REGIONE CALABRIA
GIUNTA REGIONALE

Deliberazione n. 27 **della seduta del** 02/04/2020.

Oggetto: Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali anno 2020

Presidente o Assessore/i Proponente/i: ____ (*timbro e firma*) [redacted]

Relatore (se diverso dal proponente): _____ (*timbro e firma*) IL DIRIGENTE GENERALE

Dirigente/i Generale/i: _____ (*timbro e firma*) [redacted]

Dirigente/i Settore/i: _____ (*timbro e firma*) [redacted]

Alla trattazione dell'argomento in oggetto partecipano:

			Presente	Assente
1	JOLE SANTELLI	Presidente	X	
2	ANTONINO SPIRLÌ	Vice Presidente	X	
3	DOMENICA CATALFAMO	Componente	X	
4	SERGIO DE CAPRIO	Componente	X	
5	GIANLUCA GALLO	Componente	X	
6	FAUSTO ORSOMARSO	Componente	X	
7	SANDRA SAVAGLIO	Componente	X	
8	FRANCESCO TALARICO	Componente	X	

Assiste il Segretario Generale della Giunta Regionale.

La delibera si compone di n. 3 pagine compreso il frontespizio e di n. 4 allegati.

Si conferma la compatibi[redacted]esente provvedimento.
Il Dirigente Generale del[redacted]
____ *timbro e firma* ____[redacted]ello)

LA GIUNTA REGIONALE

VISTA la L.R. n. 20 del 19/10/1992;

VISTA la L.R. n. 25 del 16/05/2013;

VISTA la L.R. n. 45 del 12/10/2012 e successiva L.R. n. 56 del 30/12/2013 relativa alla gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale;

PREMESSO

CHE l'art. 5 comma 1 della sopracitata L.R. n. 20/92 prevede che la Regione Calabria elabori il programma regionale per le attività di forestazione e la gestione delle foreste regionali;

CHE sempre l'art. 5 comma 3 prevede che il Programma regionale per le attività di forestazione e la gestione delle foreste regionali sia approvato dal Consiglio Regionale;

CHE il Programma di cui sopra, sempre a mente dell'art. 5 comma 4 ha durata non superiore a cinque anni, si aggiorna per scorrimento e si attua con piani annuali;

DATO ATTO:

- che il Programma previsto all'art. 5 della L.R. n. 20/92 è propedeutico all'approvazione dei Piani Annuali di Forestazione;
- che le risorse previste nel Bilancio Regionale, ed in particolare quelle finanziate da assegnazioni Statali, non consentono di mettere in pratica un'efficace programmazione pluriennale;
- che è indispensabile al fine di garantire la programmazione degli interventi relativi al Settore Foreste e Forestazione, procedere all'approvazione del "Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali per l'anno 2020";

CONSIDERATO, ancora, che gli interventi previsti nel Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali per l'anno 2020 sono realizzati in economia con il sistema dell'amministrazione diretta, così come previsto dalla L.R. n. 20/92 e dalla L.R. n. L.R. 2 marzo 2005 n. 8 e senza soluzione di continuità;

RITENUTO di dover approvare il Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali per l'anno 2020 contenuto nei limiti delle disponibilità finanziare previste nel Bilancio Regionale e di seguito meglio dettagliate;

VISTI gli allegati "A", "B", "C", "D",che costituiscono parte integrante della deliberazione;

VISTA la Legge Regionale n. 49 del 21/12/2018 di approvazione del Bilancio Regionale di previsione per gli anni finanziari 2019-2021;

VISTA la Legge Regionale n. 54 del 16/12/2019 di autorizzazione all'esercizio provvisorio del bilancio di previsione della Regione Calabria per gli anni 2020-2022 (art. 43 d.lgs. 118/2011);

VISTA la D.G.R. n. 639 del 30/12/2019 con la quale è stata approvata variazione al bilancio di previsione 2019 – 2021 al documento tecnico di accompagnamento e al bilancio gestionale ai sensi dell'art. 51 comma 2 del d.lgs n. 118/2011 e ss.mm.ii provvedendo all'iscrizione dell'importo

di €. 90.000.000,00 quale quota assegnata dallo Stato per l'anno 2020 relativamente ai lavori di forestazione;

PRESO ATTO

- che il Dirigente Generale ed il Dirigente dell'UOA Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo del Dipartimento proponente attestano 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 ed il Dirigente dell' UOA Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo del Dipartimento, proponenti 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, sulla scorta dell'istruttoria effettuata, attestano 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, ai sensi dell'art. 4 della legge regionale 23 dicembre 2011 n. 47 il Dirigente Generale ed il Dirigente dell'UOA Politiche della Montagna, Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo del Dipartimento proponente, attestano la copertura finanziaria per l'importo complessivo €. 156.000.000,00 di cui: (€. 56.000.000,00 iscritti al capitolo U0223321101, €. 90.000.000,00 iscritti al capitolo U0223320201 ed €. 10.000.000,00 iscritti al capitolo U9090902501)

