rimandare al piano stesso laddove le tematiche affrontate sono state ritenute già ben analizzate nel documento di piano, questo nell'ottica di evitare inutili duplicazioni di informazioni, ed evidenziando in tal modo come la redazione di un piano, quale quello della qualità dell'aria, visto le finalità di tutela, richieda una intrinseca valutazione ambientale:

## **Descrizione del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria**

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della direttiva 2008/50 CE, recepita dal Dlgs n. 155 del 13 agosto 2010, al fine di:

- rappresentare una strategia integrata per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qual volta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali emissioni di idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici volatili;
- conseguire un miglioramento in riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

Il Piano rappresenta l'avvio di un processo di aggiornamento continuo che, attraverso il miglioramento delle conoscenze sullo stato della qualità dell'aria e sui processi connessi, consenta un meccanismo di feed-back rispetto all'obiettivo generale di protezione della salute dei cittadini e dell'equilibrio degli ecosistemi.

In coerenza con le strategie della UE e nazionali, consapevoli che molti degli inquinanti tradizionali e dei gas climalteranti hanno sorgenti comuni e che le loro emissioni interagiscono nell'atmosfera causando una varietà di impatti ambientali su scala diversa (locale, regionale e globale), la finalità generale del documento è quella di perseguire una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni in atmosfera.

A seguito dell'analisi delle criticità ambientali caratterizzanti il territorio della regione e della normativa di settore, sono stati individuati gli obiettivi generali ed alcuni obiettivi specifici del PTQA, da cui hanno preso forma le misure di Piano.

Tra tutte le azioni individuate, a seguito di verifica di fattibilità delle stesse in termini di tempistica di realizzazione, di quantificazione dei risultati utili alla costruzione di scenari futuri, sono state scelte le misure/azioni del PTQA.

Il PTQA non essendo un piano esecutivo, si pone come un piano di programmazione che dà un'indicazione degli interventi, previsti da altri strumenti di pianificazione e/o di programmazione regionale, da attivare per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria.

Le azioni di Piano sono riconducibili a specifici macro-settori, ossia:

- trasporti (mobilità);
- energia (risparmio energetico);

- attività conoscitive dello stato di qualità dell'aria;
- Informazione e comunicazione;

Le misure individuate riguardano l'intero territorio regionale al fine di garantire il mantenimento della qualità dell'aria.

Si riportano le misure individuate:

- Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6
- Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III
- Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale
- Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata
- Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.
- Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW
- Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)
- Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW
- Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW
- Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW
- Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW
- Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW
- Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW
- Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.
- Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.
- Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale
- Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente

**Verifica della strategia e degli obiettivi, verifica dell'adeguatezza e della coerenza del PTQA al contesto programmatico, pianificatorio e fisico di riferimento e agli obiettivi di sostenibilità ambientale.**

Nel documento di piano è presente una ricognizione della programmazione a livello regionale di tutte le politiche e/o azioni che possono essere comprese negli obiettivi dello stesso PTQA.

Oltre ad un'attenta analisi dei piani in vigore, ritenuti più pertinenti al PTQA, quali il Piano Regionale Trasporti, il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), il Piano di Gestione dei Rifiuti, il Piano di gestione acque del distretto idrografico dell'Appennino meridionale, il Piano di gestione rischio alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino meridionale, i Piani di gestione aeroportuale, i Piani Regolatori Portuali, il POR FESR 2007 – 2013, il POR Calabria 2014 – 2020, il PSR Calabria 2014 – 2020, il Quadro territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTR/P), i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) e la Pianificazione Strategica, nel rapporto ambientale è stata analizzata la strategia regionale attuata per rispondere alle diverse indicazioni dell'UE, protocolli internazionali e tutte le politiche europee, e in caduta nazionali, sulle tematiche dei trasporti, risparmio energetico, attività produttive, finalizzate ad una maggiore sostenibilità ambientale, e in particolare nel caso specifico al miglioramento della qualità dell'aria.

Molte di queste azioni sono già contenute nella pianificazione in atto nella regione e il POR 2007-2013, in quanto elemento fondamentale di programmazione economica regionale, che prevede come obiettivo garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo attraverso l'utilizzazione di adeguati strumenti

normativi, di programmazione e pianificazione, di monitoraggio e controllo, di informazione e partecipazione, costituisce uno dei principali strumenti per realizzarle ed ha trovato continuità nella programmazione del POR 2014-2020.

La verifica della coerenza esterna con piani e programmi pertinenti è stata condotta attraverso il confronto della strategia dei piani e/o programmi individuati con la strategia del PTQA, per accertare che non vi siano interferenze negative tra i vari piani e che l'attuazione di uno possa contrastare l'attuazione dell'altro. Da tale confronto emerge la coerenza programmatica del PTQA con gli altri strumenti di pianificazione regionale presi in esame, sottolineando che esistono inoltre delle variabili date dalla diversa scala temporale di attuazione dei diversi piani e/o programmi e dalle eventuali variazioni del contesto ambientale di riferimento, che potrebbero modificare le considerazioni fin qui fatte.

Verifica coerenza esterna strategia del PTQA		STRATEGIA PTQA
STRATEGIA	Piano Regionale Trasporti	
	PEAR	
	Piano di gestione dei rifiuti	
	Piano di gestione acque del distretto idrografico dell'Appennino meridionale	
	Piano di gestione rischio alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino meridionale	
	Piani di gestione aeroportuale	
	Piani Regolatori Portuali	
	POR FESR 2007-2013	
	POR 2014-2020 Calabria	
	PSR 2014-2020 Calabria	
	QTR/P	
	PTCP	
Pianificazione strategica		

LEGENDA	
	GLI OBIETTIVI SONO COERENTI E IN FASE DI ATTUAZIONE SI PREVEDE SINERGIA TRA I PIANI
	GLI OBIETTIVI SONO COERENTI MA IN FASE DI ATTUAZIONE SI POTREBBERO GENERARE ANTAGONISMI
	GLI OBIETTIVI SONO IN CONTRASTO E IN FASE DI ATTUAZIONE SI GENERERANNO ANTAGONISMI

Dalla verifica di coerenza tra le misure di piano (coerenza interna al piano) si evince che le misure non sono in contrasto fra loro e che, anzi, fra gruppi di esse - ovvero raggruppando fra loro le azioni riconducibili a specifici settori - vi è un'elevata correlazione di coerenza.

MATRICE DI COERENZA FRA LE AZIONI DI PIANO (CORRELAZIONE FRA LE MISURE PROPOSTE)												
misura numero	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
1	A	A	-	M	-	-	-	-	-	-	-	M
2	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	M
4	M	A	A	A	M	M	M	M	M	-	-	M
7	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
8	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M



9	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
10	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
11	-	-	-	M	A	A	A	A	A	-	-	M
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	M
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	M
14	M	-	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A

Legenda	
A	Correlazione alta fra le misure
M	Correlazione media fra le misure
B	Correlazione bassa fra le misure
-	Nessuna correlazione fra le misure

Da questa sinergia per settori, oltre che da una generale coerenza dovuta alla finalità stessa complessiva di miglioramento ambientale dello strumento, si può dedurre che anche i desiderati effetti positivi sull'ambiente di tali azioni si sommeranno, pertanto è possibile ipotizzare che, in generale, l'attuazione del Piano possa apportare diversi effetti cumulativi positivi sull'ambiente.

Per ciascuna azione prevista dal Piano, si è quindi verificata la compatibilità rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale assunti.

Il risultato del processo di valutazione evidenzia tutti i possibili punti di interazione (positivi, negativi, incerti) tra le azioni di Piano e gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale.

L'analisi è stata mirata ad evidenziare gli aspetti su cui concentrare particolarmente l'attenzione al fine di rendere il disegno complessivo del Piano il più possibile compatibile con l'ambiente e quindi ambientalmente sostenibile.

L'analisi ha portato a verificare la conformità delle azioni contenute nel PTQA rispetto agli obiettivi generali di sostenibilità ambientale e territoriale contenuti nei documenti, accordi e protocolli di riferimento. Con riferimento, in particolare, ai temi del terzo accordo di programma sulla qualità dell'aria, emerge una sostanziale conformità delle azioni previste all'interno del PTQA.

### **Analisi del contesto di riferimento**

L'analisi mira alla valutazione dello stato dell'ambiente nell'ottica di indicare le criticità cui il Piano potrebbe dare soluzioni migliorative attraverso le proprie misure progettuali e getta le basi per il monitoraggio da effettuarsi nella fase attuativa dello strumento.

L'analisi del contesto ambientale è sviluppata attraverso:

- individuazione dei macro-descrittori per ciascuna componente;
- indicazioni per il PTQA che derivano dagli elementi di criticità ed opportunità emersi.

Al fine di evitare duplicazioni della valutazione, rispondendo alle disposizioni dell'articolo 13, comma 4, del D.Lgs. 152/2006 s.m.i.: "...Per evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative.", sono stati utilizzati, dove pertinenti, i dati e le informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali, in particolare il Rapporto Ambientale del POR Calabria 2007-2013, il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2007, elaborato da ARPACal e dal Dipartimento Politiche dell'Ambiente, i dati di disaggregazione SINANet aggiornati al 22/05/2015, il piano di tutela delle acque della Regione Calabria, aggiornamento dicembre 2010, la Deliberazione del Consiglio Direttivo dell'Ente Parco del 17 maggio 2011 n. 32, i Bilanci Energia Elettrica Regionali forniti dall'Ente per la Trasmissione Elettrica Rete Nazionale (TERNA) e dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE).

Naturalmente tale contesto di riferimento tende a descrivere lo stato attuale dell'ambiente nella sua complessità, quindi descrivendo anche situazioni e criticità non pertinenti e/o risolvibili nel piano in esame. La descrizione del contesto prenderà in considerazione le componenti ambientali che potranno essere direttamente interessate dalle azioni di piano quali:

- Aria e Cambiamenti climatici
- Acqua
- Suolo
- Ambiente e Salute
- Biodiversità
- Paesaggio e beni culturali

La componente ambientale maggiormente interessata risulta, inevitabilmente, l'aria per la quale è stata condotta un'analisi del contesto di riferimento iniziale che riguarda le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e le concentrazioni rilevate in atmosfera riferendosi a serie storiche di dati disponibili che sono stati utilizzati per effettuare la classificazione delle zone individuate nel Piano riferendosi, a volte in maniera frammentaria, a periodi differenti per le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria a partire dal 2005 fino al 2013 comprensive anche di campagne di monitoraggio con laboratori mobili eseguite nel 2011 e nel 2013. L'elaborazione di tali dati di qualità dell'aria ha evidenziato un generale rispetto dei valori limite di legge per la protezione della salute umana.

Per il monossido di carbonio, il biossido di zolfo e il benzene, la valutazione effettuata lascia ritenere che, relativamente alle aree monitorate, non ci siano zone a rischio di superamento degli standard di qualità, in linea con il trend nazionale che ha visto un decremento delle concentrazioni di questi inquinanti negli ultimi anni, direttamente correlato alle politiche di miglioramento di combustibili e carburanti, all'introduzione di tecnologie a minore emissione e alla metanizzazione degli impianti per il riscaldamento civile.

Sono stati registrati alcuni superamenti del valore limite per l'NO<sub>2</sub>, nel 2007 per alcune stazioni, dove è stato superato il valore limite annuale da raggiungere il 1° gennaio 2010.

Per quanto riguarda l'ozono, dall'analisi dei dati considerati è emerso che il valore obiettivo per l'ozono non è stato superato in nessuna stazione esaminata, mentre sono stati registrati dei superamenti della soglia di informazione e del valore bersaglio, in accordo con il clima mediterraneo della regione.

Per quanto attiene i valori di PM<sub>2,5</sub>, in mancanza di misurazioni dirette, si è proceduto alla stima oggettiva di tale parametro a partire dai valori registrati di PM<sub>10</sub> utilizzando come riferimento la composizione media nazionale del particolato atmosferico e riferendosi alla condizione più sfavorevole.

L'elaborazione presentata ha permesso la realizzazione della zonizzazione e classificazione del territorio regionale con conseguente approvazione da parte del MATTM con i seguenti atti:

- nota MATTM prot. DVA-2010-0030113 del 10/12/2010 con la quale è stata approvata la zonizzazione della Regione Calabria e classificazione della zona "A - urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico" e della zona "B - in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria";
- nota MATTM prot. DVA-2013-0016890 del 18/07/2013 con la quale è stata approvata la classificazione della zona "C - montana senza specifici fattori di pressione" e della zona "D - collinare e costiera senza specifici fattori di pressione";
- nota MATTM prot. DVA-2014-0020644 del 24/06/2014 con la quale è stato dato parere positivo sul progetto di adeguamento della rete (redatto con il coinvolgimento di ISPRA);

e successiva realizzazione della nuova rete regionale della Qualità dell'Aria nel 2014-2015.

### **Valutazione degli effetti del piano**

Il piano di tutela della qualità dell'aria possiede una natura complessa derivata anche dalla varietà e dall'articolazione dei fenomeni che governano la matrice ambientale aria e che, quindi, richiede un sistema di azioni integrate e intersettoriali. Risulta quindi indispensabile che gli obiettivi generali e specifici del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria siano perseguiti anche tramite la realizzazione di interventi già previsti in altri piani di settore (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio, rifiuti, ecc.).

Si è proceduto quindi alla valutazione dei possibili effetti sull'ambiente delle singole azioni di Piano, tenendo in considerazione che il PTQA è per propria natura uno strumento volto al miglioramento di specifici aspetti ambientali e pertanto puntando a mettere in luce le criticità di sistema che il Piano non può risolvere (per motivazioni endogene o esogene) e/o gli aspetti che si ritiene opportuno che lo strumento

affronti o approfondisca. Come richiesto dalla normativa vigente, sono stati presi in considerazione tutti gli effetti diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, temporanei o permanenti, sinergici e cumulativi che l'applicazione del piano in esame può generare sui temi/aspetti ambientali individuati come pertinenti. Le valutazioni possibili a tale livello di dettaglio sono di natura qualitativa; a livello di singoli progetti, per il tramite delle relative procedure di valutazione e autorizzazione, sarà possibile scendere ad un maggior livello di dettaglio anche nella definizione di eventuali prescrizioni e/o misure di compensazione.

Le conseguenti proposte per la mitigazione dei possibili impatti sono state pertanto individuate nell'ottica di rendere più efficaci le misure di Piano ed al fine di affrontare specifiche criticità emerse nella fase di analisi del contesto di riferimento.

### *Atmosfera*

L'inquinamento atmosferico è causato principalmente dalle emissioni originate dalla combustione di combustibili fossili provenienti dalle fabbriche e dagli impianti per la produzione di energia elettrica, dal trasporto delle merci e dal traffico veicolare, a cui si aggiungono altre fonti diffuse di emissione di inquinanti quali attività agricole e stoccaggio di carburanti e di prodotti petroliferi.

Gli inquinanti oggetto del Piano non sono strettamente correlati agli effetti climatici o alla variazione dell'ozono dell'alta atmosfera, bensì sono responsabili di modificazioni del microclima, delle piogge acide, della dispersione in atmosfera di quantità di composti dannosi alla salute umana e alla vegetazione e alla formazione di ozono troposferico.

Gli impatti rilevabili, poco significativi, possono essere minimizzati attraverso la promozione di azioni quali la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, interventi nel TPL e l'attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle buone pratiche di combustione dei residui agricoli. Inoltre, le previsioni di piano relative al sostegno del risparmio e dell'efficienza energetica e all'uso delle fonti rinnovabili e quelle per disincentivare il trasporto privato su gomma e favorire il ricambio del parco mezzi, determinano impatti positivi significativi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra.

Seguono alcune osservazioni su specifiche criticità settoriali non affrontate sistematicamente nel PTQA della Regione Calabria.

### PM<sub>2,5</sub>

A partire dalle campagne di monitoraggio della Qualità dell'aria al fine della zonizzazione del territorio regionale, effettuate nel 2011 -2013, è iniziata una fase di valutazione sistematica di questo inquinante non solo nelle aree appartenenti alla Zona A (aree urbane in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico) ma anche su aree non densamente antropizzate (Zona C e Zona D). Con la realizzazione dell'attuale rete regionale della Qualità dell'Aria si è potuto valutare la non trascurabile componente secondaria del PM<sub>2.5</sub> anche attraverso specifiche stazioni di fondo, di fondamentale importanza per poter avere una visione sufficientemente dettagliata del territorio regionale.

### Metalli pesanti

Come precedentemente esposto per il PM<sub>2,5</sub> anche relativamente ai metalli pesanti si sono avviate le procedure necessarie al corretto monitoraggio ai fini del Dlgs 155/2010.

### Amianto

Si osserva che, vista la mancanza di osservazioni effettuate in regione, ulteriori studi e/o campagne di misura saranno necessarie al fine di valutare l'effettivo rischio locale connesso all'eventuale presenza di questo inquinante in atmosfera.

### Biossido di carbonio

Poiché al momento non esistono delle stazioni di monitoraggio della CO<sub>2</sub> in Regione, e a causa di ciò non è possibile fornire né delle stime di concentrazione di CO<sub>2</sub>, né valutare quale sia il ciclo stagionale di questa sostanza che viene periodicamente assorbita e riemessa dagli ecosistemi sul territorio regionale, sarebbe opportuno dare inizio ad un monitoraggio in continuo di questa sostanza e sviluppare all'interno dell'inventario regionale delle emissioni i moduli di calcolo relativi agli assorbimenti del biossido di carbonio nei suoli forestali e successivamente nelle aree adibite a coltivazione.

Le infrastrutture per la mobilità alternativa sono strutture energivore e che "occupano spazio" (consumo di suolo verde o green land) per tanto possono interferire con il tema in analisi in termini di incremento delle emissioni climalteranti e di riduzione della capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>. Gli impatti rilevabili, poco

significativi, possono essere minimizzati attraverso l'adozione di opportune misure a livello progettuale, come, ad esempio, l'alimentazione degli impianti ad energie rinnovabili e la previsione di adeguate piantumazioni per il ripristino della capacità di assorbimento sottratta. Inoltre, le previsioni di piano relative al sostegno del risparmio e dell'efficienza energetica e all'uso delle fonti rinnovabili e quelle per disincentivare il trasporto privato su gomma e favorire il ricambio del parco mezzi, determinano impatti positivi significativi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra.

### Idrosfera

L'inquinamento atmosferico si riflette sulla contaminazione del ciclo dell'acqua e lo stato del suolo a partire dalle acque di pioggia. Infatti, le precipitazioni che giungono al suolo sono spesso già inquinate dalle sostanze nocive che l'uomo immette nell'atmosfera. In particolare, l'uso di combustibili e gli scarichi degli autoveicoli immettono nell'atmosfera quantità eccessive di ossidi di zolfo e di azoto che, in presenza di vapore acqueo, si trasformano in acido solforico e acido nitrico e ricadono sulla superficie terrestre sotto forma di piogge (piogge acide). Le precipitazioni arricchite dei suddetti acidi, creano gravi conseguenze alla vegetazione, alle caratteristiche dei suoli, nonché ai manufatti quali edifici e monumenti. Gli effetti sul suolo degli acidi solforico e nitrico sono riconducibili ad una diminuzione della disponibilità degli elementi cationici su di esso presenti, sodio, magnesio e calcio, necessari per una equilibrata crescita delle piante e delle coltivazioni. La deposizione acida sul suolo riduce il pH del terreno con conseguente compromissione di molti processi microbiologici, tra i quali l'azotofissazione, processo che comporta l'arricchimento del suolo di azoto tramite la fissazione dell'azoto molecolare atmosferico.

Le acque a causa delle ricadute degli ossidi di azoto e dell'ammoniaca, provenienti dai processi di combustione, si arricchiscono in azoto e vanno incontro a processi di eutrofizzazione. In tal modo vengono alterate le caratteristiche qualitative delle acque, arrecando danni sulla disponibilità di una risorsa idrica idonea all'uso idropotabile e più in generale alterando gli ecosistemi acquatici. Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla matrice acqua permette di individuare nelle piogge acide un indicatore di grande interesse. Infatti, il monitoraggio delle deposizioni e la valutazione del loro grado di acidificazione permette di misurare le variazioni di inquinanti atmosferici quali il biossido di zolfo e l'ossido di azoto. Bisogna però ricordare che la distribuzione spaziale delle piogge acide è influenzata dalle condizioni climatiche in quanto le nubi, arricchite dagli inquinanti immessi in atmosfera, possono essere spinte dal vento a molti chilometri di distanza ed interessare anche aree in cui l'inquinamento atmosferico è limitato.

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PTQA quali ad esempio, promozione energia rinnovabile (eolico, solare, biomasse, idroelettrica, geotermica), sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono interferire negativamente con le risorse idriche superficiali/sotterranee, in termini quali-quantitativi, mentre la diminuzione delle precipitazioni acide, che dovrebbe conseguire alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici, determina impatti positivi. Nella realizzazione dei singoli interventi sarà necessario prestare grande attenzione alle modalità realizzative e alla loro localizzazione, per il tramite delle procedure di autorizzazione dei singoli progetti, al fine di evitare interferenze con le risorse idriche superficiali e sotterranee.

### Geosfera

Azioni infrastrutturali e/o impiantistiche previste nel PTQA quali ad esempio, promozione energia rinnovabile (eolico, solare, biomasse, idroelettrica, geotermica), sviluppo di una mobilità sostenibile, potenziamento delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ecc., possono interferire negativamente con il tema in analisi, relativamente agli aspetti dei rischi idrogeologici e gravitativi e al degrado di suolo. La significatività degli impatti derivanti da tali interazioni è tuttavia relativa alle dimensioni degli interventi e alla loro localizzazione. Infrastrutture e impianti previsti dovrebbero, comunque, inserirsi in contesti (prevalentemente urbani e industriali) in cui la valutazione dei rischi naturali è già avvenuta e, con ogni probabilità, il suolo è impermeabilizzato. In ogni caso, misure opportune dovranno essere individuate ed adottate per eliminare e minimizzare gli impatti locali, per il tramite delle procedure autorizzative di livello progettuale.

Relativamente ai fenomeni di dispersione atmosferica e deposito al suolo degli inquinanti, i rischi maggiori sono nelle aree ove l'inquinamento è più elevato oppure sono presenti importanti siti industriali che possono immettere nell'ambiente, oltre a inquinanti gassosi (SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e NO<sub>x</sub>), quantità non trascurabili di metalli pesanti, composti organici volatili clorurati, ecc.... Tali inquinanti, che ricadendo sul suolo arrecano

danni persistenti, tendono, inoltre, a trasferirsi nelle falde profonde degli acquiferi oppure a dilavare nei corpi idrici superficiali alterandone la qualità.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, comporta un impatto complessivamente positivo sul suolo, sia attraverso una diminuzione delle precipitazioni acide che attraverso un decremento dei fenomeni di dispersione e deposizione degli inquinanti.

Le problematiche ambientali legate all'eventuale rinnovo di elementi non efficienti con altri eco-compatibili di nuova generazione (es. rinnovo del parco veicolare pubblico, ecc..) comporta una produzione di rifiuti (dovuta sia al necessario smaltimento degli oggetti vecchi, sia agli imballi dei prodotti nuovi), in alcuni casi anche di tipologia speciale.

L'attuazione di misure quali la realizzazione e gestione delle infrastrutture e degli impianti previsti dal PTQA e dagli altri Piani di settore ad esso integrati può comportare un impatto ambientale negativo sul tema in questione, relativamente ai "rifiuti prodotti" derivanti dalle stesse attività, i quali possono rappresentare tipologie di difficile smaltimento.

Ai fini della mitigazione degli impatti di tali azioni si ritiene fondamentale la previsione di una gestione oculata e sostenibile dello smaltimento/riciclaggio dei materiali disusati e dei rifiuti derivanti da infrastrutture e impianti.

### Rifiuti

La Valorizzazione energetica della frazione combustibile dei rifiuti solidi urbani (CDR "ora CSS") corrisponde oltre che ad una consistente produzione di energia elettrica al risparmio di combustibili fossili in ingresso alle centrali termoelettriche tradizionali. Premesso che i nuovi impianti producono o dovrebbero emettere nell'ambiente meno sostanze nocive rispetto a quelli in attività negli anni passati, quando si ha a che fare con fattori di rischio noti è opportuno applicare sempre il criterio di cautela. Occorre, quindi, monitorare le emissioni, verificando le tecnologie utilizzate dai vari impianti. Il Decreto Legislativo n. 152/2006, così come aggiornato con il Dlgs 46/2014, disciplina gli impianti di incenerimento e di coincenerimento di rifiuti e stabilisce le misure e le procedure finalizzate a prevenire e ridurre per quanto possibile gli effetti negativi dell'incenerimento e del coincenerimento dei rifiuti sull'ambiente, in particolare l'inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché i rischi per la salute umana che ne derivano.

Dal punto di vista dell'emissione in atmosfera di gas responsabili dei cambiamenti climatici, le discariche per rifiuti non pericolosi e quelle per rifiuti pericolosi risultano nocive se il rifiuto non viene preventivamente trattato e/o differenziato (come spesso capita). È infatti scientificamente provato dall'organizzazione internazionale sui cambiamenti climatici, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che i rifiuti in discarica causano emissioni ad alto contenuto di metano e di anidride carbonica, due gas serra molto attivi; una moderna discarica deve pertanto prevedere sistemi di captazione di tali gas (in particolare il metano, che può essere usato anziché disperso in atmosfera).

La valutazione della produzione di biogas originato in discarica ricopre un ruolo estremamente importante sia per valutare l'impatto ambientale che può comportare un sito per lo smaltimento di RSU, sia per quanto riguarda le valutazioni tecniche in merito all'opportunità di una valorizzazione energetica del biogas stesso. La gestione del biogas, in virtù dell'elevato potenziale che può avere in termini di impatto ambientale, è una delle attività più importanti del ciclo di smaltimento. L'Attuazione del recupero biogas nelle discariche, tra l'altro prevista dal Dlgs 36 del 2003, costituisce un elemento che può contribuire alla Riduzione delle emissioni climalteranti sia direttamente (recupero biogas, con specifico riferimento al metano) sia indirettamente (impiego del biogas recuperato come fonte energetica alternativa ai combustibili fossili).

Infine, si ritiene evidente che il sostegno alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica e energia termica da biomasse agroforestali, residui zootecnici e agroindustriali, con conseguente recupero dei residui derivanti dall'attività agroalimentare, abbia un potenziale impatto positivo sia sull'obiettivo specifico di recupero dei rifiuti che sulla riduzione delle emissioni pericolose.

### Biosfera

La deposizione acida non è esclusivamente caratterizzata da pioggia acida; può anche derivare da neve e nebbia o gas e polvere. I depositi acidi si formano principalmente durante la combustione di combustibile fossile.

Quando agenti acidificanti, quali anidride solforosa, ossidi di azoto ed ammoniaca, finiscono su piante, acque superficiali e terreni, si hanno alcune conseguenze:

- la disponibilità delle sostanze nutrienti e delle sostanze metallorganiche tende a diminuire;

- quando l'acidità è alta più metalli si dissolvono in acqua. Ciò può indurre l'acqua superficiale ad essere inquinata, e ciò ha seri effetti sulla salute delle piante acquatiche e degli animali. Per esempio, le alte concentrazioni di alluminio (Al) possono consentire l'assorbimento da parte delle piante di elementi nutritivi complessi. Ciò rende l'alluminio una delle principali cause del deperimento delle foreste.

L'ozono è prodotto ovunque nell'atmosfera da reazioni chimiche sotto l'influenza dei raggi UV provenienti dal sole.

Concentrazioni elevate dell'ozono troposferico, sembra influenzino negativamente la vita delle piante. Infatti, sebbene le piante alle nostre latitudini siano abituate ad elevate concentrazioni di ozono derivanti dalle reazioni naturali dei raggi UV e i composti organici volatili naturali (essenze vegetali), tuttavia l'inquinamento atmosferico fornisce moltissimi altri composti organici volatili (COV) e NO<sub>2</sub> che attivano, sempre in presenza dell'irraggiamento solare, le reazioni per la formazione di ozono che si produce in quantità molto superiore rispetto a quello che si produrrebbe per solo effetto degli apporti naturali, sopra menzionati. L'ozono è in grado di interagire con i processi metabolici delle foglie delle piante che vanno incontro ad un deterioramento più precoce.

L'ozono dell'alta atmosfera è uno schermo ai raggi UV-B, tuttavia si può decomporre per effetto di alcuni inquinanti prodotti dalle attività industriali, in particolare i clorofluorocarburi. Diminuendo l'ozono stratosferico la radiazione ultravioletta giunge in quantità maggiori e quindi più dannose.

La radiazione può fare diminuire l'attività di fotosintesi e lo sviluppo in un certo numero di piante, soprattutto dei raccolti primari, quali riso, mais e girasoli.

La radiazione UV-B può colpire la vita acquatica fino a venti metri sotto la superficie dell'acqua. Può danneggiare specie, quali plancton, larve dei pesci, gamberi, granchi ed alghe. Il fitoplancton costituisce la base del ciclo alimentare acquatico. Se la radiazione indurrà il fitoplancton a diminuire ciò influenzerà interi ecosistemi.

Pur non essendo state previste specifiche misure del piano relativamente alla protezione della vegetazione e della biodiversità, le misure comunque rivestono carattere generale e sono estese all'intero territorio regionale pertanto ne deriva una ricaduta positiva anche sulla biosfera.

Il miglioramento della qualità dell'aria andrà a determinare un presumibile effetto positivo in generale sulla vegetazione ed anche su specie ed habitat di interesse comunitario sia direttamente, in virtù della riduzione degli inquinanti, sia indirettamente per il miglioramento che potrà apportare alle altre matrici ambientali ad esempio alla risorsa idrica.

La riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, potrebbe determinare anche un impatto complessivamente positivo sulla biodiversità sia attraverso il miglioramento della qualità dell'aria sia attraverso una riduzione del fenomeno delle precipitazioni acide. Tale impatto, seppur positivo, è scarsamente significativo.

Le azioni infrastrutturali e/o impiantistiche, possono interferire negativamente con il valore naturalistico e con la connettività delle aree, in cui si inseriscono. La significatività degli impatti derivanti da tali interazioni è tuttavia trascurabile sul livello regionale, anche in considerazione delle dimensioni degli interventi e della loro localizzazione prevalente in aree altamente antropizzate e urbanizzate ovvero normalmente caratterizzate da scarsità di elementi di pregio in termini di biodiversità.

In ogni caso, misure opportune dovranno essere individuate ed adottate per eliminare e minimizzare gli impatti locali, per il tramite delle procedure autorizzative di livello progettuale. Nella realizzazione dei singoli interventi sarà necessario prestare grande attenzione alle modalità realizzative e alla loro localizzazione.

### Paesaggio e Beni Culturali

La realizzazione degli interventi infrastrutturali ed impiantistici può interferire, localmente, con elementi di pregio dal punto di vista paesaggistico e culturale, determinando impatti negativi. L'adozione, per il tramite delle procedure autorizzative dei singoli progetti, di misure funzionali ad un corretto inserimento paesaggistico ed ambientale delle opere può tuttavia minimizzare gli impatti locali. Deboli impatti positivi potrebbero rilevarsi a seguito dell'attuazione delle azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, che a loro volta possono indirettamente determinare un decremento dei fenomeni di precipitazione acida, che degradano il patrimonio culturale.

MATRICE DI VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI DEL PTQA SULLE TEMATICHE AMBIENTALI									
AZIONI DEL PTQA			VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI SULLE TEMATICHE AMBIENTALI						
MISURA	AZIONI PIANO	Aria e cambiamenti climatici	Acqua	Suolo	Rifiuti	Biodiversità	Paesaggio e beni culturali	Ambiente e salute	
		4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	+++	o	-	o	o	+
7	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	++	o	-	o	o	-	++	
7 bis	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	++	o	-	o	o	-	++	
7 tris	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)	++	o	-	o	o	-	++	
8 bis	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW	++	-	o	o	-	-	++	
8 tris	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	++	-	o	o	-	-	++	
9 bis	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	++	o	-	o	-	-	++	
9 tris	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW	++	o	-	o	-	-	++	
10 bis	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW	++	-	-	++	o	o	+	
10 tris	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW	++	-	-	++	o	o	+	
11	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	++	-	-	o	o	o	+	
AZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	12	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.	+++	o	o	o	o	+	
	13	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	+++	o	o	o	o	+	
	14	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	+	+	+	+	+	+	
	1 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	+++	o	o	-	o	++	+++
	2 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	+++	o	o	-	o	++	+++
3	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	+++	o	o	-	o	++	+++	

LEGENDA		
Effetti negativi	Significatività	Effetti positivi
---	effetto molto significativo	+++
--	effetto significativo	++
-	effetto poco significativo	+
o	nessun effetto	o

## **Valutazione d'Incidenza del piano**

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Dall'analisi della direttiva sulla VAS (2001/42/CE) emerge che tutti i piani da sottoporre a VAS richiedono la valutazione d'incidenza riferibile all'art. 6 della direttiva "Habitat".

Nel caso in esame, essendo questo un Piano con finalità esclusive di carattere ambientale, che comprende obiettivi e strumenti di conservazione, lo screening porta ad affermare che:

1. il Piano di tutela della qualità dell'aria ha obiettivi e propone misure potenzialmente orientate al miglioramento dello stato dell'ambiente;
2. il Piano prevede indicatori e strumenti di monitoraggio tali da permettere delle ulteriori possibilità di controllo e di intervento sullo stato degli ecosistemi.

