



# 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  $PM_{2.5}$  secondo cui è introdotto un valore annuale per il  $PM_{2.5}$  di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entro il 1° gennaio 2015. È introdotto inoltre un indicatore di esposizione media della popolazione (IEM) espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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  $PM_{2.5}$ . Entro il 2015, tale indicatore dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di  $20 \mu\text{g}$ .

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).

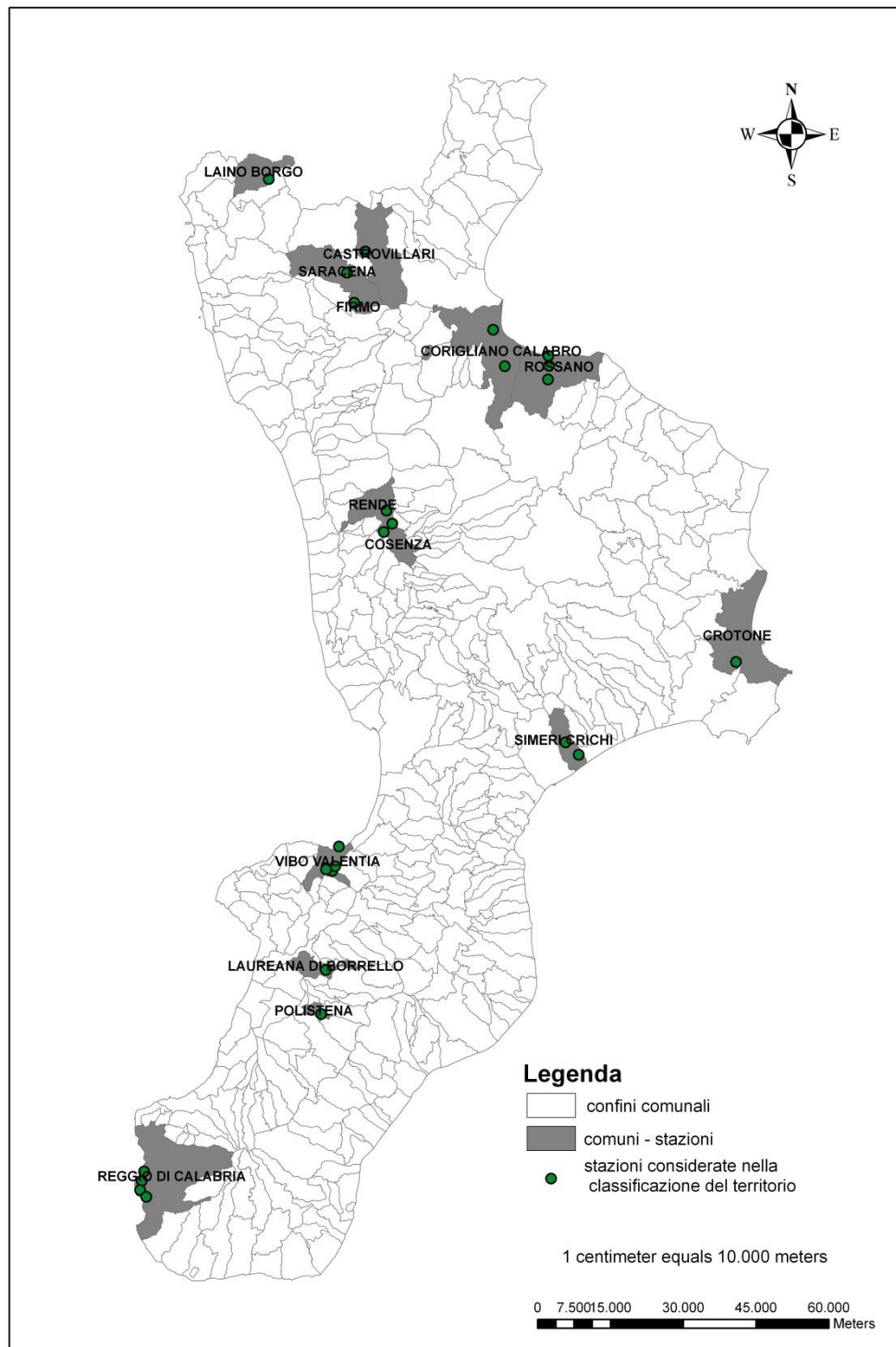
La valutazione dei dati relativi alla rete di monitoraggio precedente al 2009 ha evidenziato eventuali superamenti delle soglie di valutazione superiore o inferiore come previsti dal D.Lgs. 155/2010. La suddetta classificazione è stata effettuata relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo (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 <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 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<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 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.