VISTA la L.R. 34/02 e s.m.i. e ritenuta la propria competenza;

SU PROPOSTA dell'Assessore Gianluca Gallo ~~Presidente della Giunta regionale~~, a voti unanimi,

IL DIRIGENTE GENERALE

[redacted]

DELIBERA

Per le motivazioni espresse in premessa che in questa parte si intendono integralmente richiamate:

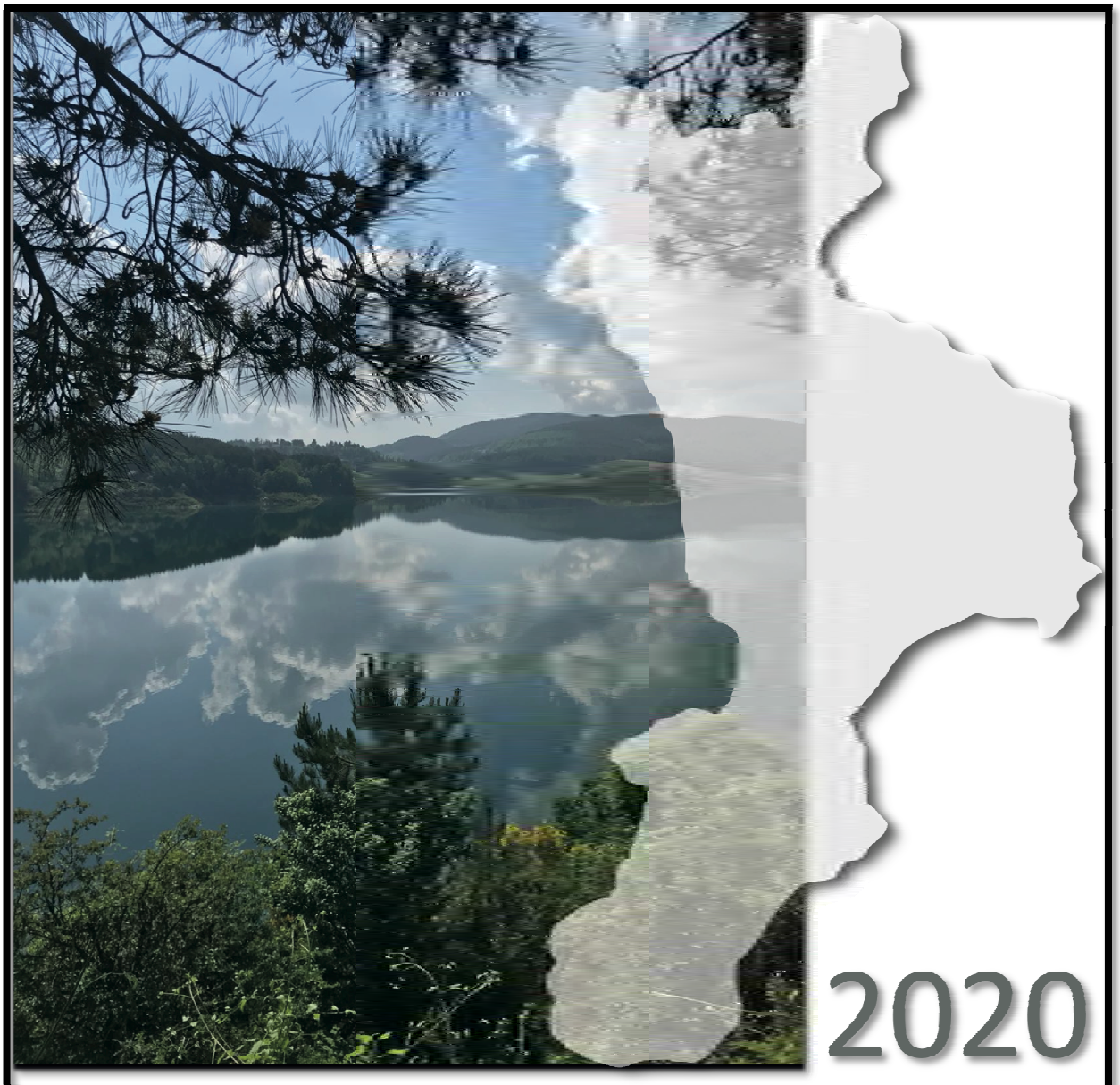
1. di approvare il "Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali per l'anno 2020" che allegato alla presente deliberazione ne costituisce parte integrante;
2. di dare atto che ulteriori risorse, rinvenienti nel bilancio regionale, potranno essere utilmente destinate alla totale attuazione del programma;
3. di trasmettere la presente delibera al Consiglio Regionale, a cura del competente settore del Segretariato Generale;
4. di disporre la pubblicazione in formato aperto del provvedimento sul BURC ai sensi della legge regionale 6 aprile 2011 n. 11 e la contestuale pubblicazione in formato aperto sul sito istituzionale della Regione, ai sensi del d.lgs. 14 marzo 2013 n. 33 e nel rispetto delle disposizioni dl D. Lgs. 30 giugno 2003 n. 196, a cura del Dirigente Generale del Dipartimento proponente.