Per i suddetti motivi non si ritiene necessario passare ad una fase ulteriore della Valutazione di Incidenza Ambientale. Il Piano di tutela della qualità dell'aria della Regione Calabria appare sostanzialmente coerente con gli obiettivi programmatici inerenti la sostenibilità e la difesa ambientale (politiche, programmi e piani di settore). Il Piano non ha, in generale, incidenze negative significative dirette sugli habitat e sulle specie animali e vegetali presenti nei siti di Natura 2000 regionali.

## **Evoluzione dell'ambiente in assenza di piano**

È stato analizzato lo stato attuale dell'ambiente in maniera complementare rispetto al PTQA e si è valutato lo scenario ambientale di riferimento, considerando anche la probabile evoluzione dell'ambiente in assenza del Piano.

È stata effettuata una stima dell'evoluzione dello stato ambientale, calcolando le emissioni previste all'orizzonte 2010-2020. Si è partiti da un primo set coerente di dati per tutte le Regioni, ottenuti mediante scalatura dello scenario di riferimento nazionale delle emissioni (approccio top-down), ossia dello scenario che si avrebbe a seguito dell'applicazione della legislazione vigente come definito sopra (scenario baseline o CLE, ossia Current LEgislation).

L'incremento delle emissioni di  $SO_x$  dal 2000 al 2005 è legato alla riattivazione della Centrale Termoelettrica di Rossano Calabro, il trend negli anni successivi è comunque in diminuzione in quanto è stata successivamente convertita a metano e dal 2015 non è operativa ed è in fase di dismissione. L'andamento delle emissioni di  $NO_x$  sono in diminuzione ed il loro andamento è principalmente legato alla diminuzione delle emissioni dei trasporti stradali, in controtendenza vanno invece le emissioni del civile che presentano un trend in crescita. Lo stesso discorso si può fare per le emissioni di  $PM_{10}$  dove il trend dei trasporti è in diminuzione e le emissioni del settore civile sono invece in aumento in quanto si prevede un aumento dei consumi di biomassa. Anche i COV sono in diminuzione legati dal forte calo delle emissioni da trasporti su strada.

Per quello che riguarda gli scenari emissivi con l'applicazione delle misure previste dal PTQA, si può dire che tutti gli inquinanti sono in diminuzione tranne lo zolfo che sale leggermente per l'aumento della quantità di rifiuti presenti nel mix di combustibili rinnovabili utilizzati nella produzione di energia elettrica. Per gli  $NO_x$ , il settore che contribuisce maggiormente alla diminuzione delle emissioni sono i trasporti stradali, il trend è dovuto principalmente al rinnovo del parco circolante già presente nello scenario CLE, in cui era già in corso di attuazione il Piano Pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al TPL, di cui il completamento è previsto come misura del PTQA. Stessa considerazione può essere fatta anche per le emissioni di  $PM_{10}$ , in questo caso però la riduzione delle emissioni da trasporti stradali viene compensato da un aumento delle emissioni nel settore civile causato dalla combustione della legna.



Il confronto tra lo scenario tendenziale e lo scenario con misure PTQA mostra una diminuzione delle emissioni per tutti gli inquinanti. Le riduzioni più significative si hanno nel settore definito power plants e nel settore civile. Nel primo settore lo scenario con misure ipotizza una sostituzione totale dell'olio combustibile con fonti di energia rinnovabili, nel secondo settore si rileva una diminuzione seppure più lieve, dovuta a una lenta ma graduale sostituzione delle vecchie stufe a legna con nuove a bassa emissione.

I trasporti stradali presentano anche loro un trend in diminuzione anche se esiguo, questo è dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri e il loro impatto è significativo nei centri urbani dove avverranno gli interventi.

Il PTQA è stato ritenuto positivo al miglioramento del contesto ambientale, inoltre sono state indicate delle mitigazioni/compensazioni per quelle misure valutate a potenziale effetto negativo e/o incerto sull'ambiente.

I potenziali impatti positivi del Piano sono correlati, in particolare, all'incentivazione delle seguenti tipologie di progetti: realizzazione di impianti per l'utilizzo di risorse endogene per la produzione di energia, biocarburanti e biocombustibili, utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, completamento e potenziamento dei sistemi di monitoraggio e di conoscenza dello stato dell'ambiente.

Nel contesto ambientale calabrese, caratterizzato da una forte polverizzazione socioeconomica ed ambientale, dove convivono aree urbane con sistemi produttivi distrettuali, aree turistiche, aree rurali e montane, gli interventi sopra descritti contribuiranno alla riduzione delle pressioni sull'ambiente determinati dalle attività antropiche nei diversi settori produttivi.

### **Il sistema di monitoraggio**

Il monitoraggio ha lo scopo di controllare periodicamente gli impatti previsti in fase di valutazione, l'efficacia delle misure per la sostenibilità attuate e l'eventuale insorgere di impatti negativi imprevisti, al fine di attuare tempestivamente eventuali misure correttive. Si articola sulla base degli indicatori proposti nel corso della valutazione, costituendo l'anello di congiunzione tra la fase di analisi e quella gestionale del Piano, così da poter confrontare lo stato di fatto iniziale con gli effetti derivanti dall'attuazione del Piano.

In questo modo si prospetta un controllo che permette di verificare progressivamente le scelte pianificatorie effettuate, consentendo di intervenire all'occorrenza durante la fase di attuazione del Piano, introducendo eventuali misure correttive o complementari nei casi in cui l'analisi ambientale si avviasse verso scenari non voluti.

Al fine di consentire un efficace e continuo monitoraggio delle azioni e previsioni contenute nel Piano, saranno presi annualmente quale riferimento i valori rilevati dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, il cui progetto è proposto nel PTQA.

Le misure di Piano che hanno specifica attinenza con il monitoraggio previsto nella misura 12 sono le seguenti:

- misura 13: Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale;
- misura 14: Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente.

Il sistema di monitoraggio prevede da un lato il controllo dello stato dell'ambiente attraverso gli indicatori di contesto ovvero quelli rappresentativi dell'analisi del contesto di riferimento, indicativi di eventuali scostamenti, sia positivi che negativi, rispetto allo scenario di riferimento, a cui il PTQA potrebbe concorrere; dall'altro la valutazione dell'efficienza ambientale delle misure del PTQA attraverso gli indicatori di programma. Il confronto fra la variazione nel contesto ambientale e le informazioni elaborate relativamente alle prestazioni del programma viene utilizzato per la valutazione dell'efficacia ed efficienza del PTQA in campo ambientale.

Gli indicatori di contesto ambientale del sistema di monitoraggio sono indicatori periodicamente aggiornati dagli enti preposti per monitorare lo stato dell'ambiente, in particolare, visto la "stretta" correlazione con il POR Calabria 2007-2013, gli indicatori di stato ambientale proposti, nell'ottica di evitare duplicazioni fanno riferimento agli indicatori individuati nel rapporto ambientale del POR.

<b>Obiettivo Generale: Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Ridurre le emissioni del settore dei trasporti</i>	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	1 bis	% dei veicoli sostituiti rispetto al totale circolante;	<b>Beneficiario</b> fornisce informazioni in merito a:  - Km percorsi anno per tipologia  - n. di impianti per la produzione di biocombustibile  - n. di impianti e quantità/tipologia di biocombustibile prodotto	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>  Valutazione del trend
	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di 116 autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	2 bis	Num di interventi di ammodernamento del parco veicolare;		
	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di 20 unità di autobus a metano nel parco autobus regionale	3	% dei veicoli sostituiti rispetto al totale circolante		
	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	4	% mezzi pubblici a bassa emissione / tot mezzi in circolazione;		
<b>Obiettivo Generale: Risparmio energetico</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Riduzione delle emissioni</i>	Realizzazione di 40.000 Mq di pannelli solari fotovoltaici.	7	Produzione di energia elettrica per tipologia di impianto (Kwh/anno termici/elettrici prodotti da fonti rinnovabili);  % energia termica/elettrica da fonte rinnovabile/totale	<b>Beneficiario</b> fornisce informazioni in merito a:  - Potenza elettrica/termica installata  - Kwhel/anno prodotti  - Kwhter/anno prodotti	NO <sub>x</sub> , COV, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>  Valutazione del trend
	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 19.6 MW	7 bis			
	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica (154.4 MW)	7 tris			
	Realizzazione n.5 impianti mini hydro per la produzione di energia.	8			
	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione	8 bis			
<b>TERNA</b>					

	energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 4.5 MW		energia consumata;  Numero di impianti avviati.	fornisce informazioni in merito a:  - quota produzione di energia da fonti rinnovabili sul totale regionale	
	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 1.75 MW	8 tris			
	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS) fino ad un complessivo di 74 MW	9 bis			
	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 434 MW	9 tris			
	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS) fino ad un complessivo di 8.8 MW	10 bis			
	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica fino ad un complessivo di 101.34 MW	10 tris			
	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati.	11			

**Obiettivo Generale: Risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria**

<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Controllo delle concentrazioni di inquinanti</i>	Progettazione di una rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria	12	Emissioni dei principali inquinanti	<b>ARPACal, COMUNE</b>	

	attraverso l'implementazione, il revamping delle centraline esistenti.		(Kg); Numero di nuove centraline attivate;	fornisce informazioni in merito a: - concentrazione degli inquinanti	principali inquinanti Valutazione del trend
	Predisposizione dell'Inventario delle emissioni su scala comunale	13	Numero di centraline Riposizionate; Numero di aggiornamenti dell'inventario.	- n. di centraline attivate - inventari su scala comunale	
<b>Obiettivo Generale: Applicazione del Piano secondo criteri di sostenibilità complessiva</b>					
<b>Obiettivo specifico</b>	<b>Azioni</b>	<b>numero misura</b>	<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<b>Fonti per il popolamento</b>	<b>Indicatore di contesto correlato</b>
<i>Coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico</i>	Realizzazione di convegni, studi e pubblicazioni concernenti la tutela dell'ambiente	14	Numero di partecipanti ai convegni; Numero di studi e pubblicazioni prodotte.	<b>ENTI COMPETENTI IN MATERIA AMBIENTALE</b>	-

Il PTQA prevede un piano di monitoraggio che ha lo scopo di fornire le informazioni per valutare la funzionalità ed efficacia del Piano e, pertanto, prevede l'analisi dell'attuazione delle misure del Piano e la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

A tale scopo la struttura regionale competente, il Dipartimento Politiche dell'Ambiente, in collaborazione con le amministrazioni locali e con il supporto di ARPACAL, predispose annualmente un rapporto di monitoraggio contenente per ogni azione/misura del Piano, informazioni circa:

- lo stato di attuazione della misura;
- eventuali ostacoli amministrativi, finanziari o tecnici emersi;
- misure correttive intraprese o da intraprendere;
- l'elaborazione di indicatori di riferimento.

Il rapporto, inoltre, deve contenere una valutazione dello stato della qualità dell'aria sulla base delle misure della rete regionale di controllo ed una sintesi delle principali problematiche emerse.

Nell'ambito della VAS il monitoraggio è strettamente correlato al "monitoraggio del piano", si ritiene quindi sufficiente aggiornare nei report di monitoraggio, laddove possibile, i dati disponibili relativi ad aspetti e temi ambientali con cui il Piano interagisce e integrare gli indicatori di misura.

Eventuali integrazioni o modifiche degli indicatori, impiegati per analizzare stato ed evoluzione del contesto di riferimento, potrebbero rendersi comunque necessarie se, durante l'attuazione del piano, si rilevassero interazioni impreviste o nel caso si rendano disponibili dati per il popolamento di indicatori maggiormente attinenti alle interazioni/impatti individuati.

## **Conclusioni**

Il Piano oggetto di valutazione non presenta complessivamente impatti ambientali negativi significativi, piuttosto l'attuazione delle previsioni in esso comprese dovrebbe contribuire anche al perseguimento dell'obiettivo generale di riduzione delle emissioni in atmosfera.

Si sottolinea, tuttavia, che la valutazione di eventuali potenziali impatti significativi localizzati così come l'individuazione di soluzioni mitigative o compensative e di eventuali prescrizioni specifiche è demandata ai

successivi livelli di valutazione, in ambito progettuale, anche in relazione alla localizzazione dei singoli interventi.

L'adozione degli orientamenti per la sostenibilità qui individuati, dovrebbe garantire un più significativo perseguimento degli obiettivi di piano ed, in generale, degli obiettivi di sostenibilità ambientali pertinenti.

La zonizzazione della Regione individuata dal Piano, prevede due zone, senza continuità territoriale, caratterizzate dalla presenza di significative pressioni sulla matrice ambientale aria: la zona A, (in cui la massima pressione è esercitata dal traffico), e la zona B (in cui la massima pressione è esercitata dall'industria).

Dall'analisi del contesto di influenza territoriale emerge che in queste zone ricadono anche aree sensibili: SIN, aree appartenenti alla Rete Natura 2000. Pertanto, se da un lato è estremamente importante la localizzazione degli interventi di Piano in tali zone, in particolare quelli impiantistici, dall'altro, bisogna tener conto se gli eventuali impatti negativi individuati qui potrebbero essere più significativi o, se la massimizzazione degli eventuali impatti positivi potrebbe assumere particolare importanza.

Inoltre occorre precisare che le misure previste dal PTQA sulla mobilità, dall'analisi dello scenario emissivo proposto, portano ad un trend delle emissioni relativo al trasporto stradale in diminuzione, seppur esiguo, ma dovuto al fatto che l'impatto delle misure è stato calcolato sull'intero territorio regionale. Le misure prevedono principalmente interventi sul trasporto pubblico locale in alcuni centri, quindi il loro impatto è maggiormente significativo, ma difficilmente quantificabile, a livello locale nei centri urbani dove avverranno gli interventi.

Particolare rilievo viene dato all'informazione e sensibilizzazione della popolazione: il successo delle azioni del Piano sarà maggiore se la popolazione verrà coinvolta e resa partecipe dei problemi dell'inquinamento, consapevole della necessità di attuare cambiamenti comportamentali e abitudinari in tema di mobilità, consumo energetico e sul rispetto delle risorse disponibili.

Il Rapporto Ambientale rappresenta il riferimento fondamentale sulla base del quale, attraverso il percorso valutativo svolto dall'Autorità Proponente (ARPACal) assieme all'Autorità Competente (Dipartimento Politiche dell'Ambiente) e di tutti i soggetti che hanno presentato osservazioni e contributi durante la fase di consultazione, si giungerà alla stesura della versione definitiva del PTQA, con approfondimenti aggiuntivi rispetto al "Documento Preliminare al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria" (approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n° 9 del 13 gennaio 2010).

# **Appendice al RA**

## **ARPACAL - Elaborazioni a supporto del PTQA**

*(Prodotto in seguito alle osservazioni pervenute nel processo  
di VAS)*

ARPACAL  
Agenzia Regionale Protezione Ambiente della Calabria  
Viale Lungomare Loc.tà Mosca s.n.c.  
88100 Catanzaro

---

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Scenario base</b> .....	<b>3</b>
2.1	Disaggregazione dell'inventario delle emissioni su base comunale .....	3
2.2	Scenario base di qualità dell'aria.....	16
<b>3</b>	<b>Scenario tendenziale 2020</b> .....	<b>22</b>
3.1	Proiezione dell'inventario.....	22
3.2	Stato tendenziale della qualità dell'aria.....	24
<b>4</b>	<b>Scenario di Piano 2020</b> .....	<b>28</b>
4.1	Misure di Piano .....	28
4.2	Effetti sulle emissioni .....	31
4.2.1	Settore trasporti: rinnovo del parco destinato al TPL.....	31
4.2.2	Settore trasporti: servizi pubblici su rotaia .....	32
4.2.3	Settore energia: realizzazione di impianti per la produzione da fonti rinnovabili, da biomasse forestali e biogas .....	34
4.2.4	Sintesi degli effetti delle diverse misure sulle emissioni .....	36
4.3	Effetti sulla qualità dell'aria .....	36
<b>5</b>	<b>Considerazioni riassuntive</b> .....	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>Bibliografia</b> .....	<b>41</b>



# 1 Introduzione

Il MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), Divisione II - Direzione valutazioni ambientali, in data 31/3/2015 ha riportato una serie di osservazioni circa il Rapporto ambientale (RA) in relazione al Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria, osservazioni risultato della consultazione tra le Direzioni generali del MATTM, attraverso il lavoro del Tavolo interdirezionale VAS.

Nelle "Osservazioni d'ordine generale" viene rilevato come sebbene le misure da attuare sembrano ben definite, il RA sia caratterizzato da un grado di indeterminatezza, richiamato in più occasioni; inoltre viene posta l'attenzione sul fatto che i dati cui il RA fa riferimento siano non datati (scoping avvenuto nel 2010) e che non vi siano scenari alternativi da confrontare con la soluzione proposta, se non "l'opzione 0".

Al fine di rispondere in modo strutturato alle esigenze informative e di stima quantitativa messe in evidenza nelle osservazioni sono state effettuate una serie di elaborazioni modellistiche, riportate in questo rapporto, che utilizzano al meglio le informazioni e strumenti disponibili in sede regionale e nazionale.

ARPACAL si è recentemente dotata di ARIA Regional, un sistema di simulazione della qualità dell'aria a scala regionale in grado di descrivere la dispersione e le trasformazioni chimiche di inquinanti primari e secondari, tenendo conto della distribuzione delle sorgenti emmissive proveniente dagli inventari regionali e nazionali disponibili e della meteorologia, nonché degli apporti derivanti da sorgenti a maggiore distanza mediante la connessione con modelli di qualità dell'aria a scala maggiore (rif.\*\*\*). Il sistema modellistico è stato utilizzato dal personale ARPACAL, affiancato da Società specializzata opportunamente selezionata, per la realizzazione di una prima Valutazione Annuale della Qualità dell'Aria (VAQ) sull'intera regione per l'anno solare 2010, partendo dai risultati del sistema di simulazione nazionale MINNI forniti da ENEA e dall'inventario delle emissioni disponibile per il medesimo anno.

La VAQ 2010 è stata quindi utilizzata come punto di riferimento per le elaborazioni qui riportate, che mettono in prospettiva, all'anno 2020, lo stato della qualità dell'aria attuale fotografato dalla rete di rilevamento regionale, stimandone l'evoluzione futura nelle diverse parti del territorio in funzione sia degli andamenti tendenziali previsti per le attività, sia dell'effetto delle misure previste dal PRQA. Le elaborazioni effettuate possono essere così riassunte:

- disaggregazione su base comunale dell'inventario di riferimento per il 2010 (necessaria per poter successivamente articolare sul territorio gli effetti sulle emissioni conseguenti alle azioni del PTQA), e realizzazione di un corrispondente run del modello di qualità dell'aria, analogo a quello per la VAQ 2010; ciò costituisce lo "scenario base";
- proiezione dell'inventario emissivo all'anno 2020, sulla base dei dati regionali tendenziali dell'attuale scenario emissivo di riferimento messo a punto tramite il modello nazionale di valutazione integrata GAINS-Italia (ENEA); suo utilizzo come input alternativo alla simulazione VAQ 2010, realizzando in tal modo una stima dello stato tendenziale della qualità dell'aria sulla regione, in assenza di interventi "locali" ("scenario futuro tendenziale");
- acquisizione, tramite ARPACAL, del dettaglio delle misure previste dal PTQA, e stima quantitativa dei loro effetti sulle emissioni di inquinanti atmosferici, articolate sul territorio, arrivando ad ottenere un inventario di Piano per l'anno futuro di riferimento; utilizzo a sua volta di tale inventario come input alternativo ad un'ulteriore simulazione tramite il sistema modellistico regionale, ricavando una stima dello stato della qualità dell'aria in presenza degli interventi di Piano sulla regione ("scenario futuro di Piano").

Il confronto tra scenario “base 2010” e scenari “tendenziale” e “di piano” al 2020, in termini sia emissivi (impatti sulle emissioni locali), sia di concentrazioni ambientali (impatti sulle concentrazioni in aria sul territorio circostante), ha consentito di ricavare una stima quantitativa degli effetti attesi a valle del PTQA, rispetto allo stato attuale così come in rapporto all'evoluzione tendenziale.

Nel rapporto viene illustrata la metodologia seguita, in termini di approccio modellistico, ipotesi effettuate e dati utilizzati, ed i risultati ottenuti.

## 2 Scenario base

### 2.1 Disaggregazione dell'inventario delle emissioni su base comunale

Alla base della conoscenza necessaria per definire strategie di mitigazione e di riduzione dell'inquinamento atmosferico, sia in ambito locale che regionale, si trova senza dubbio l'inventario delle emissioni.

In Italia la redazione e l'aggiornamento dell'inventario su base nazionale spettano all'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), che produce annualmente una stima delle emissioni totali nazionali e, ogni cinque anni, la loro disaggregazione a livello provinciale; quest'ultima, in mancanza di inventari prodotti dalle singole regioni e/o province, fornisce una prima base informativa a supporto della pianificazione.

La Regione Calabria ha redatto un Piano (PTQA) in cui diverse azioni sono articolate in modo differenziato sul territorio regionale. La quantificazione della distribuzione dei loro effetti sulle emissioni e le concentrazioni in aria ha reso opportuna la messa a punto di una descrizione delle emissioni su base comunale.

L'inventario di partenza disponibile per l'anno base (ISPRA 2010, v.2015), riferito alle province, è stato effettuato utilizzando un approccio *top-down*. Questo prevede che il dato di partenza, riferito ad un determinato livello territoriale, venga dettagliato ad un livello territoriale più fine tramite l'uso di indicatori ausiliari, comunemente detti variabili surrogato o *proxy*, che si assumono rappresentativi della distribuzione spaziale delle attività responsabili delle emissioni.

Secondo la metodologia definita a livello europeo (EMEP-CORINAIR), i dati contenuti nell'inventario nazionale sono aggregati a livello provinciale e suddivisi nelle categorie SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*); le attività vengono dunque ripartite tra antropiche e naturali in una struttura gerarchica che comprende 11 macrosettori, 56 settori e 360 categorie (attività).

I macrosettori sono i seguenti:

- 01: Combustione - Energia e industria di trasformazione
- 02: Combustione - Non industriale
- 03: Combustione - Industria
- 04: Processi produttivi
- 05: Estrazione, distribuzione combustibili fossili, geotermico
- 06: Uso di solventi
- 07: Trasporti stradali
- 08: Altre sorgenti mobili
- 09: Trattamento e smaltimento rifiuti
- 10: Agricoltura
- 11: Altre sorgenti di emissione ed assorbimenti

In Tabella 1 e Figura 1 si riporta la sintesi delle emissioni totali annuali dei principali inquinanti sulla Regione Calabria al fine di evidenziare, in modo sintetico, le pressioni principali e le attività potenzialmente più critiche per i livelli di inquinamento.

Tabella 1. Emissioni atmosferiche regionali (t/anno) (fonte dati: ISPRA 2010, v.2015).

	CO	NH3	NOX	PM10	SO2	VOC
Prod. Energia	1327	0	1852	54	169	984
Comb. non industriale	31682	34	1210	2340	93	3815
Comb. nell'industria	1616	53	2258	51	666	43
Proc.produttivi	0	0	0	312	456	1172
Estr. e distr. di comb.fossili	0	0	0	0	0	700
Solventi	0	0	0	0	0	7965
Trasporto su strada	23164	254	12885	892	12	5878
Altre sorgenti mobili	9350	1	4261	340	100	3048
Tratt.smalt.rifiuti	2516	235	119	101	0	415
Agricoltura	141	5103	5	147	63	0
<b>TOTALE</b>	<b>69796</b>	<b>5680</b>	<b>22590</b>	<b>4237</b>	<b>1560</b>	<b>24021</b>

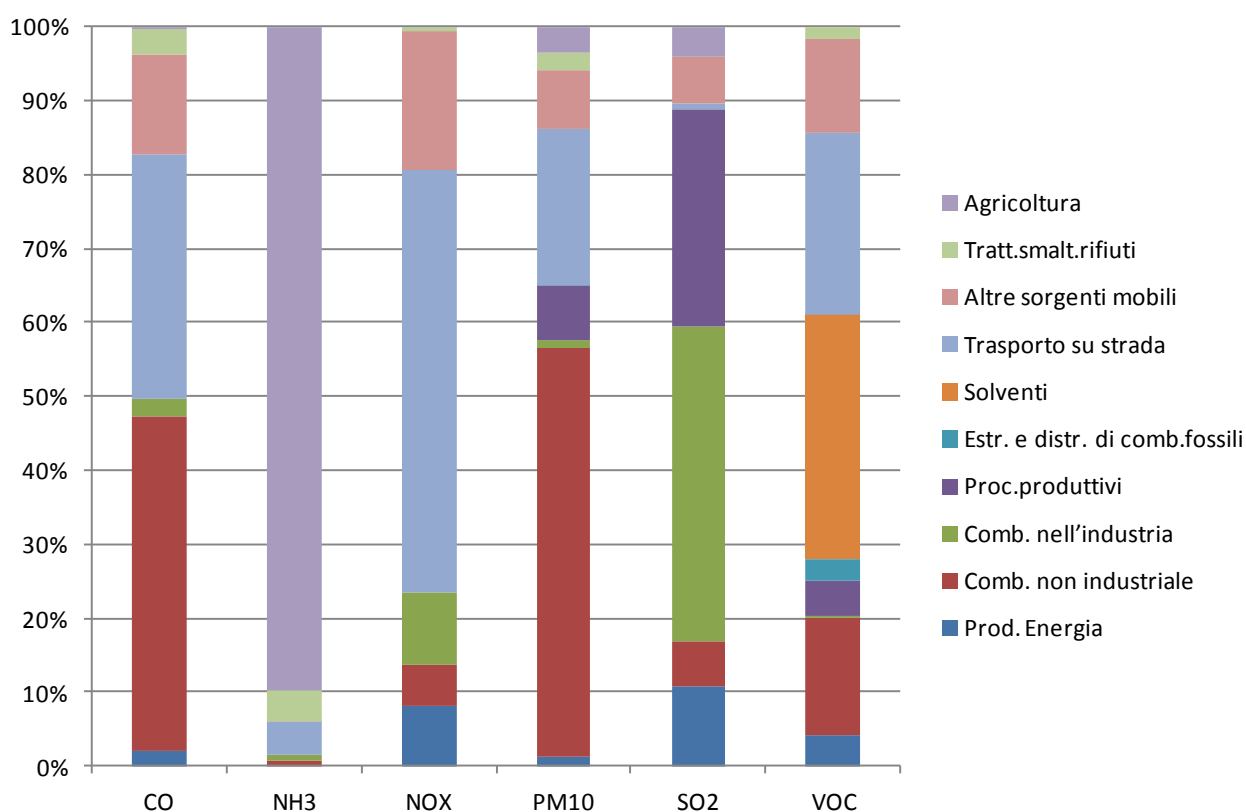


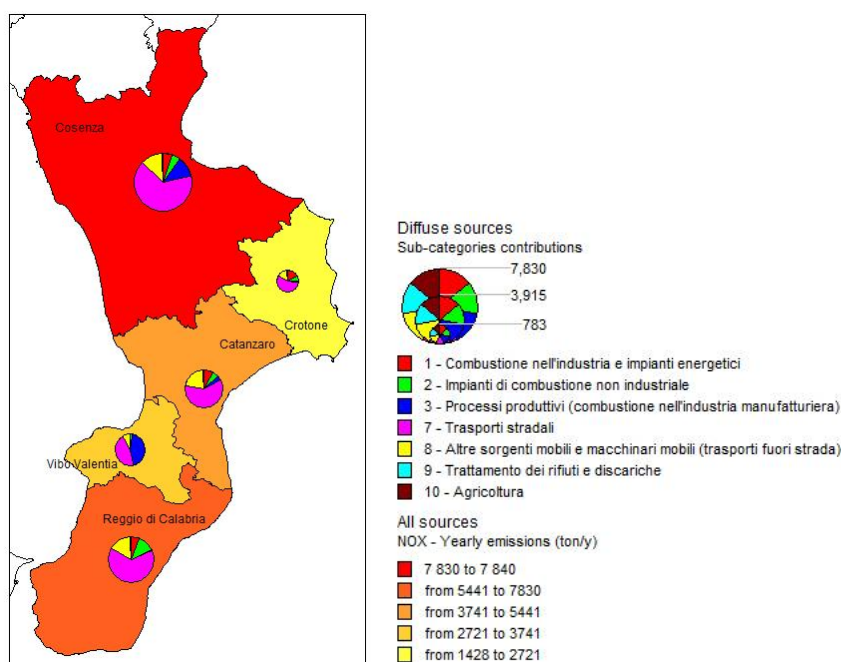
Figura 1. Contributi percentuali dei diversi macrosettori alle emissioni totali (fonte dati: ISPRA 2010, v.2015).

Dalla tabella e dal relativo grafico si evince come a livello regionale il traffico stradale costituisce il contributo dominante delle emissioni calabresi per quanto riguarda gli ossidi di azoto (57%) e rappresenta una sorgente importante anche per particolato (21%) e composti organici volatili (24%). Il 55% delle emissioni di particolato è attribuito alla combustione non industriale, corrispondente in larga parte al riscaldamento domestico. Si nota inoltre il rilevante contributo del macrosettore 8, che include le attività portuali, alle emissioni di NOX (19%), e, in minor parte, di VOC e CO (13%). Le emissioni di ammoniaca sono sostanzialmente determinate dal contributo delle attività agricole (90%), mentre per i VOC il contributo maggiore è legato, oltre che al traffico, all'uso dei solventi (33%), al riscaldamento domestico (16%) e ad altre sorgenti mobili (13%),

mentre per gli ossidi di zolfo risulta importante il contributo delle attività industriali nel loro complesso.

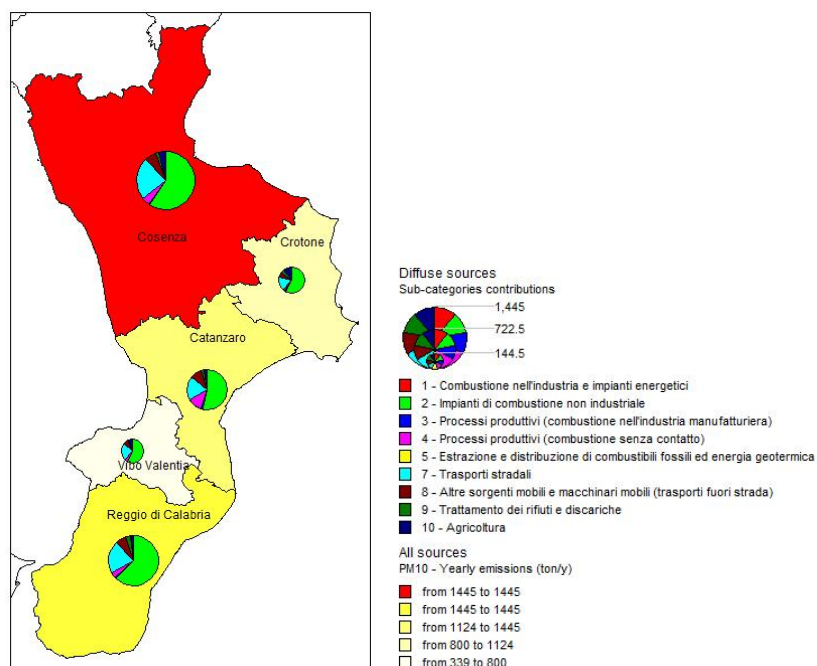
Le immagini seguenti mostrano la distribuzione a livello provinciale delle emissioni ed il contributo dei diversi settori, che varia a seconda delle province.

La Figura 2 evidenzia come la provincia di Cosenza presenti le emissioni maggior di NO<sub>x</sub> rispetto all'intera regione; il suo contributo è circa pari alla percentuale di popolazione che è presente sul territorio, e gli ossidi di azoto sono per la maggior parte prodotti dai trasporti stradali, come capita in provincia di Catanzaro e Reggio di Calabria. Nella provincia di Vibo Valentia questo apporto scende e acquistano importanza le attività legate al settore industriale, mentre nella provincia di Crotona oltre al traffico si registra una presenza più marcata del macrosettore legato alla produzione di energia.



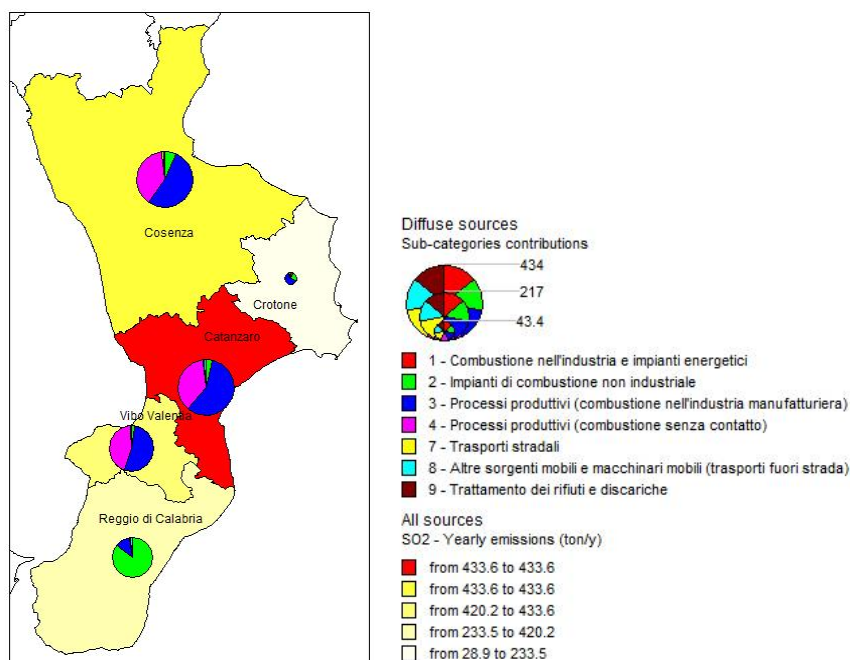
**Figura 2. Distribuzione a livello provinciale delle emissioni totali di NO<sub>x</sub> della regione Calabria e contributi per macrosettore (fonte dati: ISPRA 2010, v.2015).**

Anche per quanto riguarda le emissioni di particolato la provincia di Cosenza risulta fornire l'apporto più consistente. Su tutta la regione il maggior contributo alle emissioni totali di PM<sub>10</sub> è dato dal macrosettore 2, il riscaldamento civile, legato soprattutto all'uso di biomasse come combustibile, seguito dal traffico stradale, e, in alcuni casi dalle attività industriali.