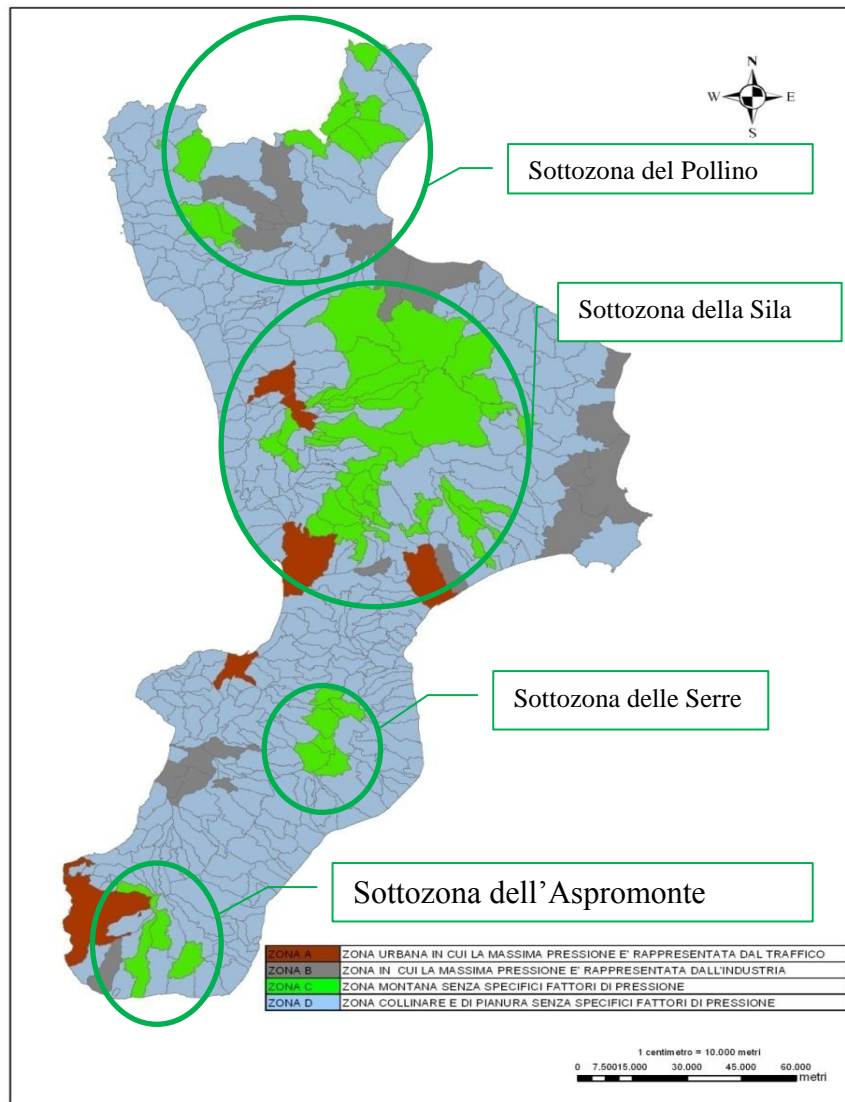
#### **3.1 Descrizione della zona C**

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, Carlipoli, 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 emissive 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>
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	21	13÷17*	0.3	10	0	10	86
Percentile 90.4	34	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	36	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	24	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	44	-
Prcentle 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	130
Media Max su 8h	-	-	-	-	1	-	154