IL SEGRETARIO GENERALE

[redacted]

LA PRESIDENTE

[redacted]



2020

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste

REGIONE CALABRIA
U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione, Difesa del suolo

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste – Anno 2020

Sommario

1 Sviluppo delle azioni 4
2 Le azioni del programma 8
3 Le risorse finanziarie 9
4 Gli incentivi per l'autosostenibilità della forestazione 10
CAPITOLO 1 - QUADRO NORMATIVO 10
1.1 Normativa Nazionale e Comunitaria 10
1.2 Normativa regionale 11
1.3 Linee guida generali d'intervento 11
CAPITOLO 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CRITICITA' DOVUTE AI RISCHI NATURALI E ANTROPICI 13
2.1 Inquadramento generale 13
2.2 Criticità presenti sul territorio 17
2.3 Sistemi informativi territoriali (SIT) 20
2.4 Criticità dovute ad eventi idrogeologicici e idraulici 21
2.5 Criticità dovute agli incendi 38
2.6 Interventi della Banca Dati ReNDiS 43
CAPITOLO 3 - CONSERVAZIONE E MIGLIORAMENTO DEL PATRIMONIO FORESTALE 45
3.1 Dati sulla consistenza e potenzialità dei boschi 45
3.2 Aree protette forestali 51
3.3 Manutenzione dei boschi esistenti 55
3.4 Creazione di nuovi popolamenti forestali 57
3.5 Connessione del sistema forestale con la trasformazione del legno 61
3.6 Gestione del patrimonio forestale indisponibile della Regione Calabria 63
3.7 Costi della forestazione (Impatti economico – Finanziari della forestazione) 70
3.8 Inventario forestale regionale e attribuzione multifunzionale 77
CAPITOLO 4 - DIFESA DEL SUOLO 96
4.1 Servizio di monitoraggio dei corsi d'acqua 96
4.2 Interventi di difesa del suolo, tutela e valorizzazione ambientale 100
CAPITOLO 5 - SERVIZIO AIB, SISTEMA ANTINCENDIO E PROTEZIONE CIVILE 119
5.1 Premessa 119
5.2 Riferimenti normativi e Pianificazione degli interventi A.I.B. 121

5.3 Attività di prevenzione degli incendi boschivi 123
5.4 Lotta attiva - Avvistamento e spegnimento 123
5.5 Nuclei plurifunzionali di protezione Civile 127
5.6 Rischio incendio 128
CAPITOLO 6 – ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E FORMAZIONE PROFESSIONALE 142
6.1 Formazione di quadri e dirigenti 142
6.2 Formazione specialistica per tecnici e maestranze 142
CAPITOLO 7 - FINANZIAMENTO DEL PROGRAMMA 144
7.1 Risorse finanziarie 144
7.2 Gli incentivi per l'autosostenibilità della forestazione 146
7.3 Piani di assestamento forestale 147
CAPITOLO 8 – ATTIVITA' DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE 147
8.1 Misure di flusso di CO2 tramite tecnica Eddy Covariance 147
8.2 Crediti di Carbonio 148
8.3 Misure di flusso di CO2 tramite tecnica Eddy Covariance 150
8.4 Sito proposto per l'installazione del sistema di misura 156
8.5 Impatti atmosferici e socio-economici degli incendi 158
APPENDICE- TAVOLE TEMATICHE 160

PREMESSA

1 Sviluppo delle azioni

Il Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali prevede una serie di azioni da attuare attraverso i "**Piani annuali di Forestazione**".
Tali azioni, che rientrano nel quadro complessivo delle azioni del sistema difesa del suolo, in conformità ai dettami della L.R. 12 ottobre 2012, n. 45 – *"Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale"* e ss.mm.ii e nel rispetto dell'ancora vigente Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, si esplicano nella:

- gestione e manutenzione del territorio;
- manutenzione delle infrastrutture che ricadono nelle aree forestali e loro eventuale implementazione;
- prevenzione dei rischi idrogeologici, ambientali e degli incendi boschivi.