**Figura 3. Distribuzione a livello provinciale delle emissioni totali di PM<sub>10</sub> della regione Calabria e contributi per macrosettore (fonte dati: ISPRA 2010, v.2015).**

In Figura 4 si riportano infine le emissioni di biossido di zolfo: come si può osservare la distribuzione sul territorio di questo inquinante è molto diversa da quanto visto prima. Inoltre il forte contributo del macrosettore 2 in provincia di Reggio, associato in particolare al riscaldamento alimentato da rifiuti, è dovuto alla presenza su territorio di un termovalorizzatore che verrà opportunamente localizzato e descritto come sorgente puntuale nella fase di comunalizzazione dell'inventario.



**Figura 4. Distribuzione a livello provinciale delle emissioni totali di SO<sub>2</sub> della regione Calabria e contributi per macrosettore (fonte dati: ISPRA 2010, v.2015).**

Per la disaggregazione di tali emissioni espresse a livello provinciale, la prima criticità da affrontare è l'individuazione del giusto compromesso tra il "migliore" indicatore da utilizzare, in termini di rappresentatività dell'attività in esame, e la sua disponibilità effettiva a livello comunale.

Da una parte infatti è auspicabile che l'indicatore sia il più possibile prossimo, se non addirittura coincidente, con quello utilizzato per la stima delle emissioni al livello territoriale di partenza. A tal proposito è fondamentale tenere come riferimento la metodologia con la quale sono state stimate le emissioni a livello provinciale, per mantenere una coerenza con la discesa già effettuata a tale scala, a partire dai dati nazionali.

D'altra parte gli indicatori scelti devono essere disponibili in modo omogeneo su tutto il territorio nazionale e possibilmente con continuità, in modo da poter replicare in modo consistente la metodologia ad anni futuri.

Spesso tuttavia le informazioni sulle attività utilizzate per la stima a livello nazionale (o provinciale) non sono disponibili su base comunale e non è possibile soddisfare contemporaneamente ed efficacemente tutti i diversi criteri (consistenza, omogeneità e continuità). Si rende dunque necessario realizzare dei compromessi, sulla base delle informazioni effettivamente a disposizione.

L'utilizzo di indicatori non coincidenti per i diversi livelli territoriali può potenzialmente generare delle incongruenze. La più tipica avviene quando su una data provincia risultano delle emissioni per una determinata categoria, ma l'indicatore disponibile su base comunale presenta valori nulli per tutti i comuni della provincia in questione. Un modo tipico per ovviare a tali circostanze è quello di utilizzare più livelli di *proxy* comunali. In questo lavoro dunque per svariate categorie, laddove opportuno sulla base dei dati disponibili e delle loro effettive corrispondenze, sono stati definiti due livelli di *proxy*, una "primaria" ed una "secondaria". La prima è di solito più "specificata", e ritenuta maggiormente corrispondente all'attività responsabile delle emissioni; la seconda invece è più "generica" ed interviene per quelle province per le quali non si realizza una corrispondenza sulla *proxy* primaria.

Nella Tabella che segue è riportato l'elenco degli indicatori che sono stati utilizzati per la disaggregazione a livello comunale delle emissioni. Per ogni attività emissiva è indicata la relativa *proxy* "di primo livello" e quella "di secondo livello", utilizzata nell'eventualità sia nullo il dato della *proxy* primaria per una provincia in cui sono stimate delle emissioni.

Le fonti informative principalmente utilizzate sono i database ISTAT (Censimento dell'industria e dei servizi, Censimento della popolazione e delle abitazioni, Censimento dell'agricoltura), le categorie ATECO per le attività industriali, il parco dei veicoli circolanti ACI, completate da altre fonti più specifiche laddove necessario.

Tabella 2. Corrispondenza tra le categorie e le variabili proxy adottate per la disaggregazione comunale.

SNAP	Descrizione	Proxy comunale di primo livello	Proxy comunale di secondo livello
0101000000	Produzione di energia elettrica	sorgenti puntuali	
0105060000	Compressori per tubazioni	sorgenti puntuali	
0201030100	Cald. con pot. termica < di 50 MW (biomassa)	comb. Gradi Giorno (GG) ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0201030200	Cald. con pot. termica < di 50 MW (rifiuti)	comb. GG ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0201030300	Cald. con pot. termica < di 50 MW (gasolio)	comb. GG ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0201030400	Cald. con pot. termica < di 50 MW (metano)	comb. GG ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0201030500	Cald. con pot. termica < di 50 MW (GPL)	comb. GG ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0201030600	Cald. con pot. termica < di 50 MW (altri)	comb. GG ed add. nell ind. e nel terziario	popolazione residente
0202020100	Cald. con pot. termica < di 50 MW (biomassa)	superficie media delle abitazioni moltiplicata per i GG	popolazione residente
0202020300	Cald. con pot. termica < di 50 MW (gasolio)	superficie media delle abitazioni moltiplicata per i GG	popolazione residente
0202020400	Cald. con pot. termica < di 50 MW (metano)	superficie media delle abitazioni moltiplicata per i GG	popolazione residente
0202020500	Cald. con pot. termica < di 50 MW (GPL)	superficie media delle abitazioni moltiplicata per i GG	popolazione residente
0202020600	Cald. con pot. termica < di 50 MW (altri)	superficie media delle abitazioni moltiplicata per i GG	popolazione residente
0203020100	Cald. con pot. termica < di 50 MW (biomassa)	add. settore agricolo	Superficie Agricola Utile (SAU) totale
0203020300	Cald. con pot. termica < di 50 MW (gasolio)	add. settore agricolo	SAU totale
0203020500	Cald. con pot. termica < di 50 MW (GPL)	add. settore agricolo	SAU totale
0203020600	Cald. con pot. termica < di 50 MW (altri)	add. settore agricolo	SAU totale
0301000000	Comb. nelle caldaie, turbine e motori a comb. interna	sorgenti puntuali	
0302040000	Forni per gesso	add. industria del gesso	add. manifattura e industria
0303010000	Impianti di sinterizzazione e pellettizzazione	sorgenti puntuali	
0303020000	Forni siderurgici di riscaldamento successivo	add. produzione del metallo	add. manifattura e industria
0303030000	Fonderie di ghisa e acciaio	add. fusione ghisa e acciaio	add. manifattura e industria
0303070000	Produzione di piombo di seconda fusione	add. produzione zinco e piombo	add. manifattura e industria
0303100000	Produzione di alluminio di seconda fusione	add. produzione alluminio	add. manifattura e industria
0303110000	Cemento	sorgenti puntuali	
0303120000	Calce	add. produzione calce	add. manifattura e industria
0303130000	Agglomerati bituminosi	add. produzione agglomerati bituminosi	add. manifattura e industria
0303140000	Vetro piano	add. produzione vetro piano	add. manifattura e industria
0303150000	Contenitori di vetro	add. produzione vetro cavo	add. manifattura e industria
0303160000	Lana di vetro (eccetto l'uso di solventi)	add. produzione fibre di vetro	add. manifattura e industria
0303170000	Altro vetro	add. produzione altro vetro	add. manifattura e industria
0303190000	Laterizi e piastrelle	add. produzione altro vetro	add. manifattura e industria
0303200000	Materiale di ceramica fine	add. produzione altro vetro	add. manifattura e industria



<b>SNAP</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Proxy comunale di primo livello</b>	<b>Proxy comunale di secondo livello</b>
0303210000	Industria cartiera (processi di essiccazione)	add. produzione carta	add. manifattura e industria
0402080000	Laminatoi	add. produzione laminati	add. manifattura e industria
0406010000	Cartone grigio	add. produzione truciolato	add. manifattura e industria
0406050000	Pane	add. produzione pane	add. manifattura e industria
0406060000	Vino	add. produzione vino	add. manifattura e industria
0406070000	Birra	add. produzione birra	add. manifattura e industria
0406080000	Alcolici	add. produzione alcol	add. manifattura e industria
0406100000	Copertura tetti con asfalto	add. produzione coperture bituminose	add. manifattura e industria
0406110000	Pavimentazione stradale con asfalto	popolazione residente	popolazione residente
0406120000	Cemento (decarbonatazione)	add. produzione cemento	add. manifattura e industria
0406140000	Calce (decarbonatazione)	add. produzione calce	add. manifattura e industria
0504010000	Terminali marittimi (navi cisterna, stoccaggio e trasporto)	quantità di sbarchi e imbarchi di prodotti petroliferi	popolazione residente
0505020000	Trasporto e deposito (eccetto 050503)	popolazione residente	popolazione residente
0505030000	Stazioni di servizio (incluse rifornimento veicoli)	popolazione residente	popolazione residente
0506010000	Condotte	numero stazioni di compressione	popolazione residente
0506030000	Reti di distribuzione	popolazione residente	popolazione residente
0601020000	Riparazioni autoveicoli	riparazione veicoli	add. manifattura e industria
0601030000	Verniciatura: edilizia (eccetto 060107)	add. alla produzione e al commercio di pitture e vernici	popolazione residente
0601040000	Verniciatura: uso domestico (eccetto 060107)	popolazione residente	popolazione residente
0601050000	Verniciatura: rivestimenti	add. alla produzione di strutture metalliche	add. manifattura e industria
0601060000	Verniciatura: imbarcazioni	add. nell'industria navale	add. manifattura e industria
0601070000	Verniciatura: legno	add. nell'industria del legno	add. manifattura e industria
0601080000	Altre applicazioni industriali	add. al trattamento ed al rivestimento dei metalli	add. manifattura e industria
0602010000	Sgrassaggio metalli	add. al trattamento dei metalli	add. manifattura e industria
0602020000	Pulitura a secco	popolazione residente	add. manifattura e industria
0603010000	Lavorazione poliestere	add. alla fabbricazione di fibre sintetiche	add. manifattura e industria
0603030000	Lavorazione di schiuma di poliuretano	add. alla fabbr. di tubi e lamiere in materie plastiche	add. manifattura e industria
0603040000	Lavorazione di schiuma polistirolica	add. ai lavori di isolamento	add. manifattura e industria
0603050000	Lavorazione della gomma	add. alla fabbricazione di articoli in gomma	add. manifattura e industria
0603060000	Sintesi di prodotti farmaceutici	add. alla fabbricazione di prodotti farmaceutici	add. manifattura e industria
0603070000	Produzione di vernici	add. alla fabbricazione di inchiostri e vernici	add. manifattura e industria
0603080000	Produzione di inchiostri	add. alla fabbricazione di inchiostri e vernici	add. manifattura e industria
0603090000	Produzione di colle	add. alla fabbricazione di colle e gelatine	add. manifattura e industria
0603120000	Finiture tessili	add. alla fabbricazione tessuti	add. manifattura e industria
0603130000	Conciature pelli	add. alla concia del pellame	add. manifattura e industria

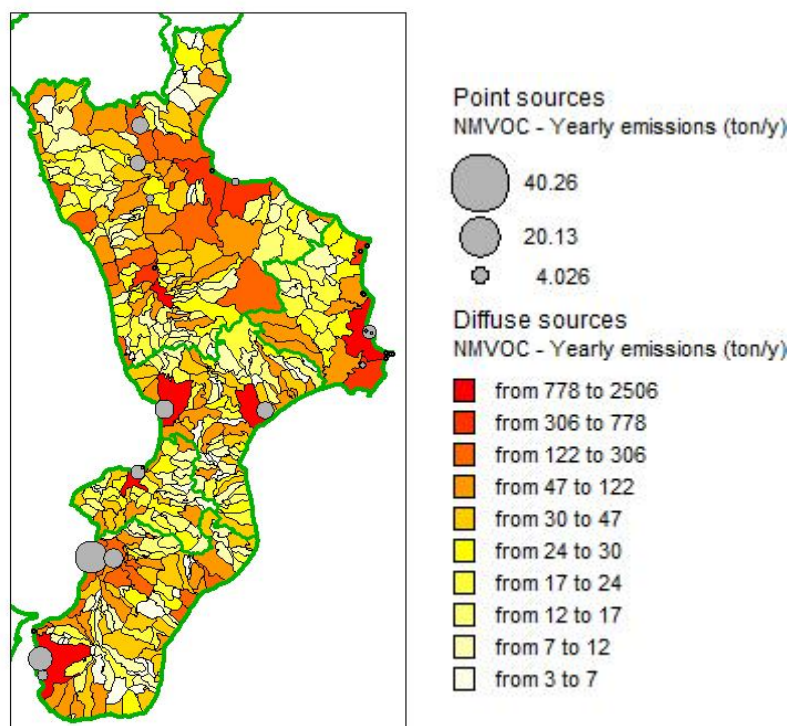
<b>SNAP</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Proxy comunale di primo livello</b>	<b>Proxy comunale di secondo livello</b>
0604010000	Lana di vetro	add. produzione fibre di vetro	add. manifattura e industria
0604030000	Industria della stampa	add. alla stampa dei giornali ed arti grafiche	add. manifattura e industria
0604040000	Estrazione di grassi e di oli alimentari e non	add. alla produzione di olii e grassi grezzi	add. manifattura e industria
0604050000	Applicazioni di colle ed adesivi	popolazione residente	add. manifattura e industria
0604060000	Conservazione del legno	add. all'industria chimica	add. manifattura e industria
0604080000	Uso domestico di solventi (oltre la verniciatura)	popolazione residente	add. manifattura e industria
0604090000	Deparaffinazione di veicoli	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605010000	Anestesia	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605020000	Sistemi di refrigerazione e condizionamento aria	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605040000	Produzione di schiume (eccetto 060304)	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605050000	Estintori	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605060000	Aerosol	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605070000	Apparecchiature elettriche (eccetto 060203)	popolazione residente	add. manifattura e industria
0605080000	Altro	popolazione residente	
0701010000	Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0701020000	Strade extraurbane	autoveicoli passeggeri extraurbano	popolazione residente
0701030000	Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0702010000	Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0702020000	Strade extraurbane	commerciali leggeri-extraurbano	popolazione residente
0702030000	Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0703010000	Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0703020000	Strade extraurbane	commerciali pesanti extraurbano	popolazione residente
0703030000	Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0704020000	Ciclomotori e motocicli < 50 cm <sup>3</sup> - Strade extraurbane	motorini extraurbano	popolazione residente
0704030000	Ciclomotori e motocicli < 50 cm <sup>3</sup> - Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0705010000	Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0705020000	Strade extraurbane	motocicli extraurbano	popolazione residente
0705030000	Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0706010100	Emissioni evaporative - Automobili - Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0706010200	Emissioni evaporative - Automobili - Strade extraurbane	commerciali pesanti extraurbano	popolazione residente
0706010300	Emissioni evaporative - Automobili - Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0706020100	Emissioni evaporative - Leggeri- Autostrade	motorini extraurbano	popolazione residente
0706020200	Emissioni evaporative - Leggeri- Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0706020300	Emissioni evaporative - Leggeri- Strade urbane	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0706040100	Emissioni evap - Ciclomotori < 50 cm <sup>3</sup> -Autostrade	commerciali pesanti extraurbano	popolazione residente

SNAP	Descrizione	Proxy comunale di primo livello	Proxy comunale di secondo livello
0706040200	Emissioni evap - Ciclomotori < 50 cm3 - Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0706050100	Emissioni evap - Ciclomotori >50 cm3 -Autostrade	motorini extraurbano	popolazione residente
0706050200	Emissioni evap - Ciclomotori > 50 cm3 - Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0706050300	Emissioni evap - Ciclomotori > 50 cm3 - Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0707010100	Usura - Automobili - Autostrade	lunghezza dei tratti autostradali	popolazione residente
0707010200	Usura - Automobili - Strade extraurbane	commerciali pesanti extraurbano	popolazione residente
0707010300	Usura - Automobili - Strade urbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0707020100	Usura - Leggeri- Autostrade	motorini extraurbano	popolazione residente
0707020200	Usura - Leggeri- Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0707020300	Usura - Leggeri- Strade urbane	lunghezza dei tratti autostadali	popolazione residente
0707040100	Usura - Ciclomotori < 50 cm3 -Autostrade	commerciali pesanti extraurbano	popolazione residente
0707040200	Usura - Ciclomotori < 50 cm3 - Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0707050100	Usura - Ciclomotori >50 cm3 -Autostrade	motorini extraurbano	popolazione residente
0707050200	Usura - Ciclomotori > 50 cm3 - Strade extraurbane	popolazione X RadqPopolazione	popolazione residente
0707050300	Usura - Ciclomotori > 50 cm3 - Autostrade	lunghezza dei tratti autostadali	popolazione residente
0801000000	Trasporti militari	personale militare	popolazione residente
0802000000	Ferrovie	linea ferroviaria diesel	linea ferroviaria elettrificata
0803000000	Vie di navigazione interne	lunghezza corsi d'acqua	
0804020100	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	sorgenti puntuali	
0804020200	Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	posti barca	popolazione residente
0804030000	Pesca	addetti_pesca	popolazione residente
0806000000	Agricoltura	mezzi agricoli	SAU totale
0807000000	Silvicoltura	superficie agricola destinata alla silvicoltura	SAU totale
0808000000	Industria	add. nell'industria	popolazione residente
0809000000	Giardinaggio ed altre attività domestiche	popolazione residente	popolazione residente
0902010000	Incenerimento di rifiuti solidi urbani	popolazione residente	popolazione residente
0902020000	Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce)	popolazione residente	popolazione residente
0902070000	Incenerimento di rifiuti ospedalieri	popolazione residente	popolazione residente
0904010000	Discarica controllata di rifiuti	tonnellate rifiuti urbani conferiti in discarica	popolazione residente
0904020000	Discarica non controllata di rifiuti	tonnellate rifiuti urbani conferiti in discarica	popolazione residente
0907000000	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 100300)	SAU totale	popolazione residente
0910050000	Compostaggio	tonnellate conferite agli impianti di compostaggio	popolazione residente
1001000000	Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali)	SAU totale	capi totali
1002000000	Coltivazioni senza fertilizzanti	SAU totale	capi totali
1003000000	Combustione stoppie	SAU totale	capi totali

<b>SNAP</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Proxy comunale di primo livello</b>	<b>Proxy comunale di secondo livello</b>
1005000000	Allevamento animali (composti organici)	capi totali	capi totali
1005010000	Vacche da latte	vacche da latte	capi totali
1005020000	Altri bovini	altri bovini	capi totali
1005030000	Maiali da ingrasso	suini	capi totali
1005040000	Scrofe	suini	capi totali
1005050000	Ovini	ovini	capi totali
1005060000	Cavalli	equini	capi totali
1005070000	Galline ovaiole	avicoli	capi totali
1005080000	Pollastri	avicoli	capi totali
1005110000	Capre	capre	capi totali
1005120000	Asini e muli	equini	capi totali
1005140000	Bufali	bufalini	capi totali

A valle della disaggregazione spaziale effettuata come descritto, le pressioni ambientali ad opera delle diverse attività vengono definite con maggior dettaglio ed assumono importanza diversa comune per comune.

Di seguito vengono riportate le mappe della distribuzione risultante delle emissioni totali su base comunale per gli inquinanti più significativi.



**Figura 5. Mappa delle emissioni di NMVOC prodotte da tutti i settori, spazializzate a livello comunale, e con in evidenza le sorgenti caratterizzate come “puntuali”.**

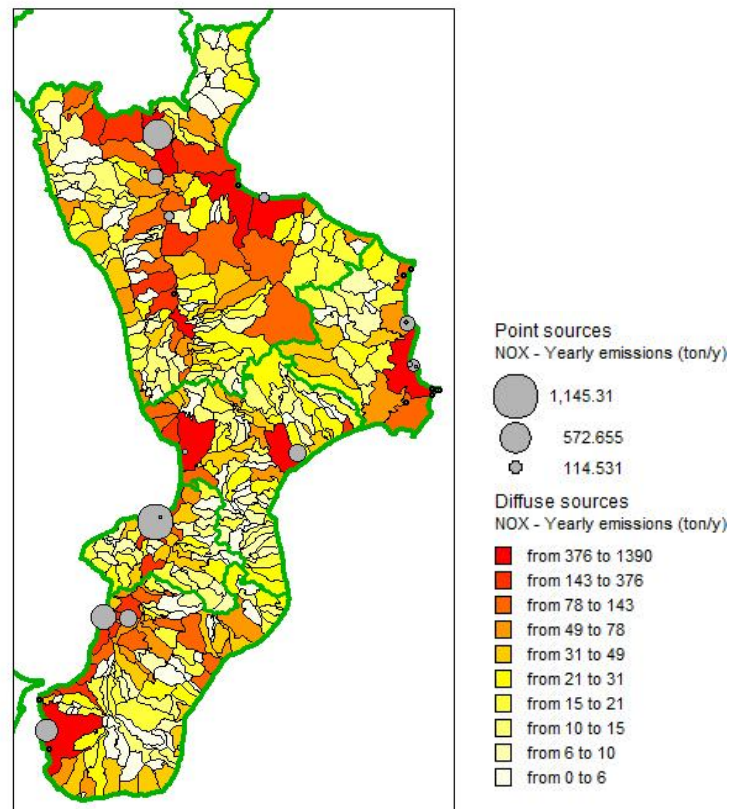


Figura 6. Mappa delle emissioni di NO<sub>x</sub> prodotte da tutti i settori, spazializzate a livello comunale, e con in evidenza le sorgenti caratterizzate come “puntuali”.

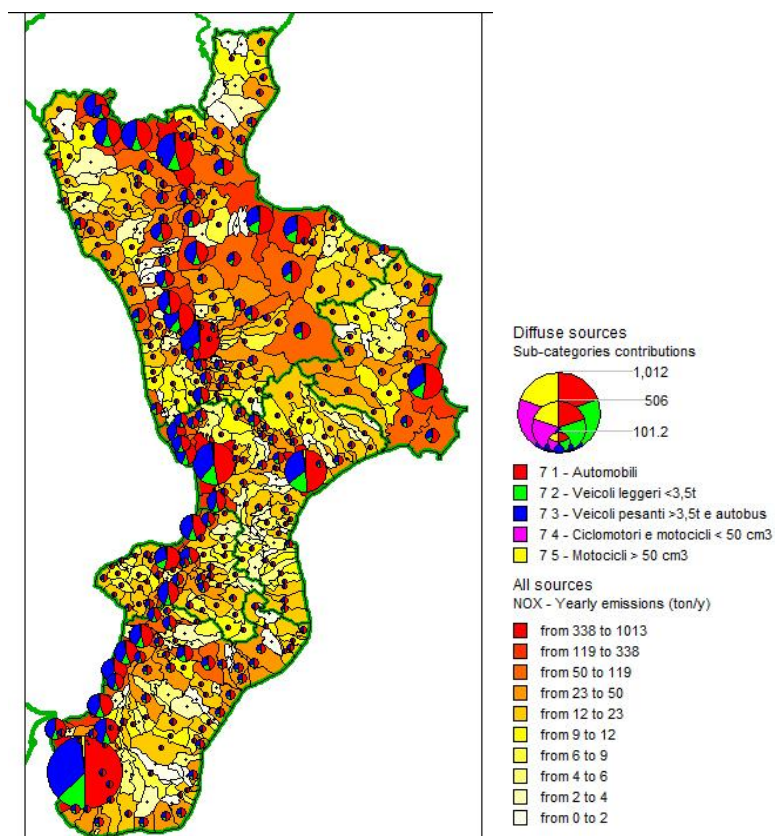
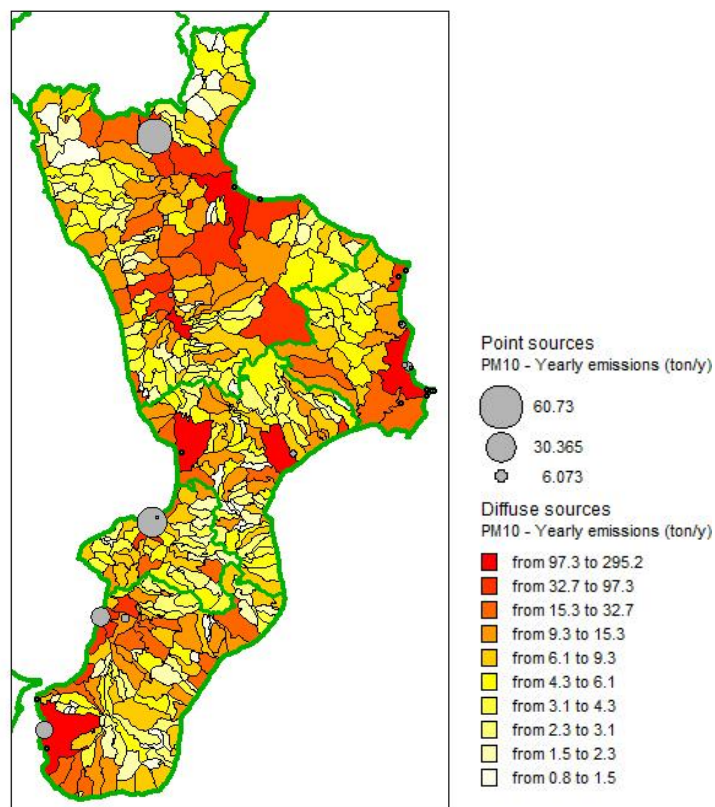
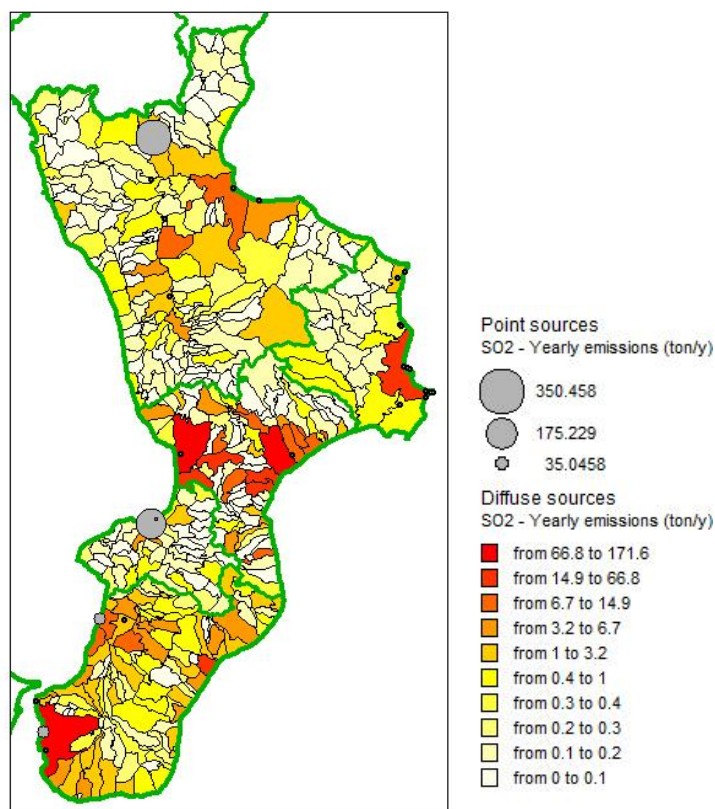


Figura 7. Mappa delle emissioni di NO<sub>x</sub> prodotte dal traffico stradale, spazializzate a livello comunale, con dettaglio del contributo per macrocategoria di veicoli.



**Figura 8. Mappa delle emissioni di PM<sub>10</sub> prodotte da tutti i settori, spazializzate a livello comunale, e con in evidenza le sorgenti caratterizzate come “puntuali”.**

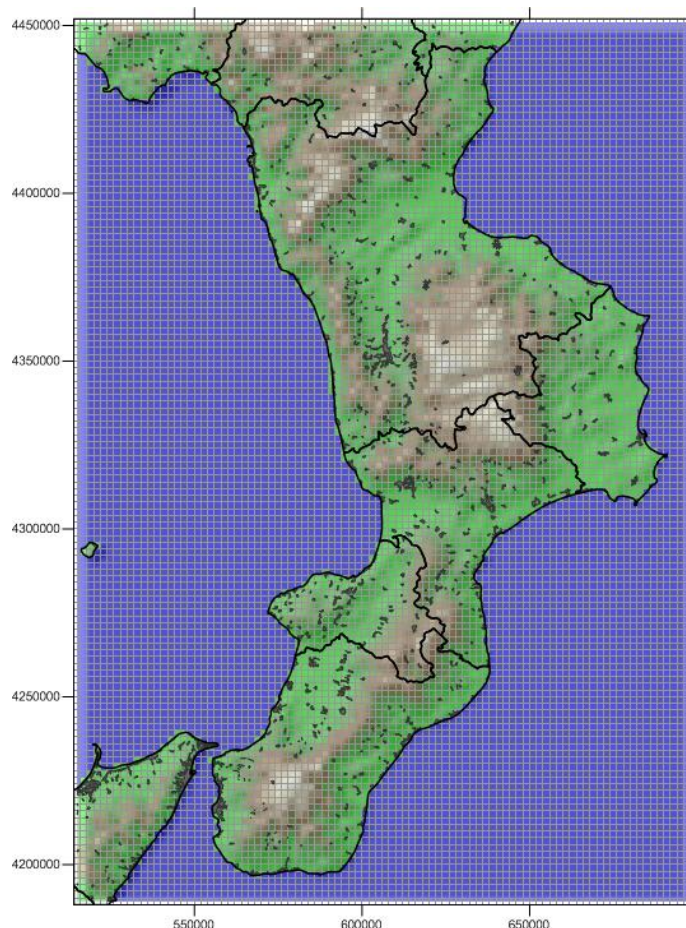


**Figura 9. Mappa delle emissioni di SO<sub>2</sub> prodotte da tutti i settori e spazializzate a livello comunale, e con in evidenza le sorgenti caratterizzate come “puntuali”.**

## 2.2 Scenario base di qualità dell'aria

L'inventario delle emissioni su base comunale per il 2010 è stato successivamente utilizzato in input ad una simulazione annuale del sistema modellistico regionale per la qualità dell'aria, utilizzando come rimanenti input (meteorologia e condizioni al contorno) i medesimi impiegati per la VAQ 2010.

Le simulazioni a scala regionale sono configurate in riferimento ad un grigliato di calcolo a risoluzione di 2 km che copre l'intero territorio della regione e porzione di quelle adiacenti (Figura 10).



**Figura 10. Grigliato di simulazione regionale a 2 km di risoluzione.**

L'input meteorologico su base oraria per la VAQ 2010 è stato messo a punto (modulo GAP) mediante un adattamento alla griglia di calcolo regionale dei campi a 4 km di risoluzione realizzati per il 2010 da ENEA nell'ambito del modello nazionale MINNI, messi a disposizione di ARPACAL per l'area di interesse. Per ciò che riguarda i campi di vento, il procedimento tiene in considerazione l'orografia più risolta imponendo divergenza nulla. L'input meteorologico mediante il preprocessore SURFPRO (ARIANET, 2011) è stato poi completato con le variabili necessarie al il modello di qualità dell'aria (velocità di deposizione e delle diffusività turbolente), generate a partire dai campi delle variabili meteo di base e dalle informazioni di uso del suolo.