\*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**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	Sì	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	NO	-	-	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 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>
<b>Giorni</b>	<b>145</b>	-	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>145</b>
<b>DC</b>	<b>40%</b>	-	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</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>12÷16*</b>	<b>2.3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>53</b>
<b>Percentile 90.4</b>	<b>40</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Percentile 99.2</b>	-	-	-	<b>4</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.7</b>	-	-	-	<b>9</b>	-	-	-
<b>Percentile 99.8</b>	-	-	-	-	-	<b>119</b>	-
<b>Prcentile 93.2 (MM 8h)</b>	-	-	-	-	-	-	<b>81</b>
<b>Media Max su 8h</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	-	<b>103</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>NO</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>NO</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 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	-
Prcentile 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	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
VL d (24h/MMax8h)	Si	-	-	Si	Si	-	-
VL h	-	-	-	Si	-	Si	-
SVS y	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
SVI y	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
SVS d	Si	-	-	Si	Si	-	-
SVI d	Si	-	-	Si	Si	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Si	-
SVI h	-	-	-	-	-	Si	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Si
OLT	-	-	-	-	-	-	Si
SI	-	-	-	-	-	-	Si
SA	-	-	-	Si	-	Si	Si

\*\*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	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
VL d (24h/MMax8h)	Si	-	-	Si	Si	-	-
VL h	-	-	-	Si	-	Si	-
SVS y	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
SVI y	Si	NO**	Si	-	-	Si	-
SVS d	Si	-	-	Si	Si	-	-
SVI d	Si	-	-	Si	Si	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Si	-
SVI h	-	-	-	-	-	Si	-
<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	-	-	-	-	-	-	Si
SA	-	-	-	Si	-	Si	Si

\*\*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>Prcentle 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	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
VL d (24h/MMax8h)	Si	-	-	Si	ND	-	-
VL h	-	-	-	Si	-	Si	-
SVS y	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
SVI y	Si	NO**	Si	-	-	Si	-
SVS d	Si	-	-	Si	ND	-	-
SVI d	NO	-	-	Si	ND	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Si	-
SVI h	-	-	-	-	-	NO	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Si
OLT	-	-	-	-	-	-	Si
SI	-	-	-	-	-	-	Si
SA	-	-	-	Si	-	Si	Si

\*\*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>Prentile 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>
Giorni	56	-	46	63	63	63	56
DC	15%	-	13%	17%	17%	17%	15%
	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	24	14÷19*	0.4	7	0	17	74
Percentile 90.4	37	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	16	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	18	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	51	-
Prentile 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	104
Media Max su 8h	-	-	-	-	1	-	153

\*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	NO**	Sì	-	-	Sì	-
SVI y	NO	NO**	Sì	-	-	Sì	-
SVS d	NO	-	-	Sì	Sì	-	-
SVI d	NO	-	-	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	-	-	-	-	-	-	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 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>
Giorni	85	-	85	85	85	85	85
DC	23%	-	23%	23%	23%	23%	23%
	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	12÷16*	1.1	2	1	4	74
Percentile 90.4	34	-	-	-	-	-	-
Percentile 99.2	-	-	-	7	-	-	-
Percentile 99.7	-	-	-	12	-	-	-
Percentile 99.8	-	-	-	-	-	23	-
Prentile 93.2 (MM 8h)	-	-	-	-	-	-	109
Media Max su 8h	-	-	-	-	1	-	129

\*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	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
VL d (24h/MMax8h)	Si	-	-	Si	Si	-	-
VL h	-	-	-	Si	-	Si	-
SVS y	Si	Si**	Si	-	-	Si	-
SVI y	Si	NO**	Si	-	-	Si	-
SVS d	Si	-	-	Si	Si	-	-
SVI d	NO	-	-	Si	Si	-	-
SVS h	-	-	-	-	-	Si	-
SVI h	-	-	-	-	-	Si	-
<b>VO, OLT, S per O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>							
VO (solo 2011)	-	-	-	-	-	-	Si
OLT	-	-	-	-	-	-	NO
SI	-	-	-	-	-	-	Si
SA	-	-	-	Si	-	Si	Si

\*\*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 dei 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 precipitazioni	LSI DQA 030
	o radiazione solare	LSI DPA 554
	o pressione atmosferica	LSI DQA 204
	Sistema di acquisizione, elaborazione, gestione e trasmissione dati della apparecchiatura 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 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

**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