In accordo a quanto previsto dalla Legge regionale 16 maggio 2013, n. 25 "*Istituzione dell'Azienda regionale per la forestazione e le politiche per la montagna – Azienda Calabria Verde – e disposizioni in materia di forestazione e di politiche della montagna*" art. 12, comma 3, la gestione selvicolturale dei popolamenti forestali, in proprietà ed in occupazione temporanea, ispirata ai contenuti e principi sanciti nel vigente Piano Forestale Regionale e nelle connesse Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF) (individuati come azioni del sistema bosco legno), potrà avere sviluppi per finalità produttive collegate all'autofinanziamento delle attività.

La **pianificazione e la gestione del sistema forestale regionale** comportano una serie di azioni finalizzate principalmente alla:

- **conservazione e ottimizzazione della biodiversità** che si esplica con interventi di miglioramento boschivo nel rispetto della normativa di riferimento e/o attraverso la definizione di linee guida per la gestione sia degli habitat forestali nei siti della rete natura 2000 che dei boschi vetusti;
- **regolamentazione della fruizione turistica**;
- **aggiornamento del quadro conoscitivo** (inventario forestale, carta forestale, sistema informativo forestale e rischio incendi boschivi);
- **miglioramento dell'assetto idrogeologico e della conservazione del suolo**;
- **monitoraggio delle aree a pericolosità idrogeologica**;
- **ripristino delle aree boschive danneggiate da incendi**;
- **interventi di bonifica montana estensivi** (interventi di rimboschimento, controllo della vegetazione in alveo e lungo le sponde dei corsi d'acqua minori e recupero delle aree precalanchive e calanchive);
- **interventi di bonifica montana** (monitoraggio delle aree sottoposte a precedenti interventi, realizzazione di sistemazioni idraulico forestali e realizzazione di un catasto delle opere di bonifica a carattere intensivo);

- **prevenzione e contenimento del rischio di desertificazione** attraverso il monitoraggio delle aree a rischio desertificazione, gli interventi di miglioramento dei boschi a rischio di desertificazione e il rimboschimento;
- **miglioramento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico** che comporta interventi di miglioramento dei boschi con l'utilizzo di tecniche capaci di aumentare la fissazione del carbonio atmosferico e la sua quantificazione nei prodotti legnosi e studi specifici con certificazione forestale (gestione forestale sostenibile e di filiera);
- **prevenzione e lotta agli incendi boschivi** (aggiornamento Piano pluriennale regionale antincendi boschivi, redazione della carta del pericolo e dei rischi di incendi, perimetrazione superfici boscate percorse da incendi, censimento infrastrutture antincendio, informazione ed educazione ambientale in materia di incendi boschivi, assegnazione dei dispositivi di sicurezza alle squadre AIB, impiego di velivoli leggeri per l'estinzione degli incendi, opere pubbliche di salvaguardia idrogeologica nelle aree gravemente colpite da incendi e monitoraggio delle discariche durante la stagione estiva);
- **monitoraggio degli aspetti fitopatologici e previsione degli interventi** (monitoraggio tipologia e entità delle fitopatie, introduzione della normativa di riferimento per la lotta alle fitopatie e prescrizione di interventi di lotta alle fitopatie);
- **gestione e miglioramento delle foreste pubbliche** (redazione di piani di gestione/assestamento delle foreste pubbliche, ecocertificazione, sviluppo di sistemi di utilizzazione ed impiego di macchine e attrezzature a basso impatto ambientale nelle attività di lavorazione/trasporto/trasformazione dei prodotti legnosi);
- **miglioramento e naturalizzazione dei rimboschimenti tramite interventi colturali e opere antincendio;**
- **gestione dei boschi ricadenti nelle aree protette ed in quelle del sistema Natura 2000 affidate in gestione**, orientata agli specifici obiettivi di tutela, conservazione e preservazione, mediante la redazione di piani di gestione, linee guida per la gestione dell'habitat forestale nei siti della Rete Natura 2000 e strutture antincendio;
- **gestione orientata dei boschi periurbani di particolare interesse turistico-ricreativo;**
- **realizzazione di impianti per arboricoltura da legno e per produzione di biomasse**;
- **gestione, indirizzo e controllo della produzione di materiale di propagazione forestale** (monitoraggio boschi da seme e definizione di linee guida, interventi colturali per il miglioramento della produzione di boschi da seme ed individuazione di un centro regionale per la produzione di semi forestali certificati -Banca del Germoplasma -);
- **sviluppo e miglioramento della filiera legno** (analisi del mercato del legno, sviluppo di sistemi di utilizzazione, utilizzo di macchine e attrezzature a basso impatto ambientale nelle attività di lavorazione, trasporto e trasformazione dei prodotti legnosi ed incentivazione di forme di gestione associata fra imprese del settore, ecocertificazione);
- **sviluppo della filiera biomasse combustibili in un'ottica distrettuale;**
- **sviluppo delle attività di turismo ambientale e naturalistico** previa definizione di apposita normativa che regolamenti la fruizione turistica, la manutenzione della viabilità silvo-pastorale e lo sviluppo della sentieristica;