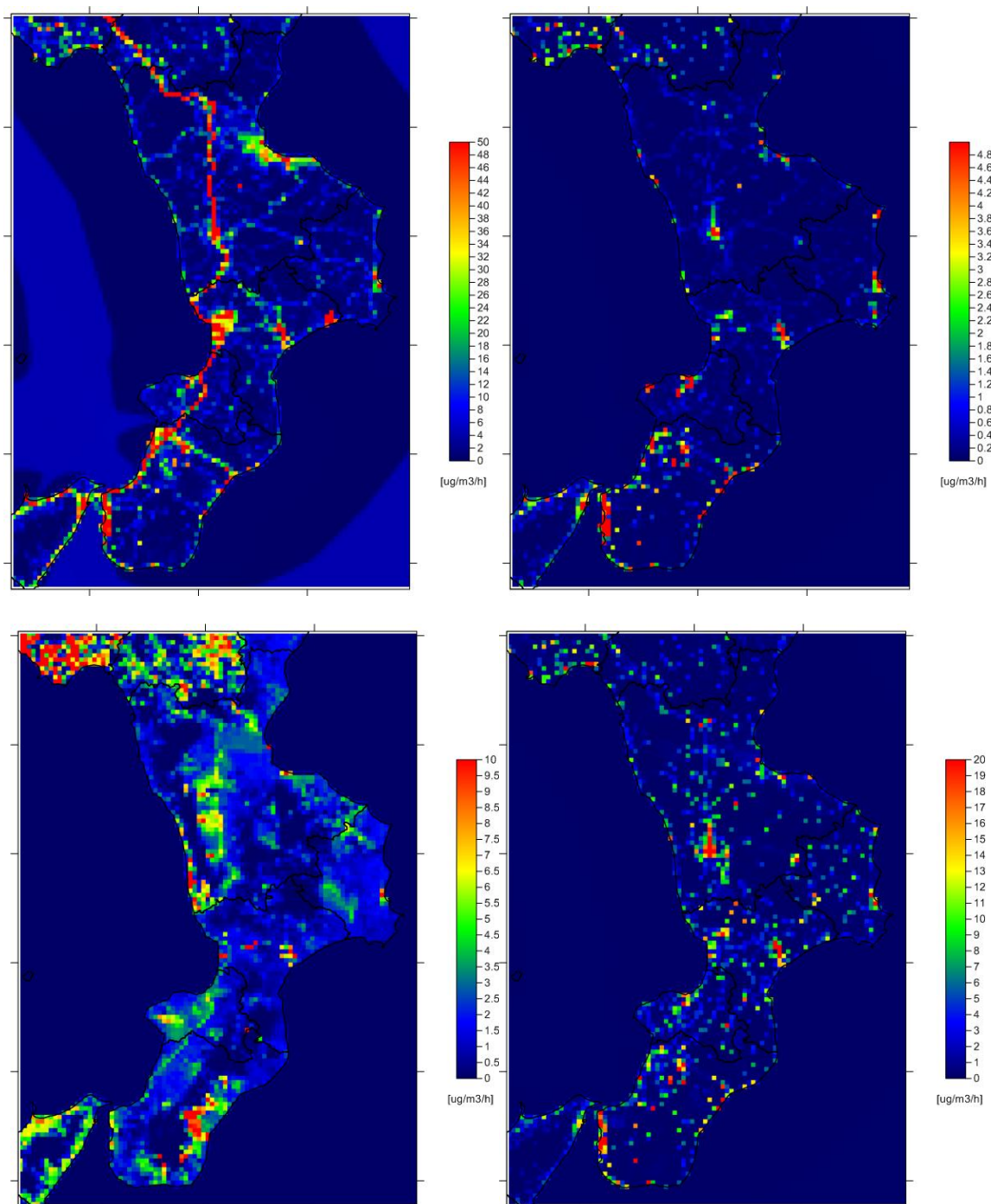
Le condizioni al contorno (concentrazioni ai bordi della griglia di calcolo) su base oraria per le diverse specie chimiche considerate dal modello di qualità dell'aria sono state predisposte a partire dai campi 3D prodotti per il 2010 dal modello nazionale MINNI. La preparazione delle condizioni al contorno comporta l'interpolazione dei campi di concentrazione dalla griglia nazionale a quella regionale, ma non necessita di un adattamento delle specie chimiche, poiché il sistema di



simulazione regionale e nazionale utilizzano lo stesso modello di qualità dell'aria (FARM, ARIANET, 2014)

Nei run regionali il modello FARM è stato utilizzato con lo schema chimico in fase gassosa SAPRC99 ed il modulo AERO3 per il particolato.

L'input emissivo a FARM su base oraria è stato predisposto (preprocessore Emission Manager) a partire dai dati degli inventari regionale e nazionale, disaggregati nello spazio, nel tempo e secondo le specie chimiche considerate dal modello, utilizzando una serie di proxy spaziali su griglia (uso del suolo, reti stradali, ecc.), profili di modulazione temporale (su base annuale, settimanale e giornaliera) e profili di speciazione per COVNM e particolato tipici per le diverse attività emissive. Nel caso dello scenario "base 2010" per il territorio calabro è stato utilizzato l'inventario su base comunale descritto nella sezione precedente. In Figura 11 sono mostrati esempi di alcuni campi di emissioni diffuse in prossimità del suolo, generati come input al modello per le ore 8 di un giorno feriale di gennaio (A25 = componente non speciata del PM<sub>2.5</sub> primario antropogenico).



**Figura 11. Esempio di emissioni diffuse in input al modello, in prossimità del suolo, alle h 8 di un giorno feriale di gennaio; in alto: NO (a sinistra), C6H6 (a destra); in basso: NH3 (a sinistra), A25 (a destra).**

Le emissioni biogeniche, come nel caso della VAQ 2010, sono state stimate su base oraria sulla griglia di calcolo tramite il modello MEGAN (Guenther, 2006), a partire dai campi meteorologici orari e dalle informazioni sulla copertura del suolo.

Il run per lo “scenario base” è stato condotto con FARM sull’intero anno 2010, e a partire dai campi orari delle concentrazioni simulate al suolo sono stati calcolati gli indicatori utili al confronto con i limiti di legge.

Nelle Figure 12-14 sono mostrate le mappe dei principali indicatori di interesse. Nel loro esame va rimarcato come le concentrazioni simulate siano valori medi sulle celle della griglia di simulazione, pertanto possono rappresentare i livelli “di fondo” su tali celle, ma difficilmente corrispondere a situazioni di picco qualora esse siano circoscritte ad aree più piccole. I risultati confermano quanto

rilevato dalle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria e concorrono a dare una lettura sull'insieme del territorio di quanto rilevato in corrispondenza dei punti di misura.

Per il biossido di zolfo (Figura 12) non si riscontrano superamenti del valore limite giornaliero ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) né del livello critico per la protezione della vegetazione ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sull'anno civile e la stagione invernale); i valori massimi appaiono legati principalmente alla navigazione marittima in corrispondenza dello Stretto di Messina.

Nelle mappe relative al biossido di azoto è evidente l'effetto della distribuzione delle sorgenti antropiche (principalmente, le emissioni legate al traffico stradale, al riscaldamento degli edifici ed alle attività portuali). I valori più elevati risultano in corrispondenza dello Stretto di Messina, la zona di Gioia Tauro-Rosarno, le aree urbane di Lamezia, Catanzaro, Cosenza, e la zona di Corigliano-Rossano; il contributo determinante delle sorgenti da traffico è peraltro chiaramente visibile anche alla risoluzione della simulazione in corrispondenza dell'asse autostradale Salerno-Reggio; le concentrazioni decrescono progressivamente verso l'Appennino. Non si evidenziano superamenti dei limiti, concordemente con quanto evidenziato dai risultati del monitoraggio utilizzati come rappresentativi delle diverse zone.

La distribuzione a scala regionale del particolato (Figura 13), specie se paragonata a quella del biossido di azoto, evidenzia maggiormente l'importanza della componente secondaria. Il particolato infatti presenta sia una componente primaria, emessa direttamente dalle sorgenti, sia una legata alla formazione di composti secondari di natura inorganica ed organica; la prima tende dunque a dar luogo ad una distribuzione spaziale delle concentrazioni che ricalca maggiormente quella delle sorgenti, mentre la seconda, in virtù del tempo necessario alle reazioni per la formazione dei secondari, tende a dar luogo a concentrazioni distribuite sul territorio in modo più regolare, con gradienti meno pronunciati. Nella mappa simulata risultano quindi meno marcati gli effetti delle vie di comunicazione, ma visibili gli effetti delle sorgenti locali in corrispondenza delle aree di Cosenza, Lamezia, Catanzaro, Gioia Tauro e Reggio Calabria (in gran parte riscaldamento, traffico veicolare ed attività portuali). Anche per il particolato le concentrazioni decrescono progressivamente verso l'Appennino, mentre i valori non trascurabili in mare aperto sono dovuti all'effetto dei sali marini, presenti nella componente più grossolana del particolato e considerati dalla simulazione. Alla scala considerata non si evidenziano superamenti dei limiti.

Le concentrazioni di benzene su tutto il territorio appaiono inferiori al limite di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le medie annuali; i massimi locali appaiono in corrispondenza dei principali centri abitati ed aree portuali.

Per ciò che riguarda l'ozono (Figura 14), è confermato come il valore-obiettivo per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per i massimi giornalieri delle medie mobili su 8 ore, da non superare più di 25 volte per anno civile) risulti superato nelle aree costiere o ad esse adiacenti, così come rilevato dalle stazioni di monitoraggio. L'attuale configurazione della rete non include invece stazioni di monitoraggio dell'ozono ai fini della protezione della vegetazione, risulta quindi particolarmente utile la stima modellistica in proposito: il valore-obiettivo per la protezione della vegetazione ( $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$  per l'AOT40 da maggio a luglio) risulta superato su aree che si estendono in misura maggiore dalle coste verso l'interno, con esclusione in generale delle zone appenniniche a quote maggiori.

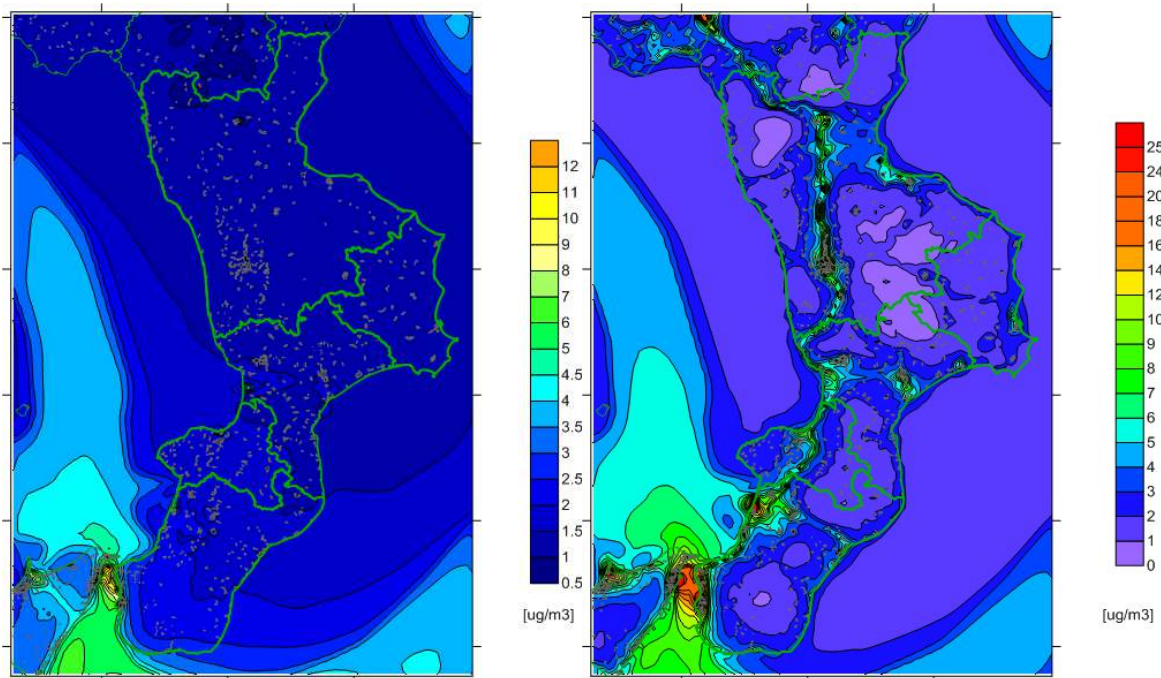


Figura 12. Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub> (a sinistra) e NO<sub>2</sub> (a destra)

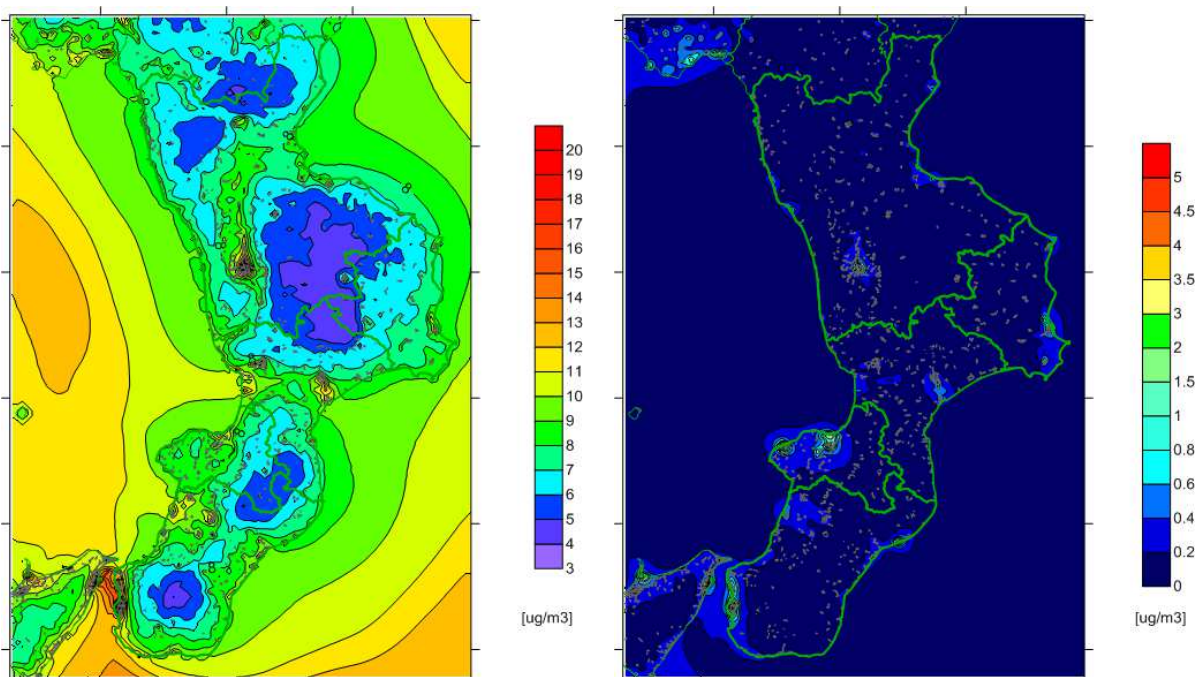


Figura 13. Concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub> (a sinistra) e benzene (a destra)

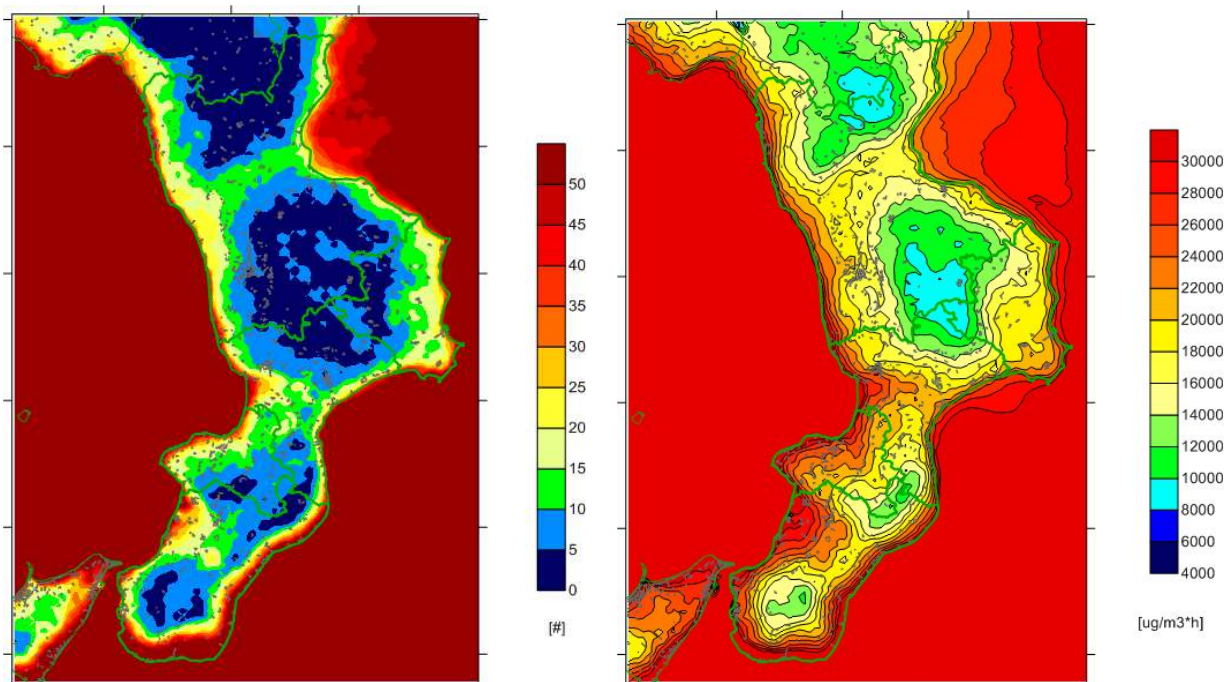


Figura 14. Indicatori per l'ozono su base annuale: numero di superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (a sinistra) ed AOT40 (a destra)

## 3 Scenario tendenziale 2020

### 3.1 Proiezione dell'inventario

Lo scenario emissivo di riferimento al 2020 in assenza di misure di Piano è stato messo a punto avvalendosi di GAINS-Italy. GAINS è un modello integrato per la valutazione di impatto messo a punto dallo IASA (*International Institute for Advanced System Analysis*), ed utilizzato da più di vent'anni in supporto all'elaborazione delle strategie di riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala europea. Nell'ambito del progetto MINNI, finanziato dal MATTM e coordinato da ENEA, ne è stata messa a punto una versione nazionale, da utilizzarsi sia in sede europea, sia per analisi interregionali coordinate. Il modulo emissivo di GAINS permette di generare scenari emissivi coerenti che tengono conto sia dell'evoluzione attesa degli scenari energetici, di produzione industriali e dei trasporti, sia delle misure di riduzione delle emissioni messe progressivamente in atto. In GAINS-Italy gli scenari emissivi hanno dettaglio regionale.

In accordo con ENEA, per la generazione dello scenario "tendenziale 2020" per la Calabria è stato utilizzato lo scenario GAIN denominato "SEN" (Strategia Energetica Nazionale, approvata con il decreto del MATTM e del MSE dell'8 marzo 2013), elaborato su base nazionale e regionale (ISPRA, 2014).

I dati alla base di tale scenario sono stati elaborati da un gruppo di lavoro composto da rappresentanti del MATTM, del MSE, dell'ENEA e dell'ISPRA. In particolare l'ENEA ha preparato per conto del MSE un set di differenti scenari e lo scenario SEN è quello che incorpora i risultati di una serie di azioni in parte già in corso ed altre ancora da mettere in atto sia per conseguire gli obiettivi EU che altri obiettivi nazionali. La disaggregazione dello scenario energetico citato, in modo tale che sia possibile stimare sia le emissioni dei principali macroinquinanti sia quelle di gas serra, è stata preparata da ISPRA per mezzo del modello TIMES basato sul software Markal, già utilizzato per preparare gli scenari energetici al fine del caricamento sul modello GAINS.

In sintesi lo scenario emissivo è il risultato della combinazione di:

- uno "scenario energetico" per stimare le emissioni provenienti dalle sorgenti energetiche (lo scenario energetico è un insieme di dati esogeno al modello);
- uno "scenario delle attività produttive", industriali e no, per stimare le emissioni non provenienti da processi di combustione;
- una "strategia di controllo", espressa in termini di percentuale di applicazione di una tecnologia per un dato settore e per un dato combustibile, definita in funzione delle tecnologie che sono già state implementate o che si prevede saranno implementate sulla base della legislazione nazionale e comunitaria vigente.

Tra le principali variabili economiche utilizzate nello scenario ricostruito con il modello Markal si registrano:

- crescita del PIL a partire dal 2014 con un tasso medio dell'1,2% m.a., fino al 2020 in linea con quanto assunto per l'Italia in recenti documenti comunitari;
- riduzione tendenziale dei consumi energetici ed evoluzione del mix utilizzato con inclusione delle fonti rinnovabili;
- scelta di tecnologie per la generazione elettrica che tengano conto di costi e vincoli ambientali e locali;
- evoluzione dei prezzi internazionali delle fonti di energia primaria;
- significativo incremento della popolazione tra il 2005 ed il 2010 dovuto all'immigrazione, ed un ulteriore aumento fino al 2015 (fonte ISTAT);

- previsione di riduzione della domanda di trasporto fino al 2014 e quindi in ripresa negli anni successivi; per quanto riguarda le merci lo scenario considera un incremento leggermente inferiore a quello del PIL fino al 2020, mentre la leggera riduzione per i passeggeri è legata al progressivo invecchiamento della popolazione.

Le misure considerate nello scenario SEN non sono esaustive rispetto a quelle contenute nel Decreto Legge del 04/05/20120 “Misure straordinarie ed urgenti in materia di emissioni di PM10 e di ossidi di azoto”, in quanto molte di esse non sono misure legate al settore energetico, pertanto non sono di competenza del SEN; in pratica il SEN considera solo quelle più direttamente connesse alle strategie energetiche ed in particolare include tutte le misure di carattere regolamentare relative ai settori civile ed industriale.

Ovviamente anche le ulteriori misure proposte dalle Regioni ai fini della richiesta di proroga del rispetto del valore limite di qualità dell’aria per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) sono da considerarsi addizionali rispetto allo scenario SEN.

L’utilizzo di uno scenario emissivo GAINS in combinazione con un inventario delle emissioni articolato secondo la metodologia e classificazione definita a livello europeo (EMEP-CORINAIR) non è immediato, poiché le categorie emmissive considerate da GAINS seguono una diversa metodologia cui è associato un diverso schema di classificazione. Il primo passaggio pertanto è quello di definire delle corrispondenze tra le due nomenclature al fine di poter applicare il trend emissivo registrato in GAINS alle categorie in cui sono espresse le emissioni dell’inventario.

In Tabella 2 si riporta lo scenario emissivo per la Regione Calabria al 2010 e tendenziale al 2020, entrambi calcolati con il modello GAINS Italia sulla base delle ipotesi appena descritte per lo scenario SEN.

Nel complesso, eccezion fatta per particolato e biossido di zolfo, le emissioni al 2020 registrano una diminuzione compresa tra il 18 % (NO<sub>x</sub>) ed il 24% (CO).

**Tabella 2. Emissioni GAINS-Italy per la regione Calabria (kton/anno): riferimento al 2010 e scenario SEN al 2020.**

	CO		NH3		NOX		PM10		SO2		VOC	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
ENERGIA	4.3	3.1	0.0	0.1	1.8	2.3	49.7	71.7	0.3	0.8	0.3	0.5
TERMOVALORIZZATORE	0.1	0.1	0.0	0.0	0.5	0.4	29.1	31.9	0.3	0.3	0.1	0.1
RISCALDAMENTO	19.9	28.6	0.1	0.1	1.1	1.5	2243.0	3227.0	0.1	0.1	3.6	5.4
COMB.INDUSTRIALE	0.7	0.7	0.0	0.0	5.3	4.0	551.6	448.9	1.6	0.8	0.1	0.1
PROC.INDUSTRIALI	0.0	0.0			0.2	0.2	240.1	230.4	0.0	0.0	1.2	1.2
ESTRAZ							0.521	0.449			0.521	0.449
SOLVENTI											9.3	9.0
TRAFFICO	46.7	19.7	0.3	0.2	15.4	10.3	1420.5	766.8	0.0	0.0	10.8	3.9
TRASP.AEREO	0.0	0.0			0.0	0.1	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
TRASP.MARITTIMO	0.3	0.5	0.0	0.0	1.5	2.4	76.4	151.4	0.5	1.0	0.0	0.1
ALTRI TRASPORTI	2.7	2.9	0.0	0.0	2.7	2.3	211.5	179.9	0.0	0.0	0.8	0.8
RIFIUTI	0.8	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0	151.4	151.4	0.0	0.0	1.5	0.8
AGRI	2.6	2.6	4.5	4.6	0.1	0.1	892.1	893.8	0.0	0.0	1.2	1.2
ALTRO	0.9	0.9					254.4	262.9				
<b>Totale complessivo</b>	<b>79.0</b>	<b>59.9</b>	<b>5.3</b>	<b>5.2</b>	<b>28.6</b>	<b>23.5</b>	<b>6121.1</b>	<b>6417.4</b>	<b>2.8</b>	<b>3.1</b>	<b>29.4</b>	<b>23.5</b>

Il traffico risulta essere la fonte principale di ossidi di azoto, sia per l’anno base che per il 2020, seguito dalle attività industriali (combustione produzione).

Un notevole aumento si segnala per il contributo del riscaldamento civile alle emissioni di particolato, che passa dal 37% al 50% a causa dell’aumento dell’utilizzo della biomassa, che fa raddoppiare anche il contributo del medesimo settore anche per i composti organici volatili.

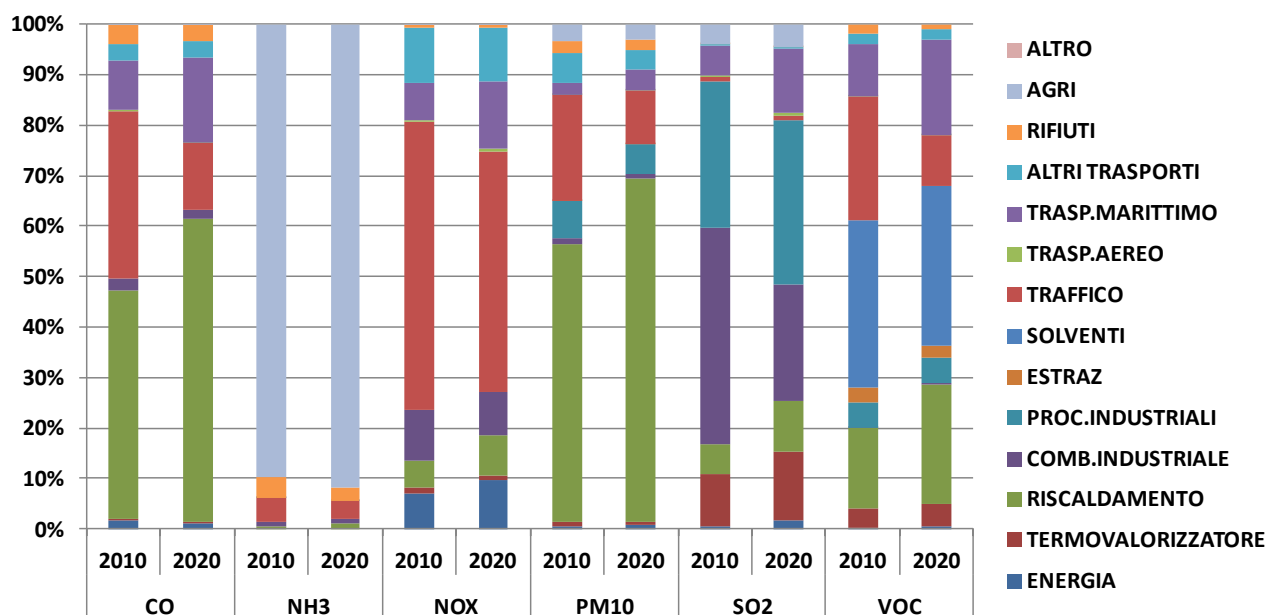
I trend tra il 2010 ed il 2020 messi a punto tramite GAINS per i diversi gruppi di attività sono stati quindi applicati alle emissioni dei settori corrispondenti dell’inventario calabrese su base comunale.

In Tabella 3 sono riportate le emissioni totali regionali dei diversi inquinanti, suddivise per i principali gruppi di attività, risultanti al 2020 a seguito dell'applicazione dei trend emissivi indicati da GAINS per lo scenario SEN 2020.

**Tabella 3. Scenario "tendenziale 2020": emissioni totali per la Calabria (t/anno).**

	CO	NH3	NOX	PM10	SO2	VOC
ENERGIA	892	0	1917	37	25	110
TERMOVALORIZZATORE	80		181	33	189	1113
RISCALDAMENTO	46632	63	1665	3405	141	5759
COMB.INDUSTRIALE	1528	55	1717	41	322	46
PROC.INDUSTRIALI				300	456	1211
ESTRAZ				0		604
SOLVENTI						7674
TRAFFICO	10194	186	9629	538	12	2430
TRASP.AEREO	89		76	0	7	25
TRASP.MARITTIMO	12923	0	2740	197	178	4590
ALTRI TRASPORTI	2567	1	2137	204	5	511
RIFIUTI	2516	148	119	101	0	235
AGRI	141	5170	5	149	63	
ALTRO						
<b>Totale complessivo</b>	<b>77562.8</b>	<b>5622.8</b>	<b>20183.8</b>	<b>5005.4</b>	<b>1398.4</b>	<b>24307.4</b>

In Figura 15 si osserva come i contributi percentuali delle singole attività possano cambiare in modo evidente dallo scenario attuale al 2020; a seguito dei trend stimati da GAINS ad esempio il contributo del traffico stradale alle emissioni totali di CO, NOx e particolato, diminuisce nel passaggio da uno scenario all'altro.



**Figura 15. Ripartizione delle emissioni delle emissioni relative al 2010 ed allo scenario SEN, calcolate in base al coefficiente di evoluzione dal modello GAINS Italia per la Regione Calabria.**

### 3.2 Stato tendenziale della qualità dell'aria

Le emissioni su base comunale relative allo scenario "tendenziale 2020", dopo disaggregazione nello spazio, nel tempo e secondo le specie chimiche considerate dal modello nel medesimo modo



utilizzato per lo scenario "base 2010", sono state quindi fornite come input orario ad un successivo run del modello FARM sull'intero anno 2010, condotto a parità di altri input. A valle di esso, a partire dai campi orari delle concentrazioni simulate al suolo sono quindi stati calcolati gli indicatori annuali, per un confronto con lo scenario di riferimento. I risultati rappresentano una stima dello stato tendenziale della qualità dell'aria sulla regione, in assenza di interventi "locali", specificamente ascrivibili al PTQA.

Nelle Figure 16-18 sono mostrate le mappe delle variazioni degli indicatori delle concentrazioni annuali di maggior interesse per lo scenario "tendenziale 2020", calcolate rispetto agli omologhi per scenario "base 2010". Per ciascun indicatore sono riportate le variazioni relative (in termini percentuali) ed assolute (es.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), in quanto si prestano a considerazioni complementari.

Le mappe delle variazioni delle concentrazioni riflettono in larga misura le variazioni delle emissioni illustrate in precedenza, con specificità dovute alla distribuzione delle diverse attività sul territorio, all'influenza della sua conformazione nella dispersione degli inquinanti ed al regime di formazione degli inquinanti secondari.

Per ciò che riguarda il biossido di azoto (Figura 16) le variazioni attese indicano una diminuzione generale dei valori, che in termini relativi risulta maggiore (oltre il 10%) in corrispondenza dei più importanti assi stradali e dei maggiori centri abitati, per via della preponderanza del settore trasporti su strada nelle emissioni di ossidi di azoto e la loro attesa diminuzione sull'arco di tempo considerato. In termini assoluti sulle medie annuali le diminuzioni stimate arrivano nelle aree di massimo a qualche  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Di segno opposto risultano le variazioni in corrispondenza delle aree di Gioia Tauro e Reggio Calabria, per via degli incrementi attesi sulle attività marittime, con aumenti massimi dell'ordine di qualche  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gli effetti delle variazioni delle emissioni legate al traffico stradale non sono altrettanto evidenti nelle variazioni delle concentrazioni di particolato. Per quanto importante, il contributo del traffico stradale alle emissioni di particolato primario nell'inventario di riferimento risulta infatti pari a circa un terzo di quello dato dal riscaldamento degli edifici. L'incremento sostanziale dell'uso delle biomasse fa sì che le maggiori emissioni di particolato dal settore civile siano superiori alla diminuzione di emissioni attesa per il traffico stradale. Le variazioni più consistenti delle concentrazioni (fino a circa  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulle medie annuali) appaiono in corrispondenza dei centri abitati e delle maggiori aree portuali (emissioni dal settore specifico in lieve crescita), in particolar modo Cosenza, Catanzaro, Gioia Tauro e Reggio.

Le variazioni attese per l'AOT40 sono conseguenza della combinazione fra trend emissivi ed i regimi non lineari di formazione dell'ozono. In buona parte delle aree localizzate in prossimità delle sorgenti, la diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto provoca un leggero aumento delle concentrazioni di ozono, mentre a maggior distanza, nell'entroterra calabro, le variazioni risultano di segno opposto, così come in corrispondenza delle aree di Reggio e Gioia Tauro.

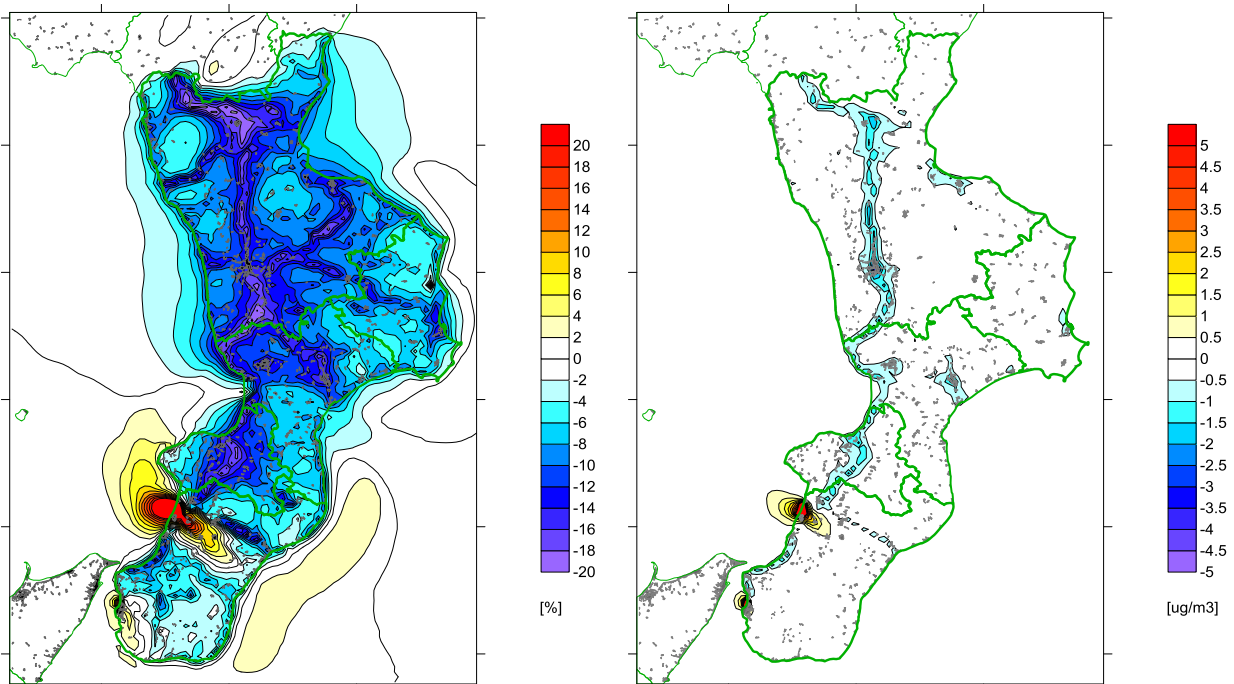


Figura 16. Scenario “tendenziale 2020”, medie annuali di  $\text{NO}_2$ : variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) rispetto allo scenario “base 2010”.