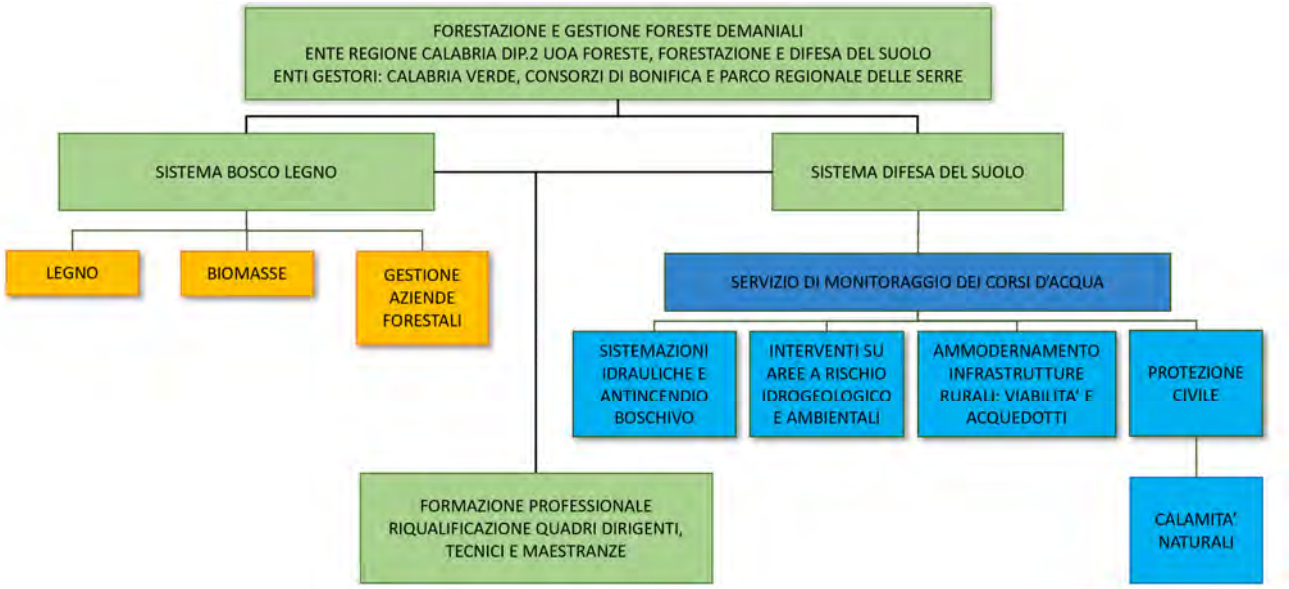
- **competenze degli Operai Idraulico Forestali (OIF)** per una corretta possibilità d'impiego nelle azioni del comparto bosco legno, nelle attività selvicolturali e nel comparto difesa del suolo. Gli OIF di che trattasi sono individuati e suddivisi secondo la seguente tabella:

Ente	N. lavoratori
Azienda Calabria Verde	4067
Consorzio di Bonifica Alto Ionio Reggino	246
Consorzio di Bonifica Basso Ionio Reggino	327
Consorzio di Bonifica dei Bacini dello Jonio Cosentino - Trebisacce	128
Consorzio di Bonifica dei Bacini Meridionali del Cosentino	80
Consorzio di Bonifica dei Bacini Settentrionali del Cosentino - Mormanno	131
Consorzio di Bonifica del Lao di Scalea	253
Consorzio di Bonifica dello Jonio Crotonese - Crotone	299
Consorzio di Bonifica Jonio Catanzarese - Catanzaro	119
Consorzio di Bonifica Tirreno Catanzarese - Lamezia Terme	81
Consorzio di Bonifica Tirreno Reggino	43
Consorzio di Bonifica Tirreno Vibonese - Vibo Valentia	183
Parco Naturale Regionale delle Serre	33
TOTALE	**5990**

Nello specifico le unità da impiegare nella difesa del suolo, individuate e organizzate nelle varie sub-aree programma, avranno il compito di provvedere alle seguenti attività:

- **sistemazione idraulica attraverso opere di ingegneria naturalistica**, basata sulle rilevazioni del servizio di monitoraggio del reticolo idraulico;
- **realizzazione viabilità e sentieristica** finalizzata sia agli accessi veicolari nelle aree forestali di maggiore estensione per l'ordinaria e la straordinaria manutenzione del patrimonio forestale e sia alla viabilità di penetrazione per la fruibilità naturalistica-colturale del patrimonio naturale biotico e storico;
- **riduzione del rischio incendi**, che prevede la messa in atto di sistemi automatici di preavviso per un efficace e rapido intervento, il mantenimento e la manutenzione periodici delle vie tagliafuoco e la realizzazione di micro invasi idrici di pronto impiego;
- **tutela e valorizzazione del paesaggio** in tutte le sue declinazioni (aspetti naturalistici, ambiente ricettivo e attività antropiche ed ecosostenibili ad alta redditività).