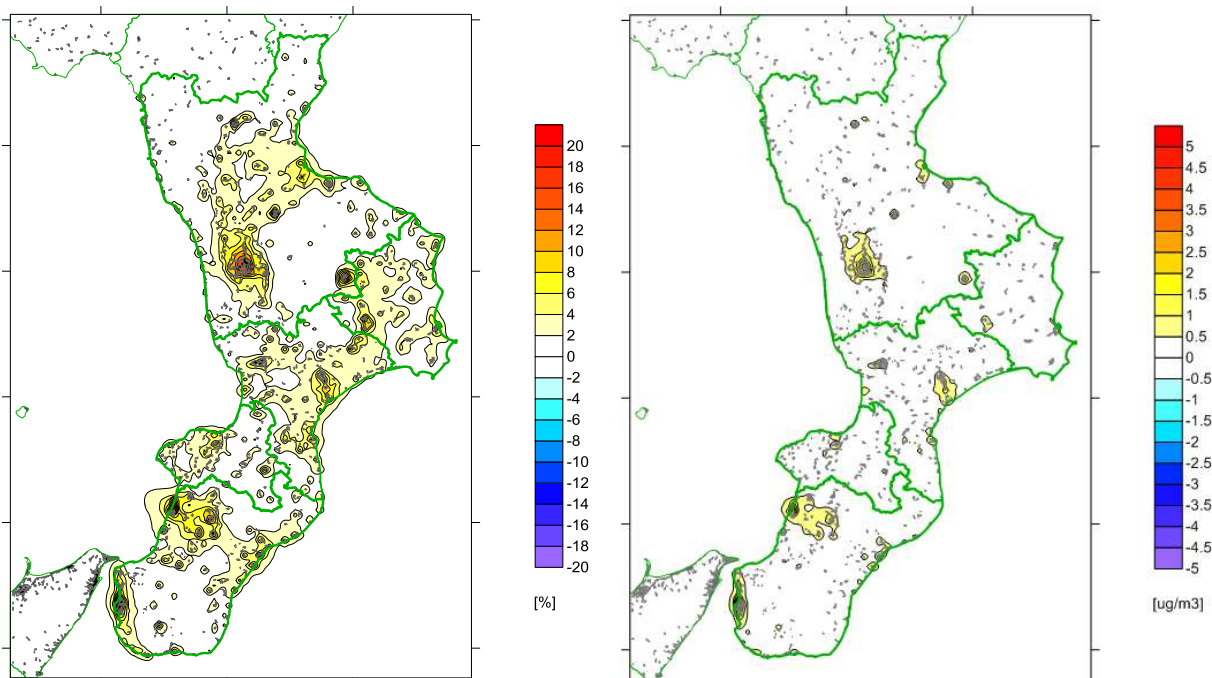


Figura 17. Scenario “tendenziale 2020”, medie annuali di  $\text{PM}_{10}$ : variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) rispetto allo scenario “base 2010”.

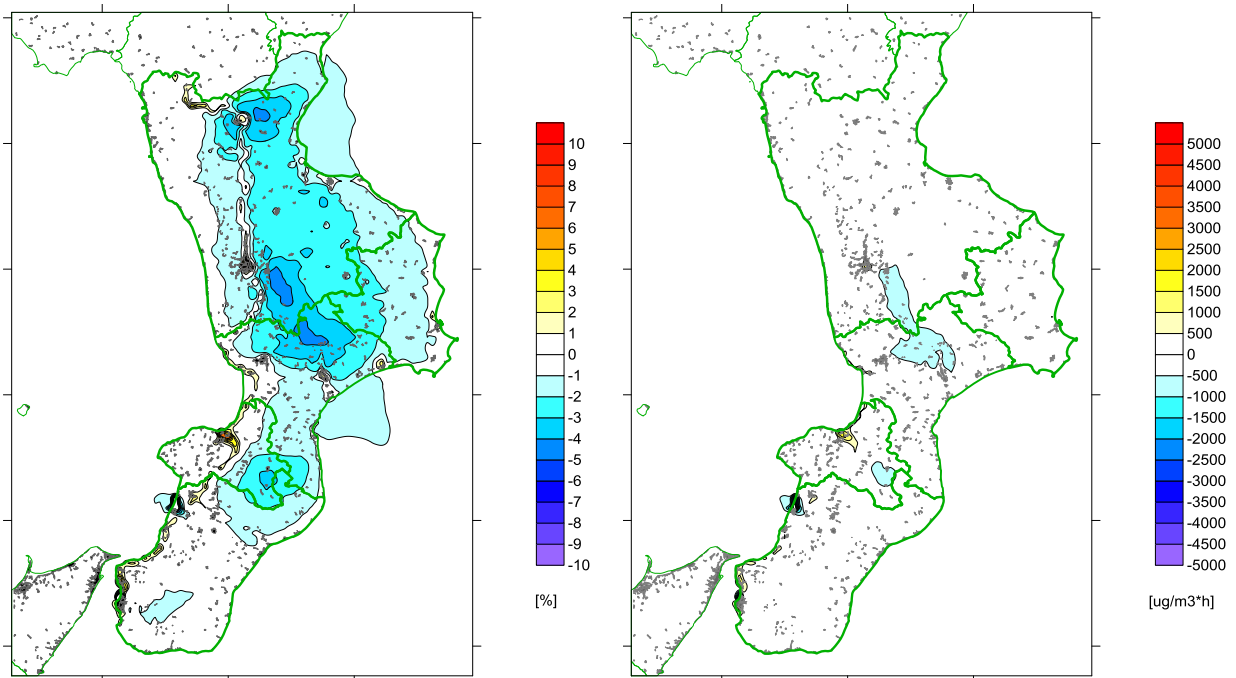


Figura 18. Scenario “tendenziale 2020”, AOT40: variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) rispetto allo scenario “base 2010”.

## 4 Scenario di Piano 2020

### 4.1 Misure di Piano

Con il tramite di ARPACAL è stato acquisito il quadro aggiornato delle misure di mitigazione che la Regione Calabria ha previsto con riferimento al Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria. Il PTQA investe sia il settore dei trasporti su strada, sia quello dell'energia, con misure che in particolare comportano:

- interventi sul Trasporto Pubblico Locale (TPL), con rinnovo della parte più obsoleta ed inquinante del parco veicolare;
- potenziamento dei trasporti su rotaia su due aree metropolitane;
- realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il quadro delle misure è riassunto nelle Tabelle 4-7.

**Tabella 4. PTQA: quadro aggiornato delle misure di mitigazione per il settore trasporti (fonte: Regione Calabria / ARPACAL).**

n. misura	Azioni piano	Soggetto / strumento di attuazione	Applicazione	Note
1	Installazione di filtri antiparticolato (FAP) sui mezzi adibiti al trasporto pubblico	MATTM	installazione di 55 FAP	<i>Non realizzata per mancata attivazione dello strumento di attuazione</i>
2	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	Piano pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al trasporto pubblico locale in esercizio da oltre 15 anni nonché per altri interventi	sostituzione di 43 autobus	Nel periodo fine 2010 ad oggi, si è proceduto alla sostituzione di n. 75 autobus secondo la distribuzione di cui alla D.G.R. n.527 del 20 luglio 2010.
3	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con aumento di autobus a metano nel parco autobus regionale	Contributi regionali	22 autobus a metano nel comune di Catanzaro	Attraverso rimodulazione del Piano Regionale, si è proceduto all'acquisto di n. 14 autobus a metano dalla soc. municipalizzata di Catanzaro. Si prevede di arrivare a n. 20 di autobus a metano entro il 2020 anche con fondi Ministeriali
4	Realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali Comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata	Programmazione regionale 2014 - 2020	"x" passeggeri/km sottratti a traffico privato (tab. 8.4 e 8.5 del documento di programmazione)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Cosenza-Rende</li> <li>• Collegamenti metropolitani Catanzaro (Germaneto - Sala; sala-Lido)</li> </ul>

**Tabella 5. PTQA: quadro aggiornato delle misure di mitigazione per il settore energia (fonte: Regione Calabria / ARPACAL).**

n. misura	Azioni piano	Soggetto / strumento di attuazione	Applicazione	Note
5	Realizzazione n.3 impianti che utilizzano colture energetiche <i>no food</i> per la produzione di biocarburanti e biocombustibili	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.2	2 MW	<i>Mancata adesione da parte dei beneficiari</i>
6	Realizzazione di 8775 m <sup>2</sup> di pannelli solare termico	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.1	5 MW	<i>Non realizzata per mancata a risposta dei beneficiari</i>
7	Realizzazione di 23454 m <sup>2</sup> di pannelli solari fotovoltaici		2.35 MW	Azione potenziata a 5 MW: già realizzati nel 2014 4.7 MW (40000 m <sup>2</sup> )
8	Realizzazione n.5 impianti mini hydro per la produzione di energia		21 MW	<i>Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive).</i>
9	Realizzazione n.3 impianti eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.1.2	15 MW	<i>Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive)</i>
10	Realizzazione n.2 impianti per la produzione di energia elettrica ed energia termica da biomasse agroforestali, biogas da residui zootecnici e agroindustriali realizzati		7 MW	<i>Non realizzati per mancata risposta dei beneficiari. In compenso sono stati autorizzati ulteriori interventi privati (vedere tabelle successive). Eliminazione approvata con Procedura scritta avviata con nota n. 194 del 16.11.2012 e chiusasi con nota n. 209 del 10.12.2012)</i>
11	Realizzazione n.5 progetti pubblici di cogenerazione diffusa di elettricità e calore avviati e 8 progetti pubblici di trigenerazione di elettricità, calore e freddo avviati	POR Calabria FESR 2007/2013 - L.I. 2.1.2.2 (accorpata alla L.I. 2.1.2.1)	13 MW	<i>Realizzati progetti pubblici di cogenerazione di diffusa e trigenerazione di elettricità, calore e freddo (2 MW): ospedale Pugliese di Catanzaro, complesso ospedaliero di Lamezia Terme, Struttura Ospedaliera di Germaneto in Catanzaro, Presidio Ospedaliero di Soveria Mannelli (CZ)</i>

**Tabella 6. PTQA: misure di mitigazione integrative/compensative per il settore trasporti (fonte: Regione Calabria / ARPACAL).**

n. misura	Azioni piano	Soggetto / strumento di attuazione	Applicazione	Note
1 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di autobus di categoria uguale o inferiore a EURO II	MATTM	Sostituzione n. 8 autobus fino ad EURO 2 con altrettanti EURO 6	Riavviato iter amministrativo con conclusione entro il 30/06/2016
2 bis	Rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione di autobus di categoria uguale o inferiore a EURO III	Piano pluriennale per la sostituzione degli autobus adibiti al trasporto pubblico locale in esercizio da oltre 15 anni nonché per altri interventi	Sostituzione di 116 autobus	Entro il 2019 si prevede di rinnovare ulteriormente il parco autobus con n. 116 autobus Euro 6. Acquisendo il 43% il primo anno e ripartendo equamente la restante parte fino al 2019

**Tabella 7. PTQA: misure di mitigazione integrative/compensative per il settore energia (fonte: Regione Calabria / ARPACAL).**

n. misura	Azioni piano	Soggetto / strumento di attuazione	Applicazione	Note
7 bis	Realizzazione di pannelli solari fotovoltaici di potenza inferiore a 1 MW (PAS)	Regione Calabria / Comuni	19.6 MW	Impianti autorizzati da realizzare entro il 2020
7 tris	Realizzazione impianti fotovoltaici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica		154.4 MW	Impianti autorizzati da realizzare entro il 2020
8 bis	Realizzazione impianti mini idroelettrici / geotermici, di produzione energia con potenza inferiore ad 1 MW (PAS)		4.5 MW	<i>Già Autorizzati n. 2 impianti da realizzare entro il 2016 per complessivi 810 kW: uno nel comune di Corigliano ed uno nel comune di Conflenti. Entro il 2020 si prevede di realizzare ulteriori impianti per totali 3.7 MW</i>
8 bis	Realizzazione impianti idroelettrici per la produzione di energia, assoggettate ad Autorizzazione Unica		1.75 MW	<i>Impianti autorizzati da realizzare entro il 2020</i>
9 bis	Realizzazione impianti mini / micro eolici per la produzione di energia da fonti rinnovabili (PAS)		74 MW	<i>Già Autorizzati n. 71 impianti da realizzare entro il 2016 per complessivi 21 MW. Entro il 2020 si prevede di realizzare ulteriori 465 impianti per ulteriori 53 MW (</i>
9 tris	Realizzazione impianti eolici per la produzione di energia assoggettate ad Autorizzazione Unica	Regione Calabria	434 MW	<i>Impianti autorizzati da realizzare entro il 2020</i>
10 bis	Realizzazione impianti di produzione energia da biogas o biomassa di potenza inferiore ad 1 MW (PAS)	Regione Calabria / Comuni	8.8 MW	<i>Già Autorizzati n. 2 impianti da realizzare entro il 2016 per complessivi 549 kW: uno nel comune di Mongiana (VV) ed uno nel comune di Laino Castello (CS). Entro il 2020 si prevede di realizzare ulteriori impianti per totali 8.3 MW</i>

10 tris	Realizzazione impianti di produzione energia da biomassa, assoggettate ad Autorizzazione Unica	Regione Calabria	101.34 MW	<i>Impianti autorizzati da realizzare entro il 2020</i>
---------	--	------------------	-----------	---

## 4.2 Effetti sulle emissioni

Per ciascuna misura è stata stimata la riduzione che essa potrà portare alle emissioni dei singoli settori, ponendone particolare attenzione alla distribuzione territoriale, aspetto necessario per una successiva valutazione degli effetti sulle concentrazioni ambientali.

Le ipotesi adottate per la traduzione quantitativa dell'incidenza delle azioni di Piano, definite in base alle informazioni raccolte, ed i risultati in termini emissivi vengono illustrati nei paragrafi successivi.

### 4.2.1 Settore trasporti: rinnovo del parco destinato al TPL

In questo ambito sono previste varie misure di mitigazione:

- Misure 1 bis, 2, 2 bis: sostituzione di 8 + 75 + 116 autobus di categoria inferiore con altrettanti Euro 6
- Misura 3: sostituzione di 20 autobus a combustibile tradizionale con altrettanti a metano a Catanzaro

In generale nel periodo 2010-2019 si prevede il rinnovo del parco veicolare destinato al Trasporto Pubblico Locale (TPL) con sostituzione complessiva di una quota di autobus della categoria più vetusta in favore di mezzi di più recente immatricolazione.

Nel complesso del periodo 2010 -2019 si prevede la sostituzione di 219 autobus totali, 199 dei quali rimpiazzati con mezzi diesel EURO 6 e 20 con mezzi a metano Euro 3, la categoria ambientale più recente in circolazione per lo specifico combustibile. Sulla base dell'analisi del parco autobus del TPL regionale al 31/12/2013 la flotta di autobus risulta composta così come riportato in Tabella 8.

**Tabella 8. Composizione della flotta di autobus circolanti.**

Classe Ambientale	Unità veicolari
EURO 0	247
EURO 1	270
EURO 2	342
EURO 3	582
EURO 4	68
EURO 5	262
EEV	21
Altro (CNG)	44
<b>Totale</b>	<b>1836</b>

In accordo con la metodologia ufficiale europea COPERT4, a ciascuna categoria veicolare è associata una curva di emissione inquinante in funzione della velocità, che indica la quantità di sostanza prodotta per unità di percorrenza.

Per conoscere la ripartizione dei veicoli circolanti è necessario pertanto avere un'indicazione dei chilometri associati a ciascuna categoria, che varieranno in funzione della classe ambientale considerando una proporzionalità inversa tra percorrenze ed età dei veicoli.

Per ciascuna categoria veicolare la stima delle percorrenze medie annuali in ambito urbano, extraurbano ed autostradale viene effettuata da ISPRA sulla base di dati ed informazioni desunte da diverse fonti (Confetra, Ministero dei Trasporti, Istat) nel rispetto dei vincoli imposti dai consumi di carburante.

Per il particolare settore dei bus urbani non si registrano distinzioni di percorrenza in funzione della tecnologia, in quanto per la tipologia di servizio l'esercente utilizza il veicolo disponibile su itinerari predeterminati, come confermano i dati presentati in occasione del XIII Expert Panel (ROMA,04/10/2007)

**Tabella 9. Chilometri percorsi da ogni categoria di autobus urbano.**

<b>Tecnologia veicolo</b>	<b>Classificazione COPERT</b>	<b>Stima percorrenza [km/anno]</b>
Conventional	Bus urbani	45000
Euro I - 91/542/EEC Stage I	Bus urbani	45000
Euro II - 91/542/EEC Stage II	Bus urbani	45000
Euro III - 1999/96/EC	Bus urbani	45000
Euro IV - COM(1998) 776	Bus urbani	45000
Euro V - COM(1998) 776	Bus urbani	45000
Euro VI - futuro	Bus urbani	45000

Sulla base di tali informazioni mediante la metodologia COPERT4 sono state quindi calcolate le emissioni della flotta destinata al TPL nel suo assetto attuale e futuro, considerando il fattore di emissione specifico in corrispondenza della velocità media italiana dei mezzi pubblici (studio Legambiente) pari di 18.2 km/h. Le riduzioni previste per alcune delle specie inquinanti più rappresentative per il traffico veicolare urbano a seguito degli interventi di rinnovo della flotta, sono riportate in Tabella 10, espresse in percentuale rispetto alle emissioni totali regionali generate dal TPL (parte esausta) nella configurazione attuale. .

**Tabella 10. Riduzione percentuale delle emissioni totali regionali dei veicoli destinati al TPL (parte esausta) a seguito degli interventi sulla flotta.**

<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM10</b>
-18.9%	-15.2%	-16.3%

#### **4.2.2 Settore trasporti: servizi pubblici su rotaia**

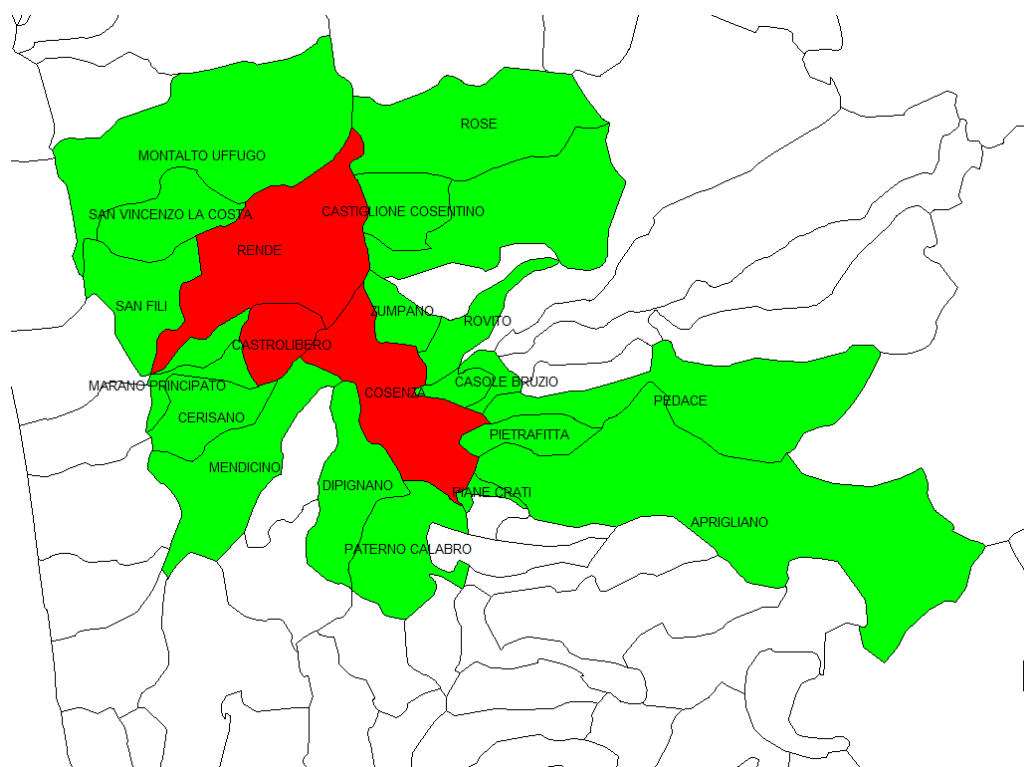
La quarta misura di mitigazione relativa al settore trasporti si compone di due interventi distinti:

- il progetto "Metropolitana leggera Cosenza-Rende", che prevede la realizzazione di un servizio pubblico su rotaia per il collegamento dei tre principali comuni dell'Area Metropolitana Cosenza-Rende con la Cittadella Universitaria di Arcavacata che consentirà di drenare parte del traffico di automezzi privati nella suddetta Area Metropolitana di Cosenza-Rende;
- nell'area di Catanzaro è invece prevista la realizzazione di un servizio metropolitano che prevede la costruzione ex novo di un collegamento tra le stazioni di Germaneto-Sala e la conversione dell'attuale linea ferroviaria Sala-Lido a linea metropolitana.

La stima degli effetti sulle emissioni di tali interventi è stata effettuata a partire dal numero di utenti stimati per lo scenario di progetto in scambio tra la gomma (urbana ed extraurbana) e la metropolitana per l'anno di riferimento 2020, riportati nel Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria. Ipotizzando un coefficiente di occupazione medio del veicolo privato pari a 1.2 persone per vettura (fonte: Annuario Statistico Italiano 2014) è stato quindi stimato il numero di veicoli che saranno sostituiti dal nuovo servizio pubblico per i comuni di Cosenza e Rende.



Una quota degli utenti (precisamente quelli in scambio dall'auto dopo aver condotto un primo tragitto su mezzo privato e attestamento nei park di scambio) si ipotizza provengano dai comuni limitrofi (Figura 19) e possano servirsi del nuovo servizio metropolitano come utenza extra-urbana.



**Figura 19. I comuni di Cosenza-Rende- Castrolibero (rosso) nel cui territorio verrà realizzata la nuova linea e i comuni limitrofi (verde) che indirettamente beneficeranno dell'intervento.**

Analoghe informazioni sono disponibili per il sistema di collegamento metropolitano tra Catanzaro – Germaneto e l'Università, per cui il documento di Piano riporta la stima della domanda del nuovo sistema metropolitano, come numero di passeggeri attratti da modalità alternative di trasporto per l'anno di riferimento 2014 nonché la previsione del tasso annuo di crescita della mobilità pari all'1.24% per ricondursi alla domanda futura al 2020. Il dato fornito relativo ai passeggeri stimati per l'ora di punta è stato poi riportato al dato giornaliero con un coefficiente di espansione pari a 10.

Le percorrenze veicolari e le relative emissioni risparmiate dipendono oltre che dal numero di veicoli degli utenti coinvolti anche dalla lunghezza del tragitto evitato. La tratta Cosenza-Rende prevista ha una lunghezza complessiva per il percorso base di 19.68 km (andata e ritorno), mentre lo sviluppo delle nuove linee di Catanzaro è riportato nella tabella seguente.

**Tabella 11. Sviluppo lineare delle linee metropolitane di Catanzaro in progetto.**

Tratta	Lunghezza km A/R
Germaneto-Sala	10
Sala-lido	16.7

Ipotizzando che mediamente l'utente medio utilizzi il servizio per una tratta corrispondente ad un quarto della sua lunghezza totale, dopo aver quantificato i chilometri complessivi evitati è stato possibile procedere con la quantificazione delle emissioni veicolari associate, basandosi sulla metodologia ufficiale Europea COPERT4 che mediante curve di emissione specifiche per categoria veicolare indica la quantità di sostanza prodotta per unità di percorrenza, in funzione della velocità.

Trattandosi di ambito urbano e nello specifico di assi centrali e trafficati si è ipotizzata una velocità media di percorrenza pari a 30 km/h, mentre per la caratterizzazione della flotta dei veicoli circolanti nelle due realtà oggetto di studio ci si è basati sulla fotografia del parco circolante in Calabria alla fine del 2014, resa disponibile dalle statistiche ACI.

Le tabelle successive riportano le riduzioni delle emissioni relative al traffico privato calcolate sulla base delle ipotesi indicate a seguito della realizzazione dei nuovi servizi pubblici previsti, relativa ai comuni indicati nella prima colonna nel rispetto delle modalità di azione descritte in precedenza.

**Tabella 12. Effetti emissivi del progetto Cosenza-Rende sui tre comuni dell'area metropolitana.**

		CO	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	VOC
<b>Cosenza - Rende - Castrolibero</b>	Emissioni auto – base 2020	254	7.4	204	12.6	8.6	0.34	24
	Emissioni risparmiate	81	0.9	30	1.6	1.4	0.22	9

**Tabella 13. Effetti emissivi del progetto Cosenza-Rende sui comuni limitrofi all'area di intervento.**

		CO	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	VOC
<b>Cintura comuni prossimi alla Cosenza-Rende</b>	Emissioni auto – base 2020	92.7	6.02	147.3	7.72	5.45	0.22	8.1
	Emissioni risparmiate	51.9	0.56	19.3	1.04	0.88	0.14	5.6

**Tabella 14. Conseguenze emissive della realizzazione del servizio metropolitano a Catanzaro.**

		CO	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	VOC
<b>Catanzaro</b>	Emissioni auto – base 2020	192.2	4.44	126.6	9.48	6.23	0.23	18.8
	Emissioni risparmiate	68.9	0.74	25.6	1.38	1.17	0.18	7.4

#### **4.2.3 Settore energia: realizzazione di impianti per la produzione da fonti rinnovabili, da biomasse forestali e biogas**

Oltre ai “trasporti” l'altro settore interessato dalle misure di piano previste dalla regione Calabria è quello energetico.

I filoni di intervento sono essenzialmente modulati sulla costruzione di nuove centrali di produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico, mini hydro, eolico), da biomasse agroforestali e biogas prodotto da residui agroindustriali e zootecnici.

L'introduzione di nuovi impianti fotovoltaici segue l'impulso in forte crescita che questo tipo di tecnologie ha registrato nel corso degli ultimi decenni; entro il 2020 si prevede l'installazione di 19.6 MW di potenza autorizzata con una producibilità attesa pari a 29240 MWh/anno.

Come riportato dal Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria tale potenziale potrebbe essere assegnato per la maggior parte all'installazione di tetti fotovoltaici e, in minore quantità, per alimentare utenze isolate, sfruttando le favorevoli condizioni meteo climatiche presenti sul territorio italiano e, in particolare, nella Regione Calabria. L'incidenza di tali producibilità rispetto a quanto stimato per il 2020 è, a livello regionale, pari a circa l'1.3%.

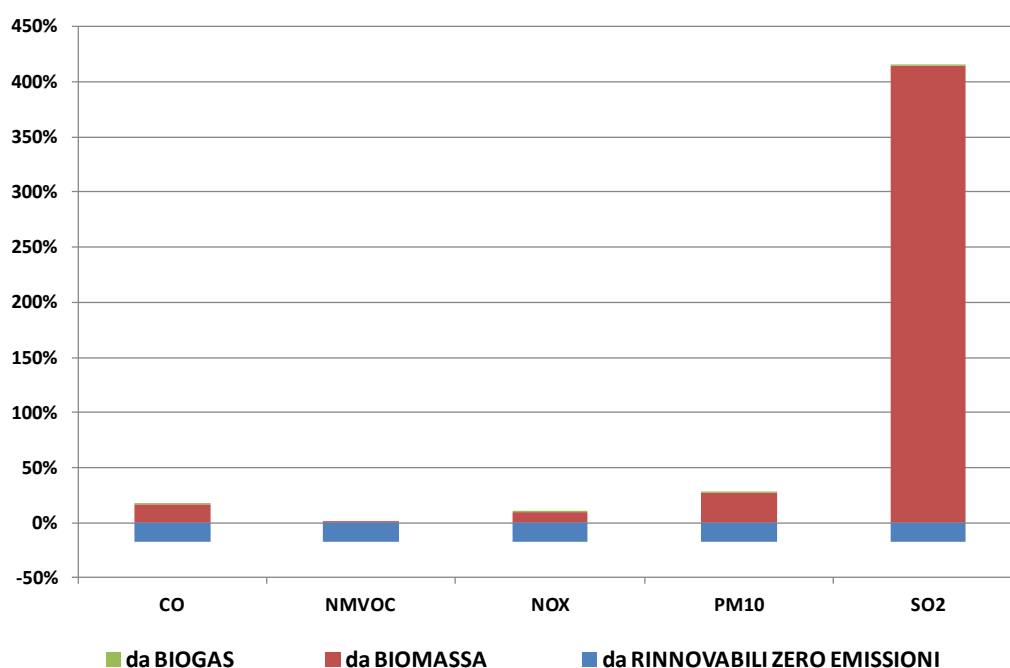
Tra le fonti energetiche rinnovabile più tradizionali si annovera sicuramente l'idroelettrico; nella Regione Calabria i primi impianti di questo tipo esistono addirittura dagli anni '20, ma si ha ancora un notevole margine di sviluppo soprattutto per il cosiddetto “mini-hidro”, caratterizzato da impianti inferiori ai 10MW, per lo più a causa di costi non eccessivi per la realizzazione e il relativo impatto ambientale. Gli impianti, che verranno realizzati per la maggior parte nel territorio provinciale di Cosenza, incideranno sulla producibilità attesa per un valore inferiore all'1%.

L'incidenza maggiore tra le fonti rinnovabili utilizzate al 2020, è sicuramente rappresentata dagli impianti eolici; negli anni passati è stato svolto una indagine conoscitiva da parte del CNR ed ENEL per valutare il potenziale eolico della Regione Calabria; in base a tale studio (che prendeva in considerazione dati dal 1980) che ha portato a considerare questo tipo di fonte rinnovabile come valida alternativa, arrivando a coprire con i suoi 508 MW poco più 15% del fabbisogno energetico stimato al 2020.

Nel loro insieme le fonti rinnovabili ad emissioni nulle copriranno, al 2020, un fabbisogno energetico pari a circa il 17% del fabbisogno coperto dalle centrali esistenti nel loro insieme (e dunque una riduzione di pari entità delle emissioni stimate relative alle centrali esistenti)

Tra le fonti rinnovabili ad emissioni non nulle si registrano infine gli impianti a biogas ed a biomasse vegetali. Per quanto riguarda le centrali a biomassa, le emissioni prodotte dai nuovi impianti sono state calcolate tenendo conto delle migliori tecnologie disponibili al 2020 e delle eventuali misure di abbattimento (fonte GAINS 2020).

Nel complesso dunque le variazioni emissive relative agli impianti di produzione energetica nello scenario tendenziale ed in quello in cui compaiono le misure di piano, sono riassunte in Figura 20, mentre in Tabella 15 sono presenti le variazioni emissive assolute.



**Figura 20. Variazioni emissive percentuali dovute alle misure relative alla produzione energetica.**

**Tabella 15. Variazioni emissive delle modifiche nel parco centrali.**

	CO	NMVOC	NH3	NOX	PM10	SO2
PROD.ENERGETICA - 2020 TENDENZIALE	844.5	106.0	0.0	1785.2	34.1	24.9
PROD.ENERGETICA - 2020 PIANO	836.6	88.0	0.0	1658.2	37.5	123.8

Come si evince dalla Tabella 15 le variazioni più elevate si registrano per il biossido di zolfo (che quadruplica) ma che rappresenta comunque solo l'8% delle emissioni di questo inquinante prodotte da tutte le attività; il particolato prodotto dalle centrali aumenta del 10% (in virtù dei nuovi impianti a biomasse), mentre la sostituzione di parte delle centrali esistenti con impianti alimentati da fonti rinnovabili porta ad una diminuzione del 17% dei composti organici volatili, del 7% degli ossidi di azoto e lascia sostanzialmente invariate le emissioni di monossido di carbonio

#### 4.2.4 Sintesi degli effetti delle diverse misure sulle emissioni

In Figura 21 sono riassunte le variazioni emissive assolute, su base regionale, risultanti dalle diverse misure in cui è articolato il Piano. Rapportate al complesso delle emissioni regionali le variazioni appaiono contenute, vista la specificità delle azioni (l'incidenza complessiva delle misure varia dal 1% per gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili al 5% per il biossido di zolfo). E' dunque importante valutare la loro incidenza attesa sulla qualità dell'aria nelle diverse parti del territorio.

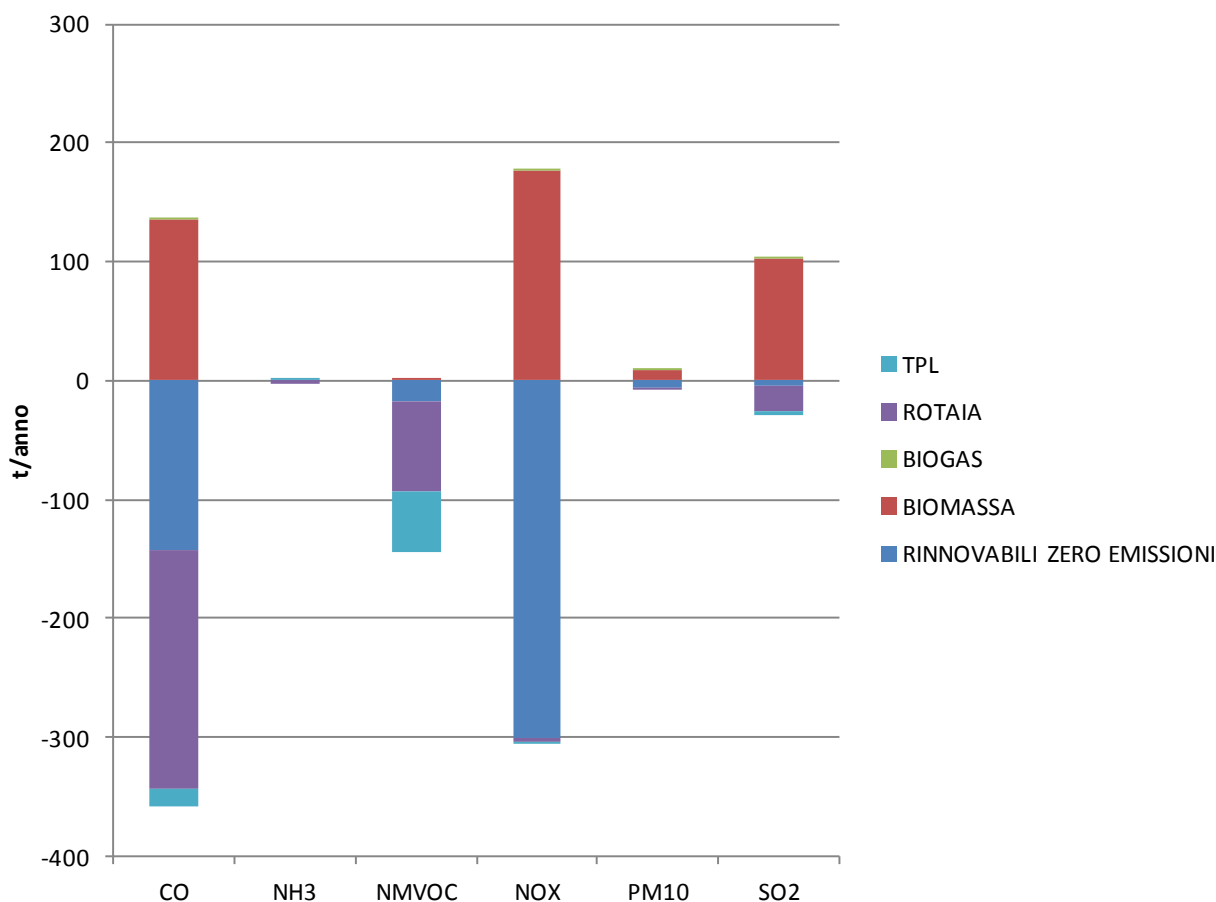


Figura 21. Variazioni emissive assolute dovute alle singole misure del Piano.

### 4.3 Effetti sulla qualità dell'aria

L'applicazione degli effetti delle misure illustrati al paragrafo precedente alle emissioni su base comunale dello scenario "tendenziale 2020" ha dato dunque luogo ad un "inventario di Piano"; esso a sua volta è stato utilizzato come input alternativo ad un'ulteriore simulazione tramite il sistema modellistico regionale. Le concentrazioni ottenute in tal modo costituiscono una stima dello stato della qualità dell'aria sulla regione in presenza degli interventi di Piano ("scenario futuro di Piano").

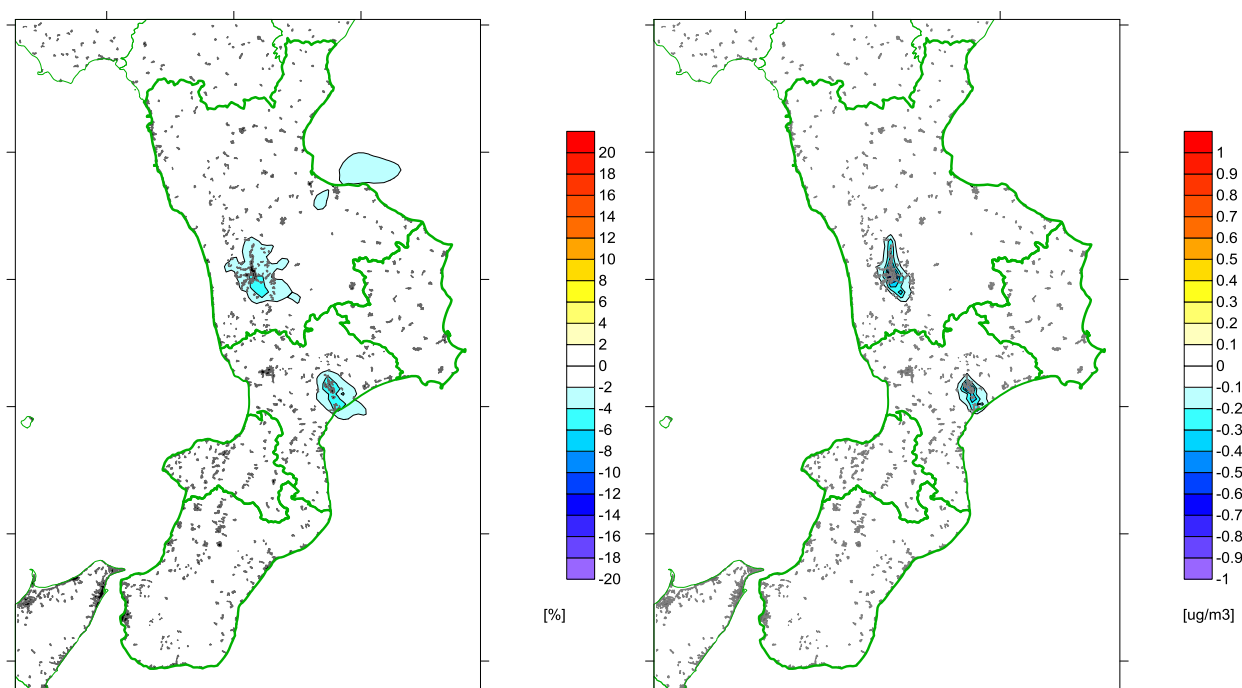
Le Figure 22-24 mostrano le mappe delle variazioni di maggior interesse (anche in questo caso sia in termini percentuali, sia assoluti) degli indicatori annuali delle concentrazioni per lo scenario "Piano 2020", calcolate rispetto agli omologhi per lo scenario "tendenziale 2020".

Le mappe delle variazioni delle concentrazioni riflettono le variazioni delle emissioni conseguenti alle azioni di piano illustrate in precedenza, con variazioni territoriali in funzione sia della distribuzione delle misure stesse sul territorio, sia dei regimi di dispersione e trasformazione degli inquinanti.

Per ciò che riguarda il biossido di azoto (Figura 22) le variazioni stimate mostrano una diminuzione dei valori medi di concentrazione in corrispondenza delle aree urbane di Cosenza-Rende e Catanzaro (in termini relativi fino al 6%, in valore assoluto fino a circa  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), legate alla prevista implementazione di servizi pubblici su rotaia che possano sostituire parte degli spostamenti con auto private, con conseguente diminuzione delle emissioni ad esse legate. Risulta altresì la diminuzione dei valori nell'area circostante la centrale di Rossano Calabro, di cui è previsto lo spegnimento.

Nelle medesime aree urbane sono visibili diminuzioni stimate per le concentrazioni di particolato, legate sia ai servizi su rotaia citati sia alla sostituzione di parti delle flotte del TPL con bus meno inquinanti (ad oggi, corrispondenti per Catanzaro a 36 unità, rispetto ad un parco di quasi 90 veicoli poco, e per Reggio a 23 unità sostituite su un parco totale di quasi 160 veicoli). Nell'esame degli effetti del rinnovamento del parco sulle concentrazioni ambientali va sottolineato come se da una parte i veicoli più recenti consentano di ridurre sostanzialmente la frazione esausta delle emissioni di particolato, dall'altra rimane invariata quella non esausta, legata alle usure ed alle risospensioni.

Le variazioni stimate per l'AOT40 non alterano sostanzialmente il quadro previsto al 2020, con lievi variazioni in corrispondenza delle aree di maggiore variazione degli ossidi d'azoto, di segno negativo o positivo in funzione dei regimi locali di formazione dell'ozono.



**Figura 22. Scenario "Piano 2020", medie annuali di  $\text{NO}_2$ : variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) rispetto allo scenario "tendenziale 2020".**

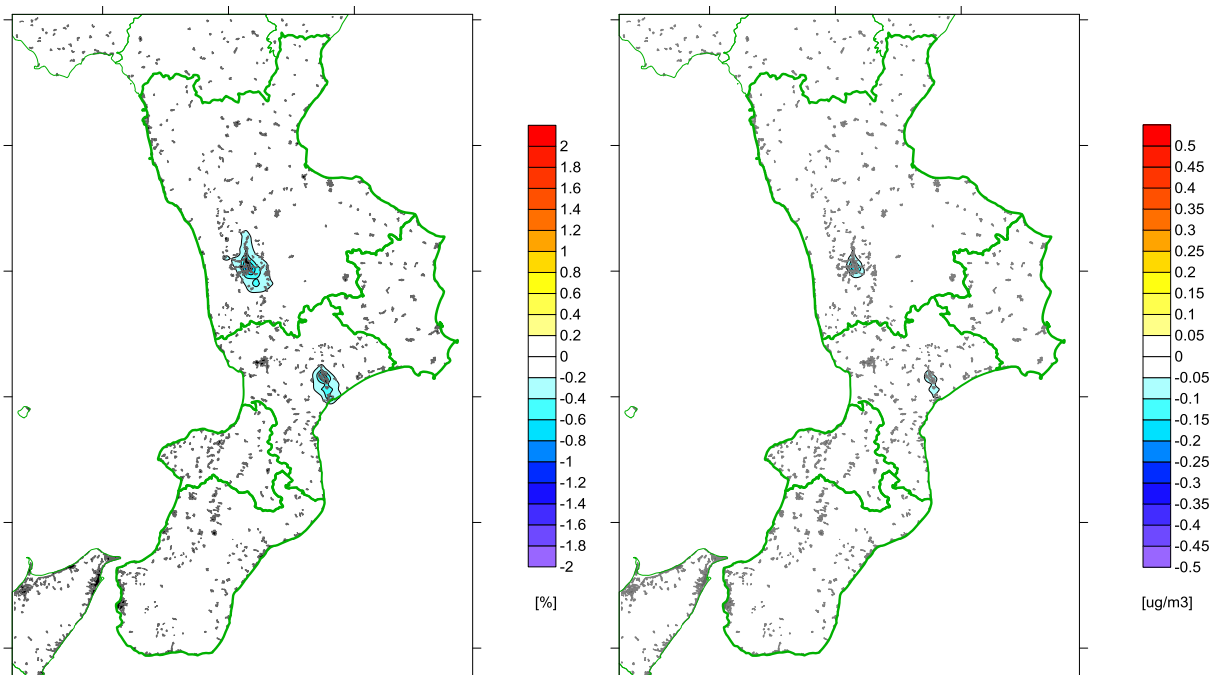


Figura 23. Scenario “Piano 2020”, medie annuali di PM<sub>10</sub>: variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in µg/m<sup>3</sup>) rispetto allo scenario “tendenziale 2020”.

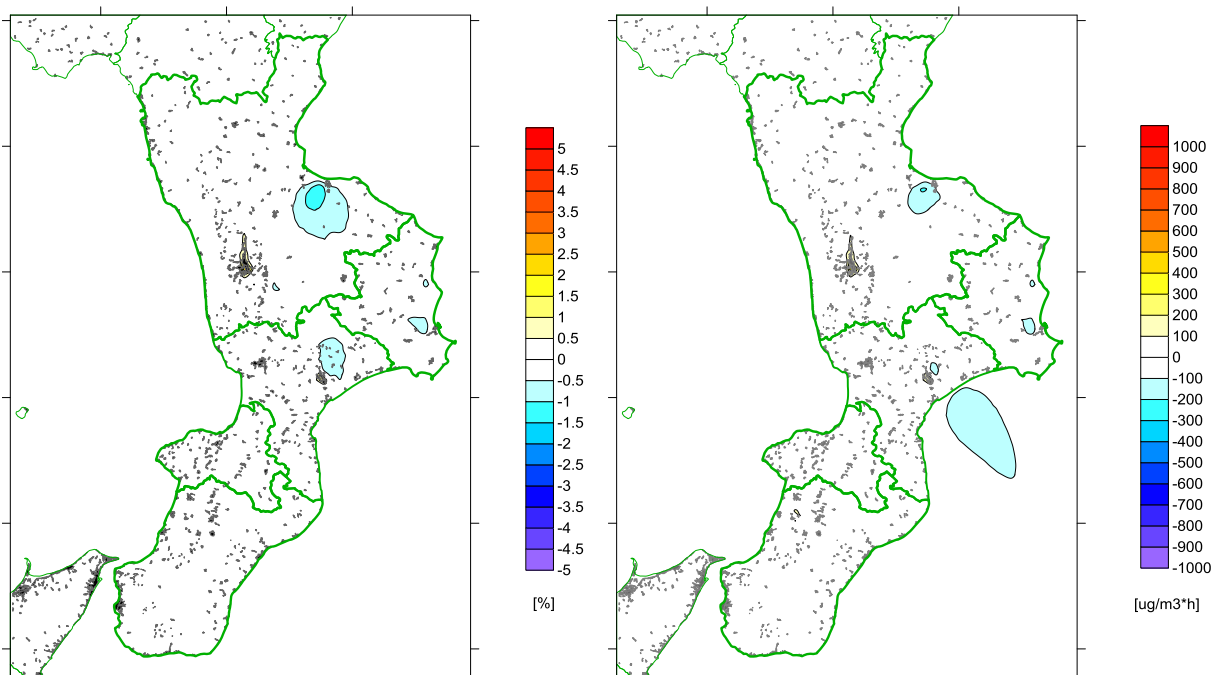


Figura 24. Scenario “Piano 2020”, AOT40: variazioni relative (a sinistra, in %) ed assolute (a destra, in µg/m<sup>3</sup>) rispetto allo scenario “tendenziale 2020”.

## 5 Considerazioni riassuntive

Le elaborazioni svolte hanno messo a confronto lo scenario “base 2010” e gli scenari “tendenziale” e “di Piano” al 2020, in termini sia emissivi sia di concentrazioni ambientali. Esse sono state messe a punto combinando al meglio le informazioni disponibili circa la distribuzione delle emissioni e la loro evoluzione attesa con la modellazione delle dispersione e trasformazione degli inquinanti a scala regionale, tenendo conto della meteorologia e della conformazione del territorio. Il confronto tra i risultati dei diversi scenari consente di disporre di una stima quantitativa degli effetti complessivi attesi al 2020 a valle del PTQA, che includono altresì l'evoluzione tendenziale rispetto allo stato attuale, messa a punto sulla base degli elementi forniti in sede nazionale.

Le valutazioni modellistiche consentono di mettere in prospettiva lo stato della qualità dell'aria attuale fotografato dalla rete di rilevamento regionale, sintetizzato nelle comunicazioni periodiche dei “Questionari sulla qualità dell'aria” verso la CE. Le comunicazioni fanno altresì riferimento alla zonizzazione Regionale, che suddivide il territorio nelle seguenti zone:

- zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- zona D (IT1804): collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione.

I dati comunicati nei questionari attualmente disponibili all'interno dell'arco di tempo considerato, relativi agli anni dal 2010 al 2014, attestano il rispetto dei valori limite di lungo periodo (medie annuali) per la salute umana legati all'SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, piombo, benzene e CO. Circa invece i limiti di breve periodo per la salute umana, quello per l'NO<sub>2</sub> risulta superato nella zona B negli anni dal 2010 al 2013, mentre quello per il PM<sub>10</sub> risulta superato nella zona A nel 2013 e 2014, e nelle zone B e D negli anni dal 2012 al 2014. Per ciò che riguarda l'ozono, il valore obiettivo per la salute risulta superato quasi ovunque, mentre non ci sono stazioni di monitoraggio ai fini della valutazione degli obiettivi di protezione della vegetazione. Su quest'ultimo aspetto la stima modellistica in proposito indica come il valore-obiettivo risulta superato nelle aree costiere o ad esse adiacenti nell'entroterra, con esclusione in generale delle zone appenniniche a quote maggiori.

Rispetto a tale quadro, le elaborazioni al 2020 evidenziano come la scelta di rinnovare il parco veicolare del trasporto pubblico porterà benefici relativamente agli ossidi di azoto nelle principali aree urbane, mentre la prospettata sostituzione di parte degli spostamenti effettuati con veicoli privati dovuta alla realizzazione di nuovi servizi ferroviari (aree urbane di Cosenza-Rende e Catanzaro) porterà ad una duplice miglioramento per quanto riguarda ossidi di azoto e particolato fine.

Per ciò che riguarda il particolato tuttavia, in corrispondenza delle aree abitate i benefici ottenuti potranno essere controbilanciati dalla crescita tendenziale prospettata per le emissioni del comparto civile, legate al progressivo uso delle biomasse nel riscaldamento. Se confermata, tale comparto potrebbe essere oggetto in prospettiva di misure specifiche per il contenimento delle emissioni.

La progressiva realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili a zero emissioni (idroelettrici, geotermici e fotovoltaici) comporterà una riduzione del carico emissivo complessivo da fonti fossili (corrispondente o meno ad una riduzione delle emissioni in territorio calabro in virtù delle politiche di riallocazione della produzione elettrica). Di contro, la crescente realizzazione di impianti energetici alimentati a biomasse comporterà un aumento delle emissioni, soprattutto per ciò che riguarda ossidi di azoto, di zolfo e monossido di carbonio. Le elaborazioni modellistiche mostrano tuttavia come gli effetti sulle concentrazioni di inquinanti a scala regionale di entrambe le tipologie di impianti energetici saranno contenuti, in virtù principalmente della taglia media degli impianti e della loro distribuzione sul territorio.

Nel complesso, la combinazione degli elementi provenienti dal monitoraggio e dalle elaborazioni modellistiche indicano che alla luce delle tendenze prospettate e delle misure del PTQA, al 2020 sia lecito attendersi una sostanziale conferma del rispetto dei valori limite di lungo periodo per la salute umana, una leggera riduzione del numero di superamenti del limite di breve periodo per l'NO<sub>2</sub> legato alla salute umana, ed un lieve incremento del numero di superamenti del limite di breve periodo per l'PM<sub>10</sub> legato alla salute umana. Per ciò che riguarda l'ozono infine, inquinante secondario legato maggiormente ad una dinamica di grande scale, il superamento dei valori limiti legati sia alla salute umana sia alla vegetazione subirà variazioni contenute.



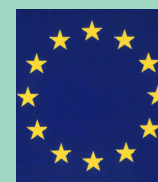
## 6 Bibliografia

- ARIANET (2011) SURFPRO3 (SURrface-atmosphere interFace PROcessor, Version 3) User's guide – Release 2.2.0. Arianet report R2011.31.
- ARIANET (2014) Emission Explorer (EmEx) Reference guide – Release 3.2. Arianet report R2014.11.
- ARIANET (2014) FARM (Flexible Air quality Regional Model) – Model formulation and user manual – Version 4.7, Arianet report R2014.28-FARM\_manual.
- Caserini S., Pennisi L., Vasserot A. La stima del parco circolante di Bus e Pullman a livello locale. Relazione orale XIII Expert Panel Trasporti, Roma 4 ottobre 2007.
- EEA, Copert 4, Computer programme to calculate emissions from road transport, 2010, <http://lat.eng.auth.gr/copert/>
- EMEP/EEA air pollutant Emission Inventory Guidebook – 2009. EEA. Technical report No 9/2009
- GAINS <http://webarchive.iiasa.ac.at/rains/gains-online.html>
- Guenther, A., Karl, T., Harley, P., Wiedinmyer, C., Palmer, P.I., Geron, C. (2006) Estimates of global terrestrial isoprene emissions using MEGAN (Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature), Atmos. Chem. Phys., 6, 3181-3210,.
- ISPRA (2014) Elaborazione dello scenario energetico e dei livelli di attività produttive a livello nazionale e scalatura su base regionale - anni 2010 – 2020 – 2030
- ISPRA (2015) <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010/disaggregazione-dell2019inventario-nazionale-2013-versione-completa/view>
- ISPRA- Rapporti 124/2010, Trasporto su strada - Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale

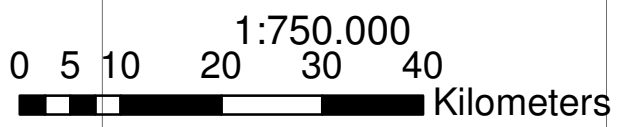
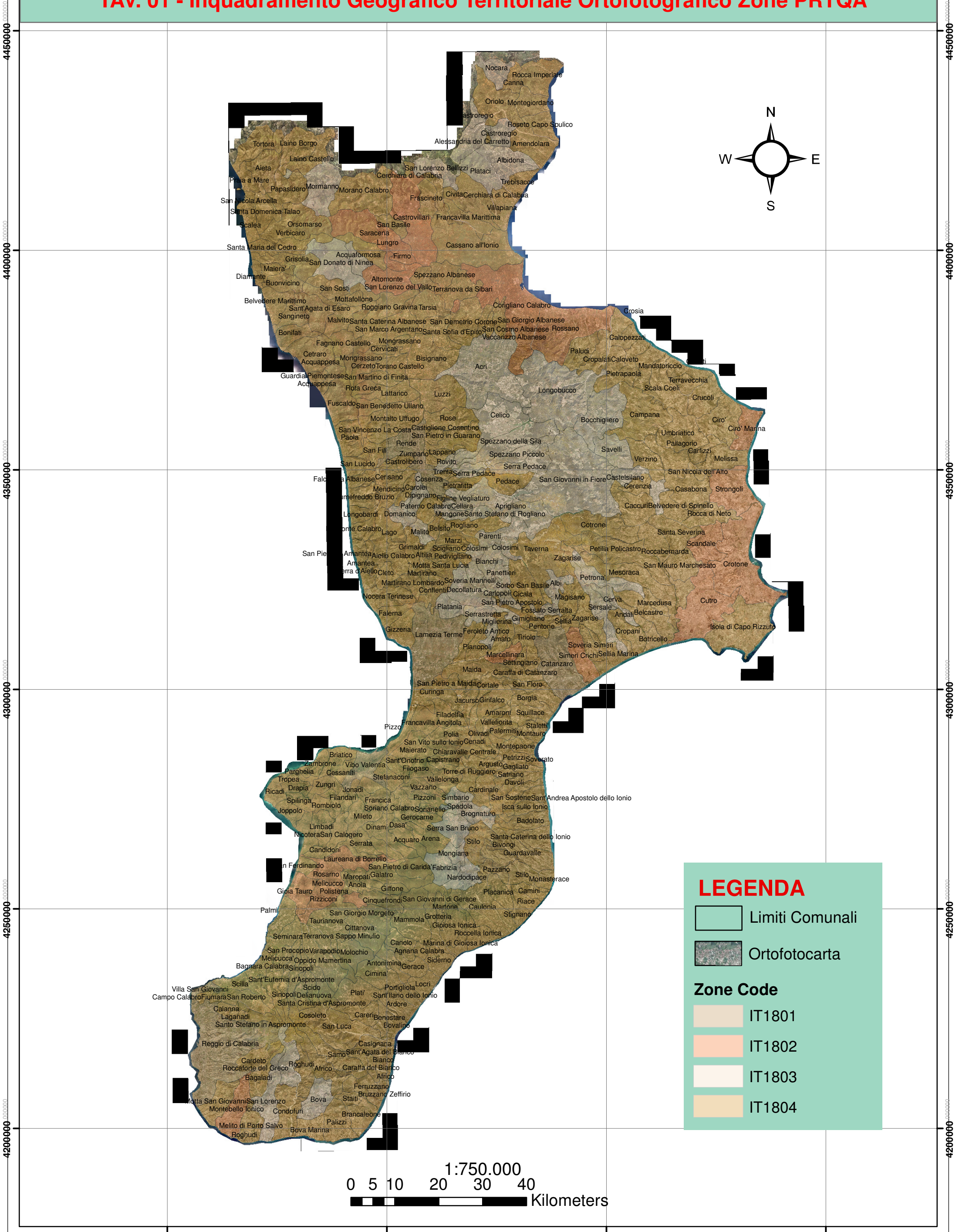


# REGIONE CALABRIA ARPACAL

Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 01 - Inquadramento Geografico Territoriale Ortofotografico Zone PRTQA



550000 000000

600000 000000

650000 000000

700000 000000



# REGIONE CALABRIA ARPACAL

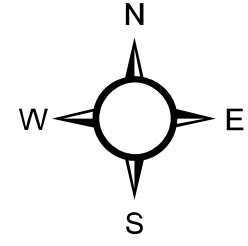
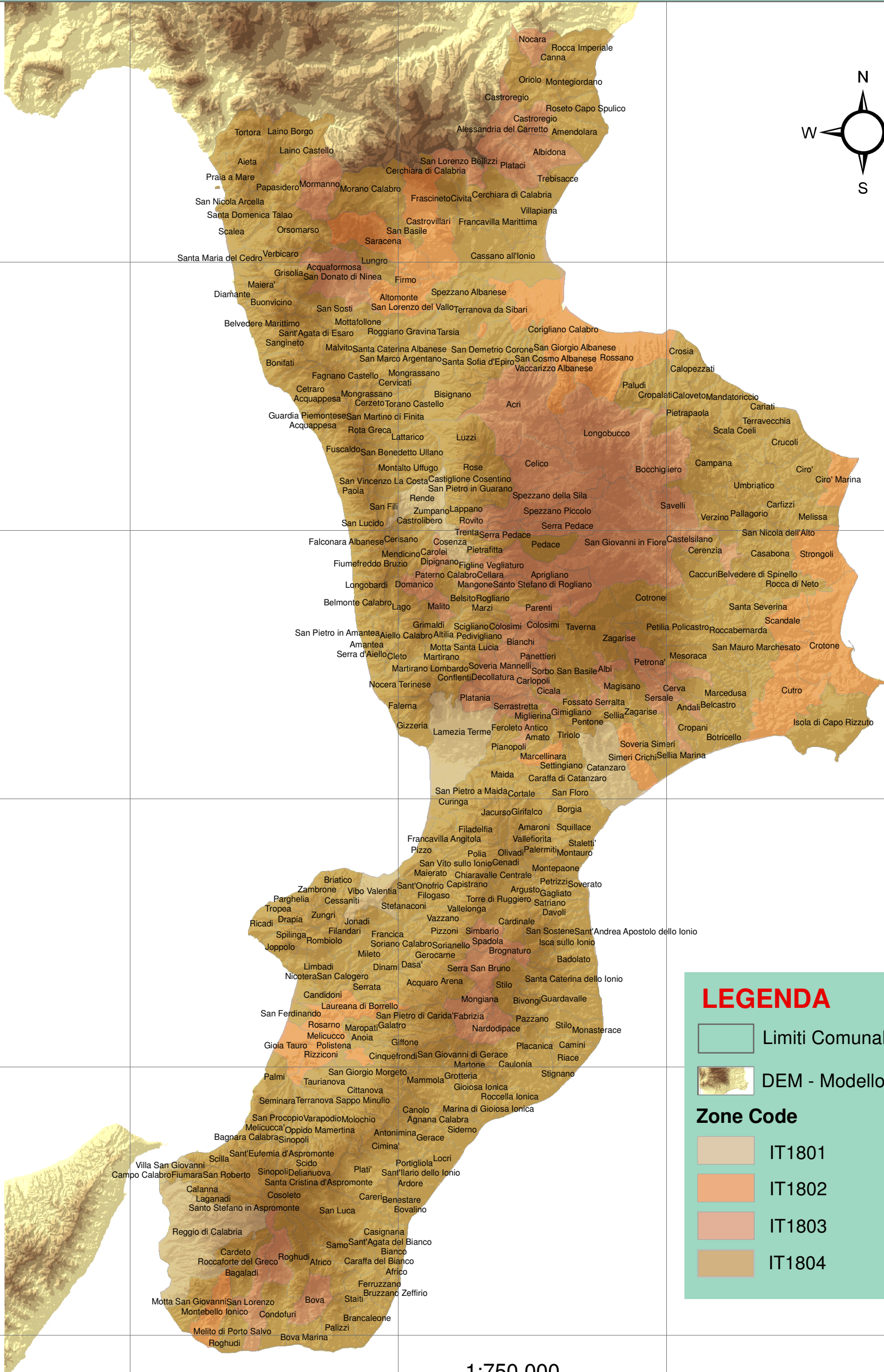
Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 02 - Inquadramento Geografico Territoriale Zone PRTQA con DEM

4450000 000000  
4400000 000000  
4350000 000000  
4300000 000000  
4250000 000000  
4200000 000000

4450000 000000  
4400000 000000  
4350000 000000  
4300000 000000  
4250000 000000  
4200000 000000

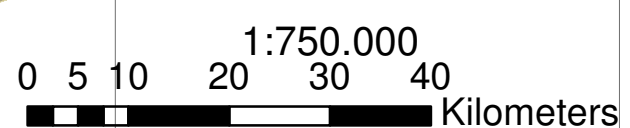


**LEGENDA**

- Limiti Comunali
- DEM - Modello Digitale Terreno

**Zone Code**

- IT1801
- IT1802
- IT1803
- IT1804



550000 000000

600000 000000

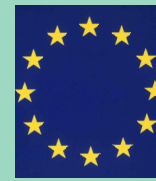
650000 000000

700000 000000

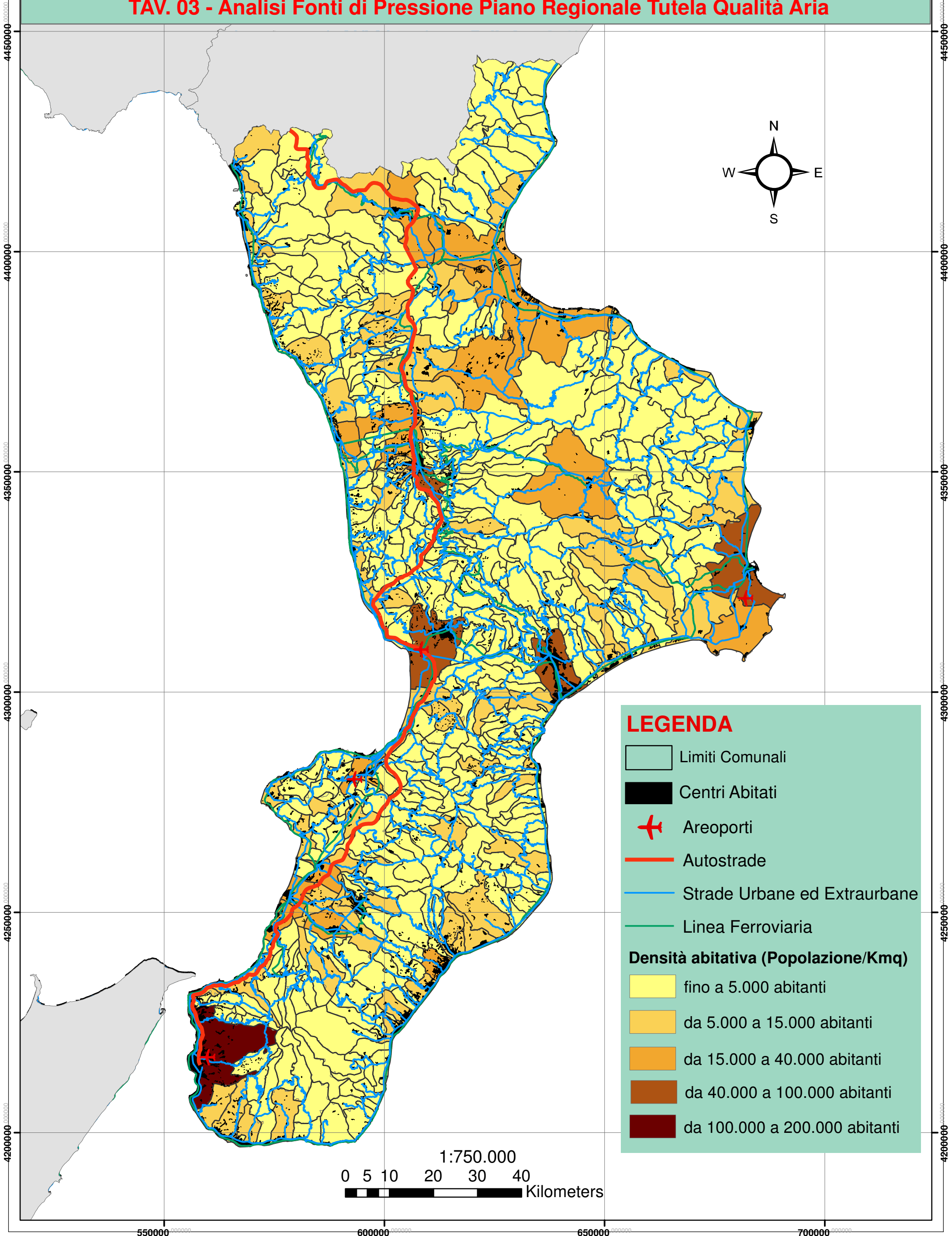


# REGIONE CALABRIA ARPACAL

Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 03 - Analisi Fonti di Pressione Piano Regionale Tutela Qualità Aria