La gestione dei boschi sarà volta al perseguimento degli obiettivi sopraelencati a scala comprensoriale/distrettuale, nel rispetto anche delle esigenze della proprietà.
Nella figura seguente sono schematizzate l'articolazione dei macrosistemi e le azioni del programma



All'UOA "Politiche della Montagna, Foreste e Forestazione. Difesa del Suolo" del Dipartimento Presidenza della Regione Calabria spetta il compito di coordinare e promuovere il settore della forestazione e della difesa del suolo, attraverso l'analisi dello stato di fatto e la realizzazione di un quadro di riferimento per le esigenze presenti e future. Tali competenze, in passato erano attribuite al preesistente settore forestazione del Dipartimento Agricoltura e in parte all'ex Autorità di Bacino Regionale.
Al fine di perseguire una corretta azione di programmazione, coordinamento e gestione di tutte le attività previste dal presente Programma Regionale di Forestazione, ribadendo quanto già fatto in precedenza, l'intero territorio Regione Calabria è stato suddiviso in 44 sub-aree programma, derivate dalle 13 aree del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dalla ex Autorità di Bacino Regionale. Il principio di individuazione delle suddette 13 aree programma è basato sull'accorpamento di più bacini ricadenti nella stessa zona omogenea. La sola area programma 2, discostandosi da tale principio di accorpamento, contiene un unico bacino coincidente con quello del Fiume Crati.
La suddivisione in 44 sub-aree permette di inquadrare gli interventi di forestazione nell'ambito dei bacini idrografici, che costituiscono il riferimento per la pianificazione e la programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. Nella suddivisione delle aree programma si è tenuto conto della presenza dei bacini e sottobacini idrografici, e pertanto i perimetri delle sub-aree coincidono sempre con lo spartiacque tra due bacini idrografici. Solo nei casi di bacini idrografici di estensioni maggiori, come per il Crati, il Neto, l'Amato ed il Petrace, nella individuazione delle sub-aree è stato necessario ricorrere all'individuazione di vari sottobacini attribuendoli a sub-aree diverse.
Nelle suddette sub-aree sono state condotte delle analisi volte ad individuare le principali criticità che necessitano di una pronta risoluzione nel periodo di riferimento del presente Programma e per le quali gli enti attuatori dovranno predisporre appositi progetti di intervento. L'UOA, a completamento del quadro degli interventi del periodo, predisporrà anche un proprio progetto per la promozione

dell'immagine delle foreste calabresi e del livello di efficacia raggiunto nella gestione della difesa del suolo.

2 Le azioni del programma

Il programma di forestazione sopra schematizzato si compone di due macrosistemi articolati in diverse azioni per come di seguito esplicitato

a) <u>SISTEMA BOSCO-LEGNO</u>

Il programma tende allo sfruttamento del soprassuolo delle foreste e dei boschi pubblici ricadenti nel demanio regionale, comunale o comunque occupato in modo corretto, garantendone la salvaguardia e la tutela dell'intero ecosistema.

a.1) Biomasse

L'azione prevede la produzione di biomasse mediante le utilizzazioni selvicolturali e l'impianto di essenze di latifoglie autoctone a rapido accrescimento.

L'utilizzo delle biomasse nel settore energetico prevede il conferimento delle stesse agli impianti presenti sul territorio calabrese e agli impianti energetici da realizzarsi su piccola scala, per soddisfare il fabbisogno di biomasse da parte delle imprese artigianali di trasformazione.

a.2) Legno

L'azione relativa al "Legno", che di fatto costituisce un'azione di filiera, evidenzia la necessità di redigere piani di assestamento forestale quali strumenti indispensabili per la pianificazione, lo sfruttamento e la corretta azione di taglio.

Per le aree demaniali regionali tali incombenze competono all'Azienda Calabria Verde mentre, per le aree di proprietà comunale, potranno essere definiti accordi di programmi fra gli Enti gestori la forestazione e i comuni proprietari, con la redazione di un piano economico i cui costi potranno essere messi a carico del destinatario del finanziamento, facendo altresì partecipare il Comune agli utili della vendita del legno.

La presente azione comprende anche i rimboschimenti delle aree percorse da incendi.

a.3) Gestione delle aziende forestali

Attività di filiera devono essere svolte nell'ambito delle aree delle aziende forestali nel rispetto dei vincoli imposti sulle aree protette che interessano i tre quarti della superficie delle Aziende. In tali aree, il programma prevede anche attività che consentano la raccolta dei frutti del sottobosco (es. la manutenzione della sentieristica) e altre che agevolino l'uso turistico e ricreativo delle aree (es. la costruzione di aree di sosta, ecc.).