### LEGENDA

- Limiti Comunali
- Centri Abitati
- Areoporti
- Autostrade
- Strade Urbane ed Extraurbane
- Linea Ferroviaria
- Densità abitativa (Popolazione/Kmq)**
  - fino a 5.000 abitanti
  - da 5.000 a 15.000 abitanti
  - da 15.000 a 40.000 abitanti
  - da 40.000 a 100.000 abitanti
  - da 100.000 a 200.000 abitanti

1:750.000

0 5 10 20 30 40  
Kilometers

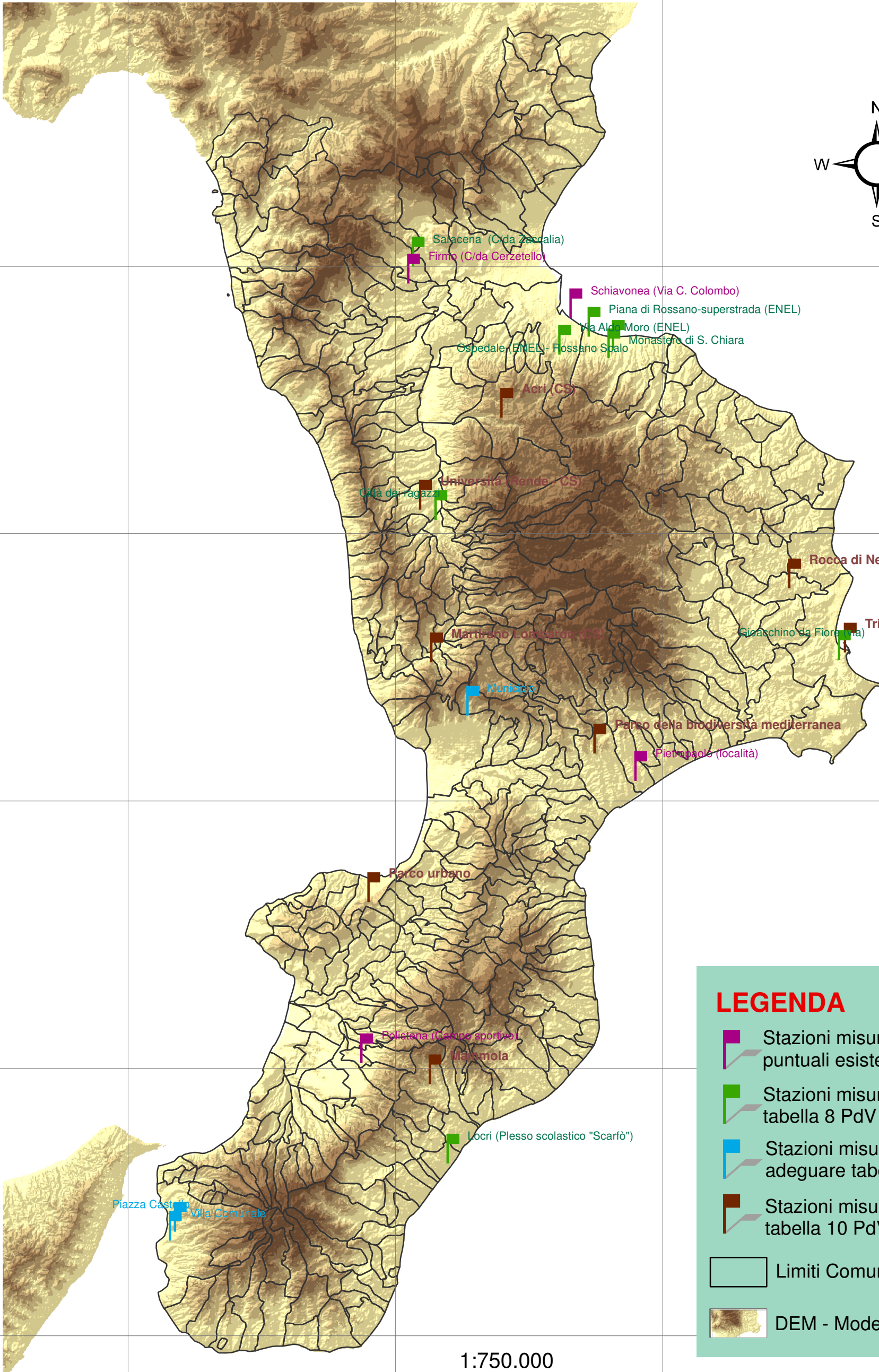


# REGIONE CALABRIA ARPACAL

Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria

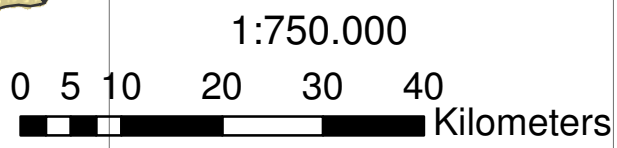


## TAV. 04 - Stazioni contemplate nel Piano di Valutazione (PdV)



### LEGENDA

- Stazioni misura fonti puntuali esistenti tabella 7 PdV
- Stazioni misura esistenti tabella 8 PdV
- Stazioni misura esistenti da adeguare tabella 9 PdV
- Stazioni misura da predisporre tabella 10 PdV
- Limiti Comunali
- DEM - Modello Digitale Terreno



550000,000000

600000,000000

650000,000000

700000,000000



# REGIONE CALABRIA ARPACAL

Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 05 - Zonizzazione Piano Regionale Tutela Qualità Aria

4450000,000000

4450000,000000

4400000,000000

4400000,000000

4350000,000000

4350000,000000

4300000,000000

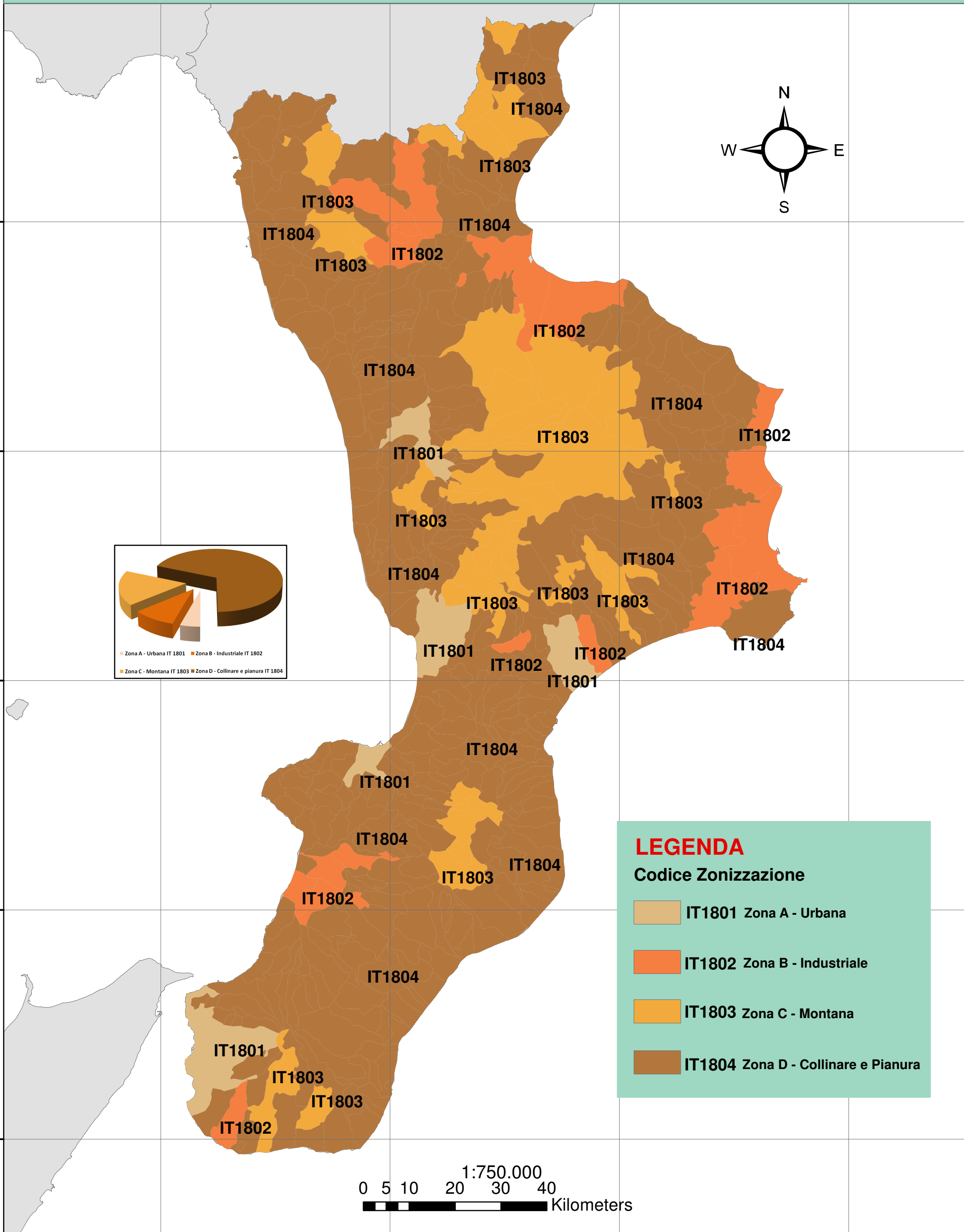
4300000,000000

4250000,000000

4250000,000000

4200000,000000

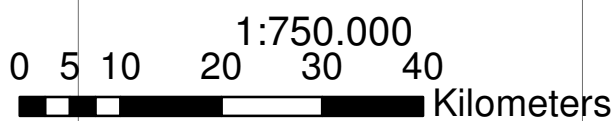
4200000,000000



### LEGENDA

Codice Zonizzazione

-  IT1801 Zona A - Urbana
-  IT1802 Zona B - Industriale
-  IT1803 Zona C - Montana
-  IT1804 Zona D - Collinare e Pianura



550000,000000

600000,000000

650000,000000

700000,000000

550000 600000 650000 700000

550000 600000 650000 700000

550000 600000 650000 700000

550000 600000 650000 700000



# REGIONE CALABRIA ARPACAL

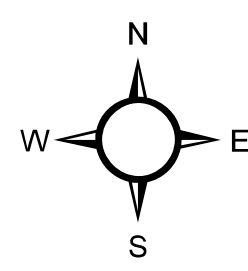
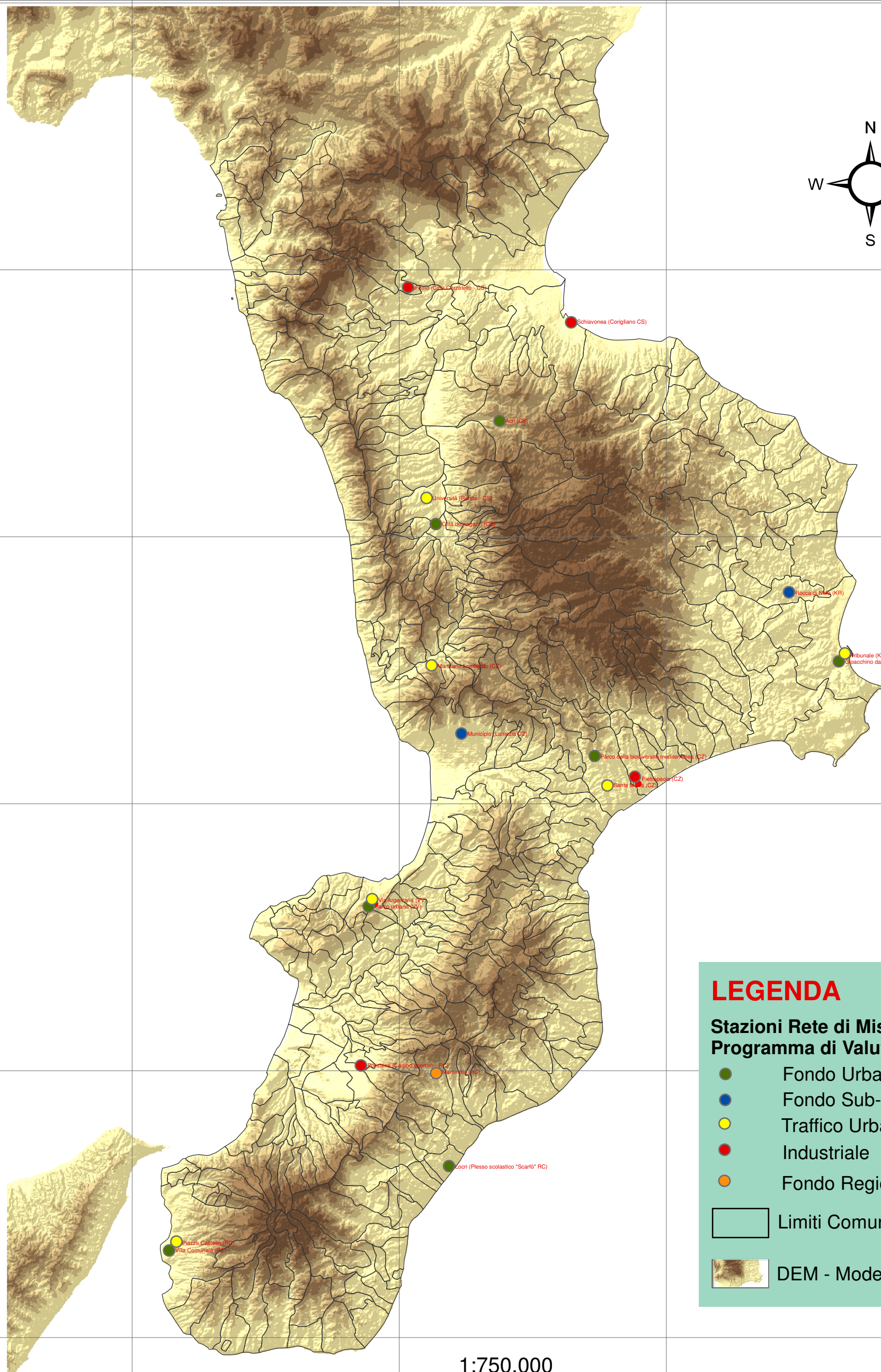
Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 06 - Stazioni Rete di Misura - Programma di Valutazione

4450000  
4400000  
4350000  
4300000  
4250000  
4200000

4450000  
4400000  
4350000  
4300000  
4250000  
4200000

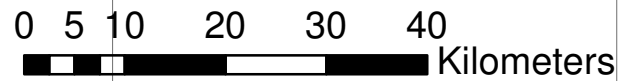


### LEGENDA

#### Stazioni Rete di Misura Programma di Valutazione

- Fondo Urbano
- Fondo Sub-Urbano
- Traffico Urbano
- Industriale
- Fondo Regionale
- Limiti Comunali
- DEM - Modello Digitale Terreno

1:750.000



550000

600000

650000

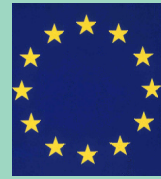
700000

550000 600000 650000 700000

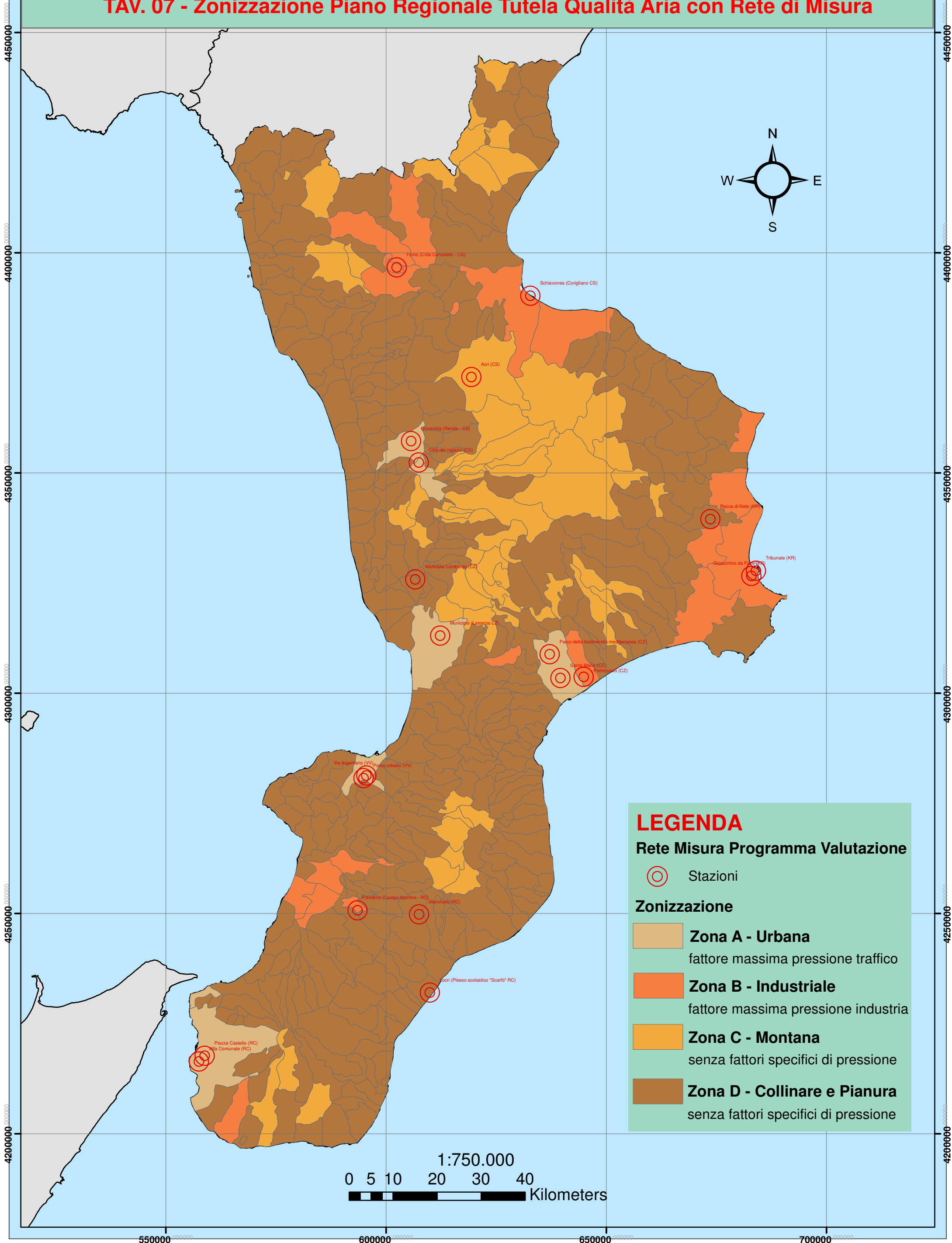


# REGIONE CALABRIA ARPACAL

Agenzia Regionale Protezione Ambiente Calabria



## TAV. 07 - Zonizzazione Piano Regionale Tutela Qualità Aria con Rete di Misura



4450000  
4400000  
4350000  
4300000  
4250000  
4200000

4450000  
4400000  
4350000  
4300000  
4250000  
4200000

550000 600000 650000 700000





# Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria

## Classificazione aggiornata

In seguito all'ultimo quinquennio di monitoraggio

**REGIONE CALABRIA**  
Dipartimento Politiche dell'Ambiente

**ARPACAL**



ARIA

ARPACAL  
Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente della Calabria







## INDICE

1	Classificazione delle zone- Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010 .....	2
2	Stazioni fisse .....	3
3	Analisi del Programma di Valutazione .....	6
4	Aggiornamento della Classificazione regionale .....	8
5	Breve descrizione dell'infrastruttura software a supporto delle attività sulla RRQA .....	10
6	Attività di reporting europeo .....	15

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elenco delle stazioni della rete regionale di rilevamento .....	3
Tabella 2: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1801 .....	6
Tabella 3: Legenda tabelle .....	6
Tabella 4: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1802 .....	7
Tabella 5: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1803 .....	8
Tabella 6: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1804 .....	8
Tabella 7: Tabella riassuntiva Soglie di valutazione per ciascuna zona .....	9
Tabella 8: Tabella degli inquinanti di cui è obbligatoria la misura in siti fissi .....	10

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Disposizione delle stazioni della Rete Regionale di Rilevamento .....	5
Figura 2: Sistema modellistico. ....	12
Figura 3: Schema concettuale del sistema "ARIA Regional". ....	14

## 1 Classificazione delle zone- Elementi di sintesi del Decreto Legislativo 155/2010

Il decreto legislativo n. 155/2010 ha, tra le sue principali finalità, l'individuazione di "obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana" e "mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi".

I valori limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana sono:

Inquinante	Concentrazione	Periodo di mediazione	Soglie (protezione salute)	Superamenti permessi per anno
SO <sub>2</sub>	350 µg/m <sup>3</sup>	1 ora	(allarme 500 µg/m <sup>3</sup> )	24
	125 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	SVS = 75 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 50 µg/m <sup>3</sup>	3
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	1ora	SVS = 140 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 100 µg/m <sup>3</sup> (allarme 400 µg/m <sup>3</sup> )	18
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 32 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 26 µg/m <sup>3</sup>	-
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	SVS = 35 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 25 µg/m <sup>3</sup>	35
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 28 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 20 µg/m <sup>3</sup>	-
PM <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 17 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 12 µg/m <sup>3</sup>	-
Pb	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 0,35 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 0,25 µg/m <sup>3</sup>	-
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	Media massima giornaliera su 8 ore	SVS = 7 mg/m <sup>3</sup> ; SVI = 5 mg/m <sup>3</sup>	-
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	5 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 3,5 µg/m <sup>3</sup> ; SVI = 2 µg/m <sup>3</sup>	-
O <sub>3</sub>	120 µg/m <sup>3</sup>	Media massima giornaliera su 8 ore	Valore obiettivo e obiettivo a lungo termine 120 µg/m <sup>3</sup>	25 volte per anno civile come media su tre anni
		Media massima giornaliera su 1 ora	Informazione = 180 µg/m <sup>3</sup> Allarme = 240 µg/m <sup>3</sup> (per tre ore cons.)	-
As	Val. ob. 6 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 3,6 ng/m <sup>3</sup> ; SVI = 2,4 ng/m <sup>3</sup>	-
Cd	Val. ob. 5 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 3 ng/m <sup>3</sup> ; SVI = 2 ng/m <sup>3</sup>	-
Ni	Val. ob. 20 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	SVS = 14 ng/m <sup>3</sup> ; SVI = 10 ng/m <sup>3</sup>	-
IPA	Val. ob. 1 ng/m <sup>3</sup> (come concentrazione di B(a)p)	1 anno	SVS = 0,6 ng/m <sup>3</sup> ; SVI = 0,4 ng/m <sup>3</sup>	-

Spetta alle Regioni la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la classificazione del territorio regionale in zone ed agglomerati, nonché l'elaborazione di piani e programmi finalizzati al mantenimento della qualità dell'aria ambiente laddove è buona e, per migliorarla, negli altri casi.

La Regione esercita la sua funzione di governo e controllo della qualità dell'aria in maniera complessiva ed integrata, per realizzare il miglioramento della qualità della vita, per la salvaguardia dell'ambiente e delle forme di vita in esso contenute e per garantire gli usi legittimi del territorio.

La valutazione della qualità dell'aria e l'individuazione di eventuali criticità sono effettuate ogni anno tramite misurazioni e stime, utilizzando metodi coerenti con i criteri previsti dalla normativa (Misurazione in siti fissi della rete regionale di rilevamento, misure indicative e sistemi modellistici o altri sistemi di stima obiettiva).

Dal gennaio 2014 è stata avviata la realizzazione della rete regionale della qualità dell'aria, la stessa ha raggiunto la configurazione attiva di regime a settembre 2015, essendo da quella data pienamente operativa ed attivata l'ultima stazione, quella di fondo regionale di Mammola (RC), realizzata secondo il progetto approvato dal MATTM con nota prot. n. 20644 del 24/06/2014, e descritta nell'appendice al capitolo 6 del PRTQA.

L'art. 4 del Decreto, relativo alla classificazione delle zone, stabilisce che la classificazione è effettuata:

- ✓ Sulla base delle rispettive **soglie di valutazione superiori (SVS) e inferiori (SVI)** per ciascuno dei seguenti inquinanti:

**SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e, CO, As, Cd, Ni e Benzo(a)pirene**

(Il superamento si realizza se le concentrazioni degli inquinanti nell'aria superano le soglie di valutazione in almeno **tre sui cinque anni civili precedenti**).

✓ Sulla base dell'**obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub>**

(Il superamento si realizza se le concentrazioni dell'inquinante nell'aria superano l'OLT in almeno **uno sui cinque anni civili precedenti**)

L'art. 4, comma 2, e l'articolo 8, comma 5, del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. prevedono che la classificazione delle zone e degli agglomerati di cui all'art. 4, comma 1, e di cui all'articolo 8 comma 2, sia riesaminata almeno ogni cinque anni. Il mancato aggiornamento della classificazione determina l'impossibilità di inviare i dati rilevati per ottemperare agli obblighi di reporting e la possibile attivazione di procedure di infrazione comunitaria a carico dell'Italia.

In funzione di quanto emerso dal monitoraggio da siti fissi e mobili (campagne di monitoraggio indicative con laboratori mobili sui siti industriali per IPA e metalli), attraverso l'attività della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria nei periodi settembre 2015 - dicembre 2019 e compiutamente per gli anni dal 2016 al 2020, in tutte le quattro zone in cui è stato suddiviso il territorio regionale, è stato possibile verificare l'andamento della qualità dell'aria per tutti gli inquinanti previsti dalla normativa e, conseguentemente, procedere ad una proposta di riclassificazione del territorio. In seguito alla riclassificazione del territorio si potrà procedere alla predisposizione di un nuovo Programma di Valutazione ai sensi dell'art. 5 del d.lgs. 155/2010.

## 2 Stazioni fisse

La rete regionale di rilevamento, è sviluppata nelle zone descritte nell'appendice al capitolo 4 del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, per come segue:

**Tabella 1:** Elenco delle stazioni della rete regionale di rilevamento

PROV	COMUNE	ZONA	NOMESTAZ	TIPO ZONA	TIPO STAZ.	SO <sub>2</sub>	NOx	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BTX	CO	O <sub>3</sub>	ALTRO	METEO
CS	Cosenza	A	Città dei ragazzi	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CS	Rende	A	Università	U	T		M	M					NO	X
CZ	Lamezia Terme	A	Municipio	S	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CZ	Catanzaro	A	Santa Maria	U	T		M	M*			C	C	NO	X
CZ	Catanzaro	A	Parco della biodiversità mediterranea	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
RC	Reggio Calabria	A	Piazza Castello	U	T		M	M					NO	X
RC	Reggio Calabria	A	Villa Comunale	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
VV	Vibo Valentia	A	Via Argentaria	U	T		M	M*					NO	X
VV	Vibo Valentia	A	Parco urbano	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
KR	Crotone	B	Tribunale	U	T		M	M					NO	X
KR	Crotone	B	Gioacchino da Fiore	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CS	Firmo	B	Firmo	R-NCA	I/B		M	M		M	M	M	NO	
CS	Corigliano Calabro	B	Schiavonea	R-NCA	I	M	M	M					NO	
RC	Polistena	B	Polistena	S	I/B		M	M	M			M	NO	X
CZ	Simeri Crichi	B	Pietropaolo	R-NCA	I/B		M	M	M		M	M	CH <sub>4</sub> , NMHC	X
CS	Acri	C	Acri	U	B	C	M	M*	M	M	C	M	NO	X
CZ	Martirano Lombardo	D	Martirano Lombardo	U	T	C	M	M*	M	C	C	C	NO	X
KR	Rocca di Neto	D	Rocca di Neto	S	B	C	C	M*	M	C	C	M	NO	X
RC	Locri	D	Locri	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
RC	Mammola	D	Mammola	R-REG	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X

M = Monitoraggio obbligatorio; M\* = microinquinanti sul PM<sub>10</sub>: Pb, As, Cd, Ni BaP; M<sup>sc</sup> = Monitoraggio facoltativo microinquinanti sul PM<sub>10</sub>: Pb, As, Cd, Ni BaP;

C = Monitoraggio facoltativo;

U = Urbana; S = Suburbana; R-REG = Rurale Regionale; R-NCA=Rurale NearCity; T = traffico; B=fondo; I=industriale;

**Zona A** urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico

**Zona B** in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria

**Zona C** montana senza specifici fattori di pressione

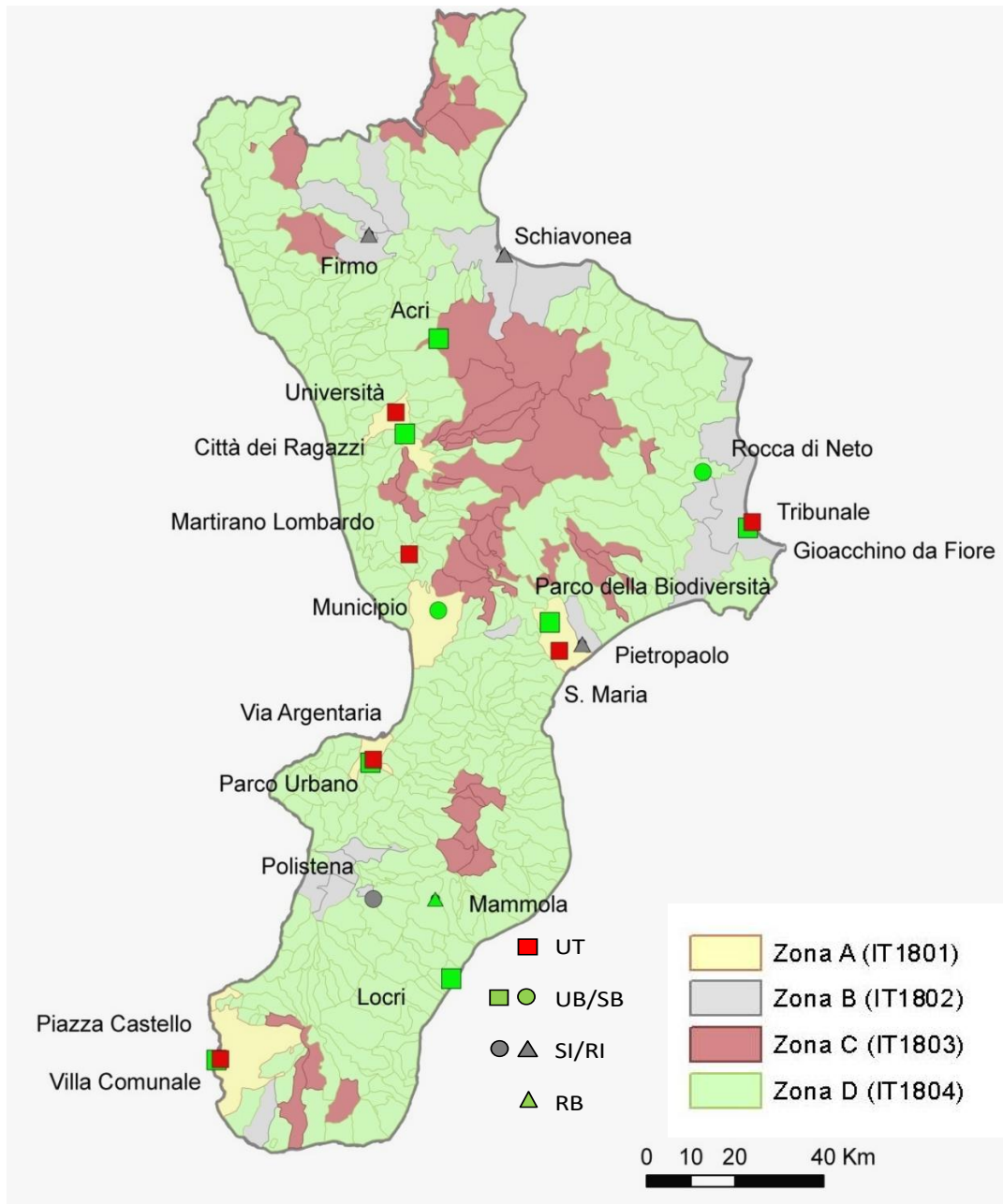
**Zona D** collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione

La rete è integrata su quattro stazioni industriali, con campagne indicative di monitoraggio con altrettanti laboratori mobili per la valutazione di IPA e Metalli.

Con il Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 54 del 01/02/2021, è stata aggiornata la rete speciale nazionale prevista dall'allegato V par. 2 del D.Lgs. 155/10 per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM<sub>2,5</sub> previsto per la protezione della salute umana. In seguito a questo aggiornamento, in aggiunta alla stazione "Città dei Ragazzi" del Comune di Cosenza (CS), è stata approvata la candidatura della stazione di Locri (RC) della Rete Regionale di Rilevamento della Calabria, in quanto stazione di misura con caratteristiche idonee per fare parte di questa rete speciale.

La valutazione dei dati relativi alla rete di monitoraggio dal settembre 2015 al 2019 e compiutamente dal 2016 al 2020 ha dimostrato che per molti inquinanti è possibile migliorare la classificazione nelle varie zone, essendosi rilevato un sensibile miglioramento della qualità dell'aria.



**Figura 1:** Disposizione delle stazioni della Rete Regionale di Rilevamento

È stata quindi effettuata la valutazione della qualità dell'aria, in accordo all'art. 4 del D.lgs. 155/2010, mediante differenti metodi di valutazione per ciascun inquinante, in base alla procedura di classificazione indicata nell'allegato II del suddetto decreto, in applicazione anche della "Linea guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010)" emessa da ISPRA.