Anche per queste attività delle Aziende Forestali, si dovrà agire in maniera regolamentata, attraverso, ad esempio, il pagamento di un ticket, da parte dei fruitori, utile per sostenere i costi di gestione dell'area. Dalle azioni su esposte si possono evidenziare i seguenti vantaggi:

- un bosco ben conservato è più appetibile in termini di mercato;
- il reimpianto sulle aree percorse da incendio e sulle aree occupate dal Pino Laricio, consente la formazione di boschi più pregiati;
- un introito economico può essere reinvestito nelle attività di forestazione. L'introito, correttamente monitorato e quantizzato nel tempo, permetterà di verificare in che misura lo stesso può concorrere all'autosostenibilità del sistema forestazione con conseguente riduzione dell'intervento pubblico

- una serie di attività private che consentano nuova occupazione in settori quali la trasformazione delle biomasse e del legno.

b) <u>SISTEMA DIFESA DEL SUOLO</u>

Nel rinviare al Capitolo 3 per una più approfondita analisi quali-quantitativa di questo macrosistema, si descrivono sinteticamente le diverse azioni in cui esso si articola:

b.1) Sistemazioni idrauliche

Gli interventi riguardano la manutenzione delle opere esistenti e la loro implementazione per la messa in sicurezza di alvei, torrenti e colatori naturali.

b.2) Interventi in aree a rischio idrogeologico e ambientali

Tale azione deve essere svolta in sinergia con i soggetti preposti alla tutela dell'ambiente e nello specifico con l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino meridionale.

b.3) Ammodernamenti infrastrutture rurali, viabilità e acquedotti rurali.

Tale azione è finalizzata al miglioramento delle condizioni di fruibilità, di accesso e di sviluppo delle aree di campagne e soprattutto delle aree montane. La forestazione in passato ha già realizzato una serie di opere infrastrutturali (strade, acquedotti rurali ecc.). Tali opere, per mancanza di sistematici interventi di manutenzione da addebitare alle insufficienti risorse finanziare disponibili, hanno subito nel corso del tempo un prevedibile e naturale degrado.

Il programma, mediante questa azione, prevede di realizzare sistematici interventi di manutenzione delle infrastrutture esistenti e lì dove necessario, interventi di completamento delle reti infrastrutturali, in aree meno dotate, ma comunque sensibilmente antropizzate.

Dalle azioni su esposte si possono evidenziare i seguenti vantaggi:

- un miglioramento qualitativo del territorio;
- una diminuzione dei rischi idrogeologici ed ambientali;
- favorire il connubio uomo-terra con indubbi vantaggi per il territorio e con conseguente minore spesa per la creazione di posti di lavoro nel settore industriale;
- un contributo alla riduzione dei disastri ambientali e alla diminuzione dei conseguenti costi.

Le azioni previste nel programma prevedono ancora l'implementazione del Sistema Informativo Territoriale da aggiornare tramite il servizio di monitoraggio che copre l'intero territorio.

Si fa presente inoltre che, con riferimento alla Legge regionale del 16 maggio 2013, n. 25 Art. 4 comma d) bis, l'azienda Calabria Verde, in occasione di calamità naturali, svolge attività di supporto alla Protezione civile regionale, compatibili con le funzioni e le competenze del personale dipendente.

c) <u>FORMAZIONE PROFESSIONALE</u>

Infine, il programma si completa con l'attività di formazione professionale rivolta:

- ad una riqualificazione dei quadri dirigenti, tecnici e maestranze;
- ad un'attività di protezione civile intesa come attività per interventi sulle calamità naturali, maggiormente dettagliata nel successivo capitolo 5.

3 Le risorse finanziarie

La realizzazione delle azioni illustrate nel presente documento, troverà copertura finanziaria negli stanziamenti previsti nel Bilancio annuale della Regione Calabria in linea al Programma Regionale per

l'attività di Forestazione e la Gestione del Patrimonio Forestale indisponibile della Regione Calabria, significando che il Dipartimento e il Settore competente hanno attivato negli anni, tutti i meccanismi possibili per il contenimento della spesa, esercitando precise ed efficaci politiche di rigore.
Per come dettagliato nel prosieguo, con riferimento al bilancio regionale, il finanziamento del presente programma di forestazione per l'anno 2020 è di circa € 156.000.000,00 a cui si farà fronte con risorse nazionali per € 100.000.000,00 e per il rimanente con risorse autonome.
La Regione Calabria con le coperture finanziarie attuali non può chiaramente sostenere il costo globale della gestione forestale, da qui l'esigenza di ricorrere ad altre fonti di finanziamento che favoriscano in qualche modo l'autosostenibilità utilizzando anche risorse della comunità europea, attesa la valenza ed i vantaggi sopra illustrati, oltre a quelle provenienti dalla filiera bosco-legno che dovrà garantire un cofinanziamento delle attività, sviluppando le seguenti azioni:

a) <u>le azioni del sistema foresta legno relative a</u>
- manutenzione delle aree boscate;
- rimboschimento delle aree percorse dal fuoco;

da sostenersi anche con risorse derivanti dai futuri Programmi di Sviluppo finanziati con fondi Europei.