Il risultato della procedura di valutazione, ai sensi dell'All. 2 punto 2 del D.Lgs. 155/2010, prevede in caso di superamento della soglia di valutazione inferiore durante almeno tre anni, anche non consecutivi, sui 5 di valutazione, la obbligatorietà delle misurazioni in siti fissi. Se tale soglia non viene superata la valutazione della qualità dell'aria potrebbe essere effettuata mediante tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva. Le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva possono essere utilizzate sia per le zone in cui non sono obbligatorie le misurazioni in siti fissi sia per quelle in cui lo sono, al fine di fornire un migliore livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente.

Di conseguenza, si dovrà procedere a rivedere la classificazione delle zone ed agglomerati della Regione, sulla base degli ultimi 5 anni di dati acquisiti, previsti dal vigente programma di valutazione (Delibera della Giunta Regionale n 141 del 21 maggio 2015). In questo elaborato i superamenti delle soglie di valutazione, superiore e inferiore, sono stati determinati sulla base delle concentrazioni del quinquennio precedente. Si è considerata superata una soglia di valutazione se essa, nel quinquennio precedente, è stata superata per almeno tre anni, anche non consecutivi.

### 3 Analisi del Programma di Valutazione

I risultati dell'analisi del Programma di Valutazione (rif. DGR n 141 del 21 maggio 2015) del quinquennio 2015-2019 sono riportati nei paragrafi seguenti. Nel processo di valutazione, per il calcolo del superamento delle soglie, si è fatto riferimento al valore peggiore per ciascun obiettivo per cui è richiesto il calcolo.

**Tabella 2: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1801**

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2015	2016	2017	2018	2019	Valutazione	
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI	
SE	8	12	non applicabile						
NH_H	100	140	9 (>140)	5 (>140)	38 (>140)	1 (>140)	3 (>140)	>SVS	
NH_Y	26	32	37	40	32	26	29	SVI <> SVS	
NV	19,5	24	non applicabile						
PMTOT	P_D	25	34	38	37	39	22	>SVS	
	P_Y	20	25	25	23	26	25	SVI <> SVS	
	P2_5	12	14	13	14	13	12,5	SVI <> SVS	
L	0,25	0,35	0,003	0,003	0,003	0,004	0,002	<SVI	
B	2	3,5	1,8	1,9	2,4	0,9	0,7	<SVI	
C	5	7	3	7	4	5	3	<SVI	
O_H		120	39	7	22	10	12	>OLT	
O_V		6000	non applicabile						
As	2,4	3,6	0,486	0,276	0,357	0,302	0,381	<SVI	
Cd	2	3	0,123	0,069	0,086	0,198	0,054	<SVI	
Ni	10	14	2,73	4,47	3,205	8,13	3,787	<SVI	
BaP	0,4	0,6	0,105	0,317	0,351	0,371	0,467	<SVI	

**Tabella 3: Legenda tabelle**

ACRONIMO OBIETTIVO	INQUINANTE	OBIETTIVO	PERIODO DI MEDIAZIONE
SH	SO <sub>2</sub>	salute umana	giorno
SE	SO <sub>2</sub>	ecosistemi	inverno
NH_Y	NO <sub>2</sub>	salute umana	anno
NH_H	NO <sub>2</sub>	salute umana	giorno
NV	NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno
P_Y	PM <sub>10</sub>	salute umana	anno
P_D	PM <sub>10</sub>	salute umana	giorno
P2_5	PM <sub>2,5</sub>	salute umana	anno
O_H	O <sub>3</sub>	salute umana	8 ore
O_V	O <sub>3</sub>	vegetazione	AOT40
C	CO	salute umana	8 ore
B	Benzene	salute umana	anno
L	Pb	salute umana	anno
As	As	salute umana	anno
Cd	Cd	salute umana	anno
Ni	Ni	salute umana	anno

BaP	BaP	salute umana	anno
>SVS	Maggiore della Soglia di Valutazione Superiore (SVS)		
<SVI	Inferiore alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI)		
SVI <>SVS	Compreso tra SVI ed SVS		
>OLT	Maggiore dell'Obiettivo a Lungo Termine (OLT)		
Nota: per le valutazioni NH_H e P_D i valori riportati riguardano il numero di superamenti della SVS.			

**Tabella 4: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1802**

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2015	2016	2017	2018	2019	Valutazione	
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI	
SE	8	12	non applicabile						
NH_H	100	140	1 (>140)	1 (>140)	17 (>140)	9 (>140)	91 (>140)	>SVS	
NH_Y	26	32	25	28	29	25	38	SVI <> SVS	
NV	19,5	24	non applicabile						
PMTOT	P_D	25	35	53	48	50	62	51	>SVS
	P_Y	20	28	31	28	27	31	28	SVI <> SVS
	P2_5	12	17	18	16	22	22	17	>SVS
L	0,25	0,35	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	<SVI	
B	2	3,5	2,2	1,9	2,6	2,5	1,8	SVI <> SVS	
C	5	7	1 (>5;<7)	0	0	0	0	<SVI	
O_H		120	27	8	33	21	29	>OLT	
O_V		6000	non applicabile						
As	2,4	3,6	0,388	0,345	0,402	0,345	0,4	<SVI	
Cd	2	3	0,119	0,132	0,131	0,158	0,073	<SVI	
Ni	10	14	3,033	4,828	2,902	4,256	1,873	<SVI	
BaP	0,4	0,6	0,405	0,656	0,928	0,772	0,412	>SVS	

Tabella 5: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1803

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2015	2016	2017	2018	2019	Valutazione	
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI	
SE	8	12	non applicabile						
NH_H	100	140	0 (>100)	0 (>100)	0 (>100)	0 (>100)	1 (>100)	<SVI	
NH_Y	26	32	29	21	23	20	15	<SVI	
NV	19,5	24	non applicabile						
PMTOT	P_D	25	22	28	17	18	18	<SVI	
	P_Y	20	22	21	21	22	20	SVI <> SVS	
	P2_5	12	16	14	14	14	13	SVI <> SVS	
L	0,25	0,35	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	<SVI	
B	2	3,5	0,9	0,6	0,6	0,7	0,8	<SVI	
C	5	7	0	0	0	0	0	<SVI	
O_H		120	0	5	20	7	4	>OLT	
O_V		6000	non applicabile						
As	2,4	3,6	0,24	0,13	0,129	0,184	0,24	<SVI	
Cd	2	3	0,071	0,05	0,065	0,06	0,058	<SVI	
Ni	10	14	0,77	1,57	1,301	1,393	1,276	<SVI	
BaP	0,4	0,6	0,411	0,476	0,412	0,513	0,667	SVI <> SVS	

Tabella 6: Valutazione delle soglie di misurazione per l'agglomerato IT 1804

acronimo obiettivo	SVI	SVS OLT	2015	2016	2017	2018	2019	Valutazione
SH	50	75	0	0	0	0	0	<SVI
SE	8	12	2	2	4	1	4	<SVI
NH_H	100	140	0 (>100)	0 (>100)	0 (>100)	0 (>100)	0 (>100)	<SVI
NH_Y	26	32	16	20	31	14	10	<SVI
NV	19,5	24	8	15	12	2	3	<SVI
PMTOT	P_D	25	32	27	40	31	36	SVI <> SVS
	P_Y	20	25	24	26	24	24	SVI <> SVS
	P2_5	12	18	16	19	16	16	SVI <> SVS
L	0,25	0,35	0,002	0,006	0,002	0,002	0,003	<SVI
B	2	3,5	0,7	0,5	0,8	0,7	0,9	<SVI
C	5	7	2 (>5;<7)	0	0	0	0	<SVI
O_H		120	40	19	78	65	52	>OLT
O_V		6000		15440	27096	19088	24857	>OLT
As	2,4	3,6	0,32	0,303	0,359	0,292	0,404	<SVI
Cd	2	3	0,067	0,138	0,113	0,103	0,047	<SVI
Ni	10	14	5,246	5,266	4,509	3,676	3,64	<SVI
BaP	0,4	0,6	0,25	0,261	0,275	0,261	0,456	<SVI

#### 4 Aggiornamento della Classificazione regionale

La procedura di valutazione riportata nel paragrafo precedente ha evidenziato:

- **per l'agglomerato Zona A urbana:** il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per NO<sub>2</sub> rispetto al VL orario, il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> rispetto al VL annuale, il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per PM<sub>10</sub> nei confronti del numero superamenti del VL giornaliero, ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub>;
- **per la Zona B industriale:** il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per NO<sub>2</sub> rispetto al VL orario, il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per

NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e Benzene rispetto al VL annuale, il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per PM<sub>10</sub> nei confronti del numero superamenti del VL giornaliero, il superamento della soglia di valutazione superiore (SVS) per PM<sub>2,5</sub> e Benzo(a)pirene rispetto al VL annuale, ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub>;

- **per la Zona C montana:** il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e Benzo(a)pirene rispetto al VL annuale, ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub>;
- **per la Zona D collinare e costiera:** il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per PM<sub>10</sub> nei confronti del numero superamenti del VL giornaliero, il superamento della soglia di valutazione inferiore (SVI) per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> rispetto al VL annuale, ed il superamento del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per l'O<sub>3</sub> sia nei confronti della protezione della salute umana che della vegetazione;

Di seguito viene riportato il quadro riassuntivo delle valutazioni:

**Tabella 7: Tabella riassuntiva Soglie di valutazione per ciascuna zona**

ZONE_NAM E	Zona A - urbana	Zona B - industriale	Zona C - montana	Zona D - collinare e costiera
ZONE_COD E	IT1801	IT1802	IT1803	IT1804
ZONE_TYPE	ag	nonag	nonag	nonag
POLL_TAR G	SH; NH_H; NH_Y; P_D; P_Y; P2_5; L; B; C; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH_H; NH_Y; P_D; P_Y; P2_5; L; B; C; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; NH_H; NH_Y; P_D; P_Y; P2_5; L; B; C; O_H; As; Cd; Ni; BaP	SH; SE; NH_H; NH_Y; NV; P_D; P_Y; P2_5; L; B; C; O_H; O_V; As; Cd; Ni; BaP
SO2 obiettivo salute umana	SH_AT	LAT	LAT	LAT
SO2 obiettivo ecosistemi	SE_AT			LAT
NO2 obiettivo salute umana (media ora)	NH_H_AT	UAT	UAT	LAT
NO2 obiettivo salute umana (media anno)	NH_Y_AT	UAT - LAT	UAT - LAT	LAT
NOx obiettivo vegetazione	NV_AT			LAT
PM10 obiettivo salute umana (media giorno)	P_D_AT	UAT	UAT	LAT
PM10 obiettivo salute umana (media anno)	P_Y_AT	UAT - LAT	UAT - LAT	UAT - LAT
PM2.5 obiettivo salute umana	P2_5_Y_AT	UAT - LAT	UAT	UAT - LAT
Piombo obiettivo salute umana	L_AT	LAT	LAT	LAT
Benzene obiettivo salute umana	B_AT	LAT	UAT - LAT	LAT
CO obiettivo salute umana	C_AT	LAT	LAT	LAT
Ozono obiettivo salute umana	O_H	LTO_U	LTO_U	LTO_U
Ozono obiettivo vegetazione	O_V			LTO_U
Arsenico obiettivo salute umana	As_AT	LAT	LAT	LAT
Cadmio obiettivo salute umana	Cd_AT	LAT	LAT	LAT
Nichel obiettivo salute umana	Ni_AT	LAT	LAT	LAT
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana	BaP_AT	LAT	UAT	UAT - LAT
Area (km <sup>2</sup> )	659,4	1417,7	2634,2	10346,3
*Population	502122	279008	137398	1090181

\* Popolazione presente nelle zone alla data di stesura del PdV di cui al DGR n 141 del 21 maggio 2015

Legenda:	UAT	Upper Assessment Treshold	SVS	Soglia Valutazione Superiore
	LAT	Lower Assessment Treshold	SVI	Soglia Valutazione Inferiore
	UAT - LAT	Between LAT UAT	SVI-SVS	tra SVI e SVS
	LTO_U	Upper Long Term Objective	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
	LTO_L	Lower Long Term Objective	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine

In relazione agli obblighi di monitoraggio, la misurazione in siti fissi di campionamento risulta pertanto obbligatoria nelle varie zone per NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, Benzene e BaP con differenziazioni nella zona considerata:

**Tabella 8: Tabella degli inquinanti di cui è obbligatoria la misura in siti fissi**

Zone	INQUINANTI											
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	Benzene	CO	SO <sub>2</sub>	Pb	As	Cd	Ni	BaP
IT1801 - urbana	X	X	X	X								
IT1802 - industriale	X	X	X	X	X							X
IT1803 - montana	X	X		X								X
IT1804 - collinare e costiera	X	X		X								

Dalla tabella precedente che sintetizza i risultati dell’attività di valutazione in funzione delle soglie di valutazione, si evince che:

- **per la zona IT1801 – urbana** i punti di misura minimi fissi risultano obbligatori per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>;
- **per la zona IT1802 – industriale** i punti di misura minimi fissi risultano obbligatori per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Benzene e Benzo(a)pirene;
- **per la zona IT1803 – montana** i punti di misura minimi fissi risultano obbligatori per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub> e Benzo(a)pirene;
- **per la zona IT1804 – collinare e costiera** i punti di misura minimi fissi risultano obbligatori per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e O<sub>3</sub>.

L’andamento del monitoraggio della qualità dell’aria, ed il conseguente miglioramento della classificazione consentono, quindi, di effettuare una valutazione integrata per alcuni inquinanti mediante stime obiettive, misure indicative o tecniche modellistiche integrate con i punti di misura rimanenti (data fusion), rendendo la gestione della rete meno onerosa e maggiormente rappresentativa delle aree omogenee. In particolare tali tecniche modellistiche possono essere più efficacemente utilizzate nel successivo Programma di Valutazione di cui all’art. 5 del d.lgs. 155/10, per i seguenti inquinanti:

- **per la zona IT1801 – urbana** per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, As, Cd, Ni e Benzo(a)pirene;
- **per la zona IT1802 – industriale** per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb, CO, As, Cd e Ni;
- **per la zona IT1803 – montana** per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e, CO, As, Cd e Ni;
- **per la zona IT1804 – collinare e costiera** per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e, CO, As, Cd, Ni e Benzo(a)pirene;

## 5 Breve descrizione dell’infrastruttura software a supporto delle attività sulla RRQA

Per le attività sulla rete regionale di qualità dell’aria si utilizza un sistema software di acquisizione, elaborazione e trasmissione dati, in tecnologia web-based installato su macchine di categoria server ubicate presso il CED ARPACAL di Catanzaro Lido; tale sistema web, per mezzo di normali client di tipo browser è in grado di interagire con le stazioni fisse e mobili della RRQA (es. per la remotizzazione degli allarmi emessi dagli analizzatori di cabina e per l’esecuzione da remoto di

procedure di taratura) ed è composto dalle componenti EcoManager Server v. 5.05 ed EcomanagerWEB v. 4.06, concessi all'ARPACAL in licenza d'uso permanente dalla società Project Automation di Monza Brianza (MB).

I software al momento della pubblicazione dell'ultima procedura ad evidenza pubblica (2020) risultano adeguati al D.Lgs. 155/2010 s.m.i.

L'Agenzia è in possesso dei manuali di installazione, gestione ed uso degli stessi. La base dati applicativa utilizzata da tali sistemi è una base dati relazionale open source Postgresql.

Inoltre si dispone in ambienti Windows e Linux della licenza ARIA Regional, suite di modelli per la valutazione della qualità dell'aria sviluppata da ARIANET S.r.l di Milano e ARIA Technologies S.A.

Il sistema si articola in una serie di pre/post-processor e di modelli di trasporto tridimensionali (Lagrangiano e/o Euleriano), opportunamente integrati tra di loro, per la simulazione dei diversi processi che concorrono a determinare la qualità dell'aria in una determinata area geografica.

Sono inclusi i seguenti moduli:

- SITE-MANAGER – tools per il trattamento dell'orografia e dell'uso del suolo;
- EMISSION MANAGER – modulo per la predisposizione degli scenari emissivi e la creazione dell'input ai modelli di dispersione;
- WRF – modelli meteorologici Euleriani tridimensionali per la generazione dei campi meteorologici e micrometeorologici necessari alla previsione della dispersione degli inquinanti in aria;
- SURFPRO – processore meteorologico finalizzato al calcolo dei parametri che caratterizzano lo strato limite atmosferico, delle diffusività orizzontali e verticali e delle velocità di deposizione per le diverse specie chimiche;
- SWIFT/MINERVE – codice diagnostico per la ricostruzione tri-dimensionale dei campi di vento, temperatura ed umidità su terreno complesso;
- SPRAY3 – codice Lagrangiano 3D a particelle per la simulazione dei fenomeni dispersivi e dei processi di deposizione in presenza di orografia e di condizioni meteorologiche particolarmente complesse;
- FARM – codice Euleriano 3D a griglia per la simulazione della dispersione e trasformazione chimica di inquinanti primari e secondari (gas e particolato) e delle loro deposizioni al suolo (secche ed umide).
- GAP - adattatore di griglie di calcolo, per la connessione di output da modelli meteorologici esterni alla suite all'input del modello;

POST-PROCESSING – moduli per l'elaborazione dei dati ottenuti dalle simulazioni modellistiche al fine di poterli confrontare con i dati osservati, di produrre campi relativi agli indici statistici richiesti dalla normativa vigente e di poterli integrare con le informazioni sperimentali fornite dalle reti di monitoraggio allo scopo di produrre di campi di "analisi";

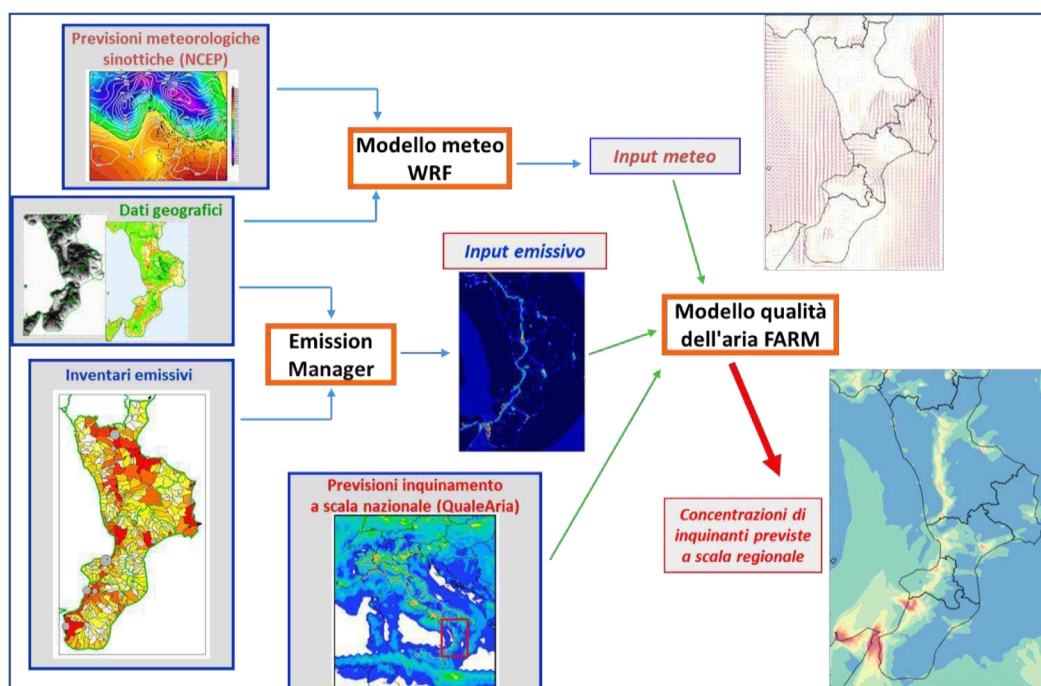
AVISU e EWB(SAVI3D) – moduli per la visualizzazione grafica dei campi bi e tridimensionali prodotti dalle elaborazioni modellistiche e per l'analisi dei risultati e la preparazione di documenti e presentazioni.

Presso il CED ARPACAL di Catanzaro Lido è installata la catena operativa funzionante su server di calcolo in ambiente Linux del sistema previsionale delle condizioni meteorologiche dell'atmosfera, delle sue capacità dispersive e della distribuzione dei principali inquinanti previste a 24 e 48 ore dal tempo presente (giorno corrente e 2 giorni successivi).

---

<sup>1</sup> ARIANET Srl di Milano è il fornitore aggiudicatario del Lotto 2 del Bando di Gara Europeo POR FESR 2007-2013 "Rete Regionale Qualità dell'Aria" dedicato alla modellistica previsionale per la qualità dell'aria di cui al D.Lgs. 155/2010 s.m.i.

L'assemblaggio dei diversi moduli di calcolo è sintetizzata nella seguente figura.



**Figura 2: Sistema modellistico.**

La catena previsionale denominata F-Air, mediante una "shell" sviluppata dalla citata Società ARIANET s.r.l. di Milano, provvede in modo automatico all'attivazione coordinata delle sue diverse componenti e cioè all'acquisizione dei dati di input, all'esecuzione dei modelli meteorologici, emissivi e di qualità dell'aria, alla post-elaborazione e distribuzione dei risultati.

La catena previsionale ogni giorno ed in modo automatico esegue:

- la connessione al server FTP di NCEP (National Center for Environmental Prediction) negli USA e lo scarico delle previsioni meteorologiche a scala sinottica fino a 48 ore;
- la discesa di scala dei campi meteorologici tridimensionali (vento, temperatura, umidità, ecc.) effettuata per mezzo del modello prognostico WRF – nesting su più griglie di calcolo fino ad un dominio centrato sul territorio della Calabria a risoluzione spaziale orizzontale di 2 km x 2 km;
- la spazializzazione, temporizzazione e speciazione (idrocarburi e particolato fine) delle emissioni inquinanti nel dominio di calcolo, a partire dall'inventario Regionale delle emissioni e dalle caratteristiche orografiche e di land-use;
- la definizione delle condizioni iniziali e al contorno necessarie al modello fotochimico per simulare le trasformazioni chimiche degli inquinanti in atmosfera. Lo stato iniziale è costituito dal risultato ottenuto dall'elaborazione del giorno precedente, mentre le condizioni al contorno derivano dalla elaborazione di campi prodotti da un modello di chimica dell'atmosfera applicato ad un dominio di calcolo più esteso dell'area di studio (sistema QualeAria di ARIANET). La catena si connette automaticamente con il sistema QualeAria estraendo le informazioni necessarie per le condizioni al contorno sul dominio di riferimento;
- il run modellistico del codice FARM in tempo reale per un periodo di simulazione complessivo pari a 48 ore a partire dalla mezzanotte di ogni giorno, con risoluzione temporale di 1 ora. In questo modo vengono prodotti i campi tridimensionali per ciascuna specie o aggregato di specie chimiche trattati dal modello fotochimico;



- la elaborazione dei dati – mappe di concentrazione di inquinanti previste al suolo ed campi di variabili meteorologiche;
- la trasmissione dati al portale web ARPACAL;
- l'archiviazione dati per future elaborazioni e consultazione in tempi successivi.

Il sistema modellistico previsionale giornaliero regionale "ARIA Regional" è stato sperimentalmente avviato nel 2014 e portato a regime nel primo semestre 2016, rispetta i requisiti richiesti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. e consente di combinare le misurazioni in siti fissi, ove il livello degli inquinanti è inferiore alla soglia di valutazione superiore, ed addirittura in via esclusiva ove il livello degli inquinanti è inferiore alla soglia di valutazione inferiore ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (art. 5, comma 1).



**Zone di conformità/non conformità relativamente al valore limite e uso di tecniche di modellazione in relazione alle soglie di valutazione superiore ed inferiore.**

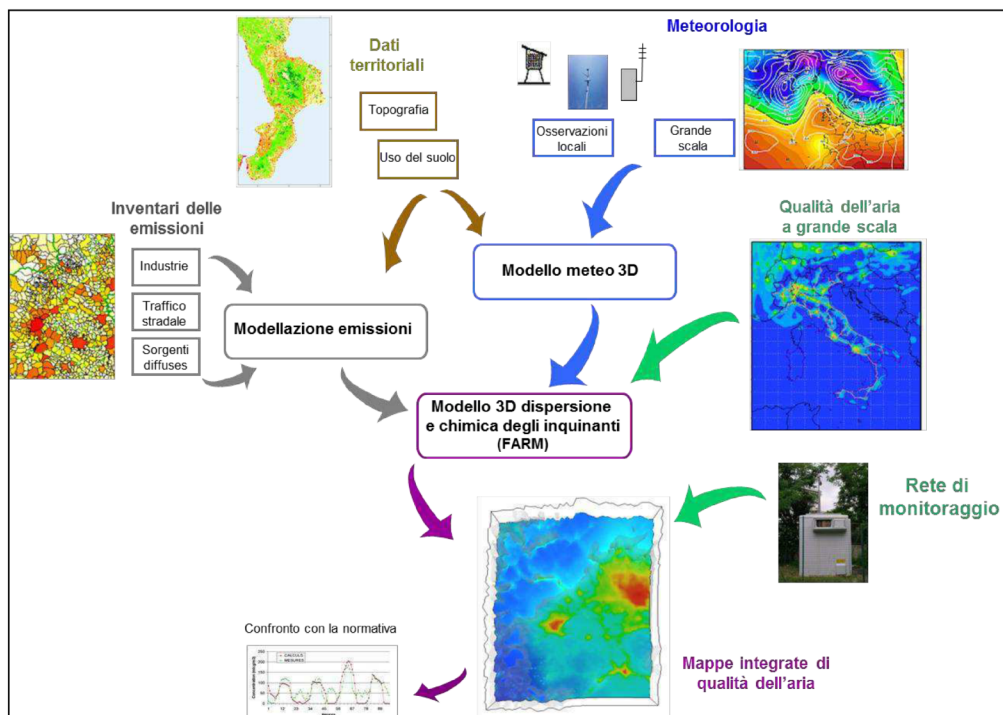
Tale sistema è in grado di simulare la dispersione e le trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti presenti in atmosfera (inquinanti primari e secondari) e di considerare:

- la distribuzione delle sorgenti emissive proveniente dagli inventari regionali e nazionali disponibili;
- le differenti condizioni meteorologiche ed apporti derivanti da sorgenti a maggiore distanza mediante la connessione con modelli di qualità dell'aria a scala maggiore.

Gli strumenti di cui è corredato permettono di produrre su tutto il territorio regionale mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici di interesse normativo:

- integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni;
- legando le concentrazioni agli inventari delle emissioni;
- tenendo conto consistentemente degli apporti extra-regionali.

Nella diagramma successivo viene descritto lo schema concettuale del sistema “ARIA Regional”.



**Figura 3: Schema concettuale del sistema “ARIA Regional”.**

Il sistema “Aria Regional” produce mappe di inquinanti per il giorno corrente e i due giorni successivi, che vengono pubblicati sul portale web di ARPACAL dedicato alla Rete Regionale della Qualità dell’Aria accessibile dal portale istituzionale [www.arpacal.it](http://www.arpacal.it) link come esemplificativamente sotto indicato:

The screenshot shows the ARPACAL website interface. At the top, there is a navigation bar with links: HOME PAGE, L'AGENZIA, TRASPARENZA, NORMATIVA, TEMATICHE E DATI AMBIENTALI, URP-CONTATTI, and ACCESSO RISERVATO. The main content area features three news articles:

- Le grotte calabresi, laboratori naturali per studiare il radon**: Published on Tuesday, 28 March 2017 13:19. It discusses natural caves in Calabria used for radon research.
- Giornata conclusiva del progetto didattico "Una Terra d'A...Mare"**: Published on Monday, 27 March 2017 15:31. It reports on the final day of an environmental education project.
- Visita degli scolari del "Giovanni XXIII" di Villa San Giovanni nei laboratori Arpacal**: Published on Friday, 24 March 2017 11:16. It describes a school visit to the ARPACAL laboratories.

On the right side, there is a search bar, a Twitter feed, and several utility buttons: "ISCRIZIONE AL NOTIZIARIO Ambiente Informa", "GPP in Azione", "Menu Utente - Web Mail", and "Rete regionale qualità aria". A red arrow points to the "Menu Utente - Web Mail" button.

## 6 Attività di reporting europeo

Ai fini delle comunicazioni alla Comunità Europea, tramite ISPRA e MATTM, previste dalla decisione 2011/850/UE secondo modalità e tempistiche in base alle quali gli stati membri devono assicurare lo svolgimento delle azioni in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, l'Agenzia, su delega della Regione Calabria, articola le informazioni nei seguenti dataset:

dataset (B): Informazioni sulla delimitazione delle zone e degli agglomerati;

dataset (C): Informazioni sui regimi di valutazione;

dataset (D): Informazioni sui metodi di valutazione;

dataset (E1a): Dati di monitoraggio validati;

dataset (E2a): Dati di monitoraggio aggiornati forniti in tempi ragionevolmente brevi ('up-to-date');

dataset (E1b): Dati risultanti da valutazioni modellistiche;

dataset (G): Dichiarazioni sul conseguimento degli obiettivi ambientali (valori limite, valori obiettivo, etc.);

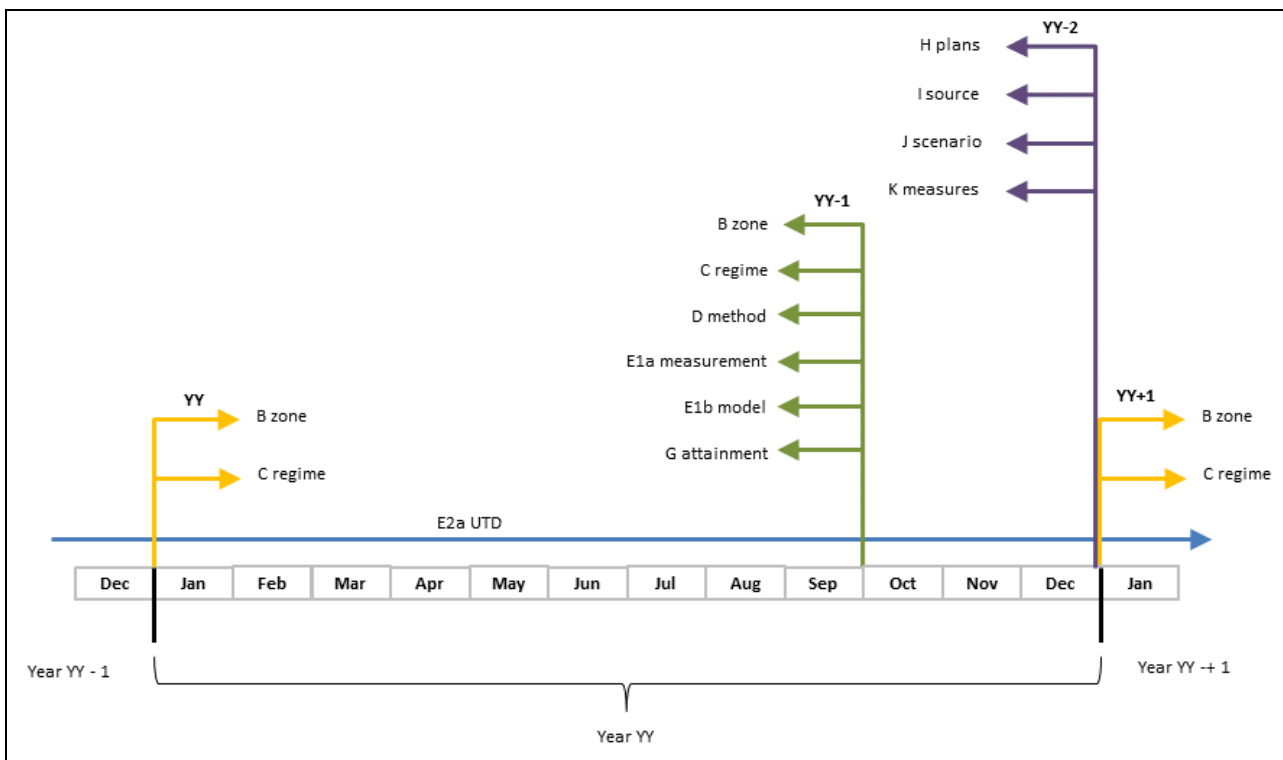
dataset (H): Piani di qualità dell'aria;

dataset (I): Source apportionment (informazioni sulla ripartizione delle fonti emmissive);

dataset (J): Informazioni sugli scenari;

dataset (K): Misure;

I dataset hanno una copertura temporale che prevedono deadline distribuite con un complesso e fitto cronoprogramma relativo all'anno di osservazione ed a quello successivo che comporta un lavoro continuo coordinato da ISPRA e MATTM.



L'articolata strutturazione dei vari dataset che si intersecano tra loro e che convergono in un unico e complesso schema è in corso di definizione a livello nazionale tramite il coordinamento da parte di ISPRA e prevede la generazione da parte di ogni Regione/ARPA di metadati di tipo extensible markup language (xml) derivanti dai diversi aspetti inerenti le Reti Regionali della Qualità dell'aria e le politiche delle singole Regioni.

Ad oggi la Regione Calabria, per il tramite di ARPACAL, risulta allineata alle richieste del Ministero relativamente agli sviluppi e alla reportistica richiesta dalla Commissione Europea raggiungendo i risultati attesi tramite la compilazione dei dataset su piattaforma Infoaria dell'ISPRA e sviluppo sul sistema informativo realizzato in house, come da richiesta del MATTM e ISPRA, di script di elaborazione metadati xml per quanto concerne i dataset E1a e E2a. La rilevanza dell'attività della Regione Calabria, per tramite ARPACAL, è visualizzabile nel sito della Comunità Europea <http://airindex.eea.europa.eu/> in cui i dati up to date (con cadenza all'incirca oraria) vengono pubblicati al pari delle altre regioni e nazioni, eccetto alcune per le quali sono previste possibili sanzioni per infrazione comunitaria.