b) <u>le azioni del sistema difesa del suolo</u> relative agli interventi in aree a rischio idrogeologico ed ambientali da prevedersi nelle misure specifiche di competenza;

c) <u>la formazione professionale</u>
da prevedersi finanziata con le risorse previste da precedenti azioni;

d) <u>gli incentivi</u>
da finanziarsi con misure proprie delle attività produttive.

Nel capitolo dedicato, sono state quantitativamente previste le risorse necessarie in capo allo Stato e alla Regione.

4 Gli incentivi per l'autosostenibilità della forestazione

Il Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali 2020 prevede che gli enti attuatori di forestazione possano programmare l'accesso ai fondi comunitari ed ai relativi incentivi da introdurre nelle misure specifiche delle proprie attività produttive, sia per supportare la costruzione del mercato delle biomasse (piccoli impianti di produzione energetica, attività di lavorazione e trasformazione delle biomasse ecc.) e sia per sostenere filiera del legno (segherie, laboratori artigianali di semilavorati e di prodotti finiti ecc.). Tali incentivi pur non partecipando al costo diretto per la forestazione, rivestono un ruolo importante, perché consentono la costruzione di un processo che contribuisce all'avvio dell'autosostenibilità del settore.

CAPITOLO 1 - QUADRO NORMATIVO

1.1 Normativa Nazionale e Comunitaria

Regolamenti (UE):
- N. 1303/2013;

- N. 1305/2013;
- N. 1306/2013;
- N. 807/2014;

- N. 808/2014 e norme correlate;

COM (2013) 659 Strategia forestale dell'Unione Europea per le foreste e il settore forestale;

Legge 353/2000 Legge quadro in materia di incendi boschivi

Decreto Lgs. 03/04/2018 n 34 - Testo unico in materia di foreste e filiere forestali;

1.2 Normativa regionale

Le principali leggi che regolano le attività di forestazione, gestione foreste e lavori di sistemazione idrogeologica sono le seguenti:

- La L.R. 19 ottobre 1992, n. 20 *"Forestazione, difesa del suolo e foreste regionali in Calabria"* che all'art. 5 prevede**:**

  1. *Per la realizzazione degli interventi di cui ai precedenti art. 1 e 2 la Regione Calabria elabora il programma regionale per l'attività di forestazione e la gestione delle foreste regionali sulla base delle linee programmatiche di cui al precedente art. 4 ed in armonia al Piano forestale nazionale di cui alla legge 752/86.*

  2. *Il programma di cui al comma 1 costituisce parte integrante dei Piani di bacino di cui alla legge 183/89 di cui recepisce le priorità ed eventuali peculiarità specifiche.*

  3. *Il programma regionale per le attività, di forestazione e per la gestione delle foreste regionali è approvato dal Consiglio regionale.*

  4. *Il programma di cui al comma 1 ha durata non superiore ai cinque anni, si aggiorna per scorrimento e si attua con piani annuali, attraverso progetti esecutivi."*

L'approvazione del programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali è dunque indispensabile per garantire la programmazione delle azioni relative al settore della forestazione anche per l'anno 2020.

- La L.R. n. 25 del 16/05/2013 "Istituzione dell'Azienda regionale per la forestazione e le politiche per la montagna – Azienda Calabria Verde – e disposizioni in materia di forestazione e di politiche della montagna";
- La L.R. n. 45 del 12/10/2012 e s.m.i. "Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale";
- L. R. n. 51 del 22/12/2017 "Norme di attuazione della legge 21 novembre 2000, n.353 (Legge quadro in materia di incendi boschivi)".
-

1.3 Linee guida generali d'intervento

L'attuazione delle azioni previste nel Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali, è vincolata all'assegnazione delle risorse finanziarie sul bilancio regionale ed è evidente che nel caso di eventuale carenza di dette risorse, le azioni programmate non possono essere attuate nella loro interezza; infatti, le azioni contenute nella programmazione degli ultimi anni, non hanno potuto trovare compiuta attuazione, proprio per la limitatezza di risorse finanziarie, nonostante la specifica situazione di diffuso e grave dissesto idrogeologico in cui versa la Regione Calabria nonché della particolare peculiarità del patrimonio boschivo regionale.

Ciò premesso, per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle

Foreste Regionali per l'anno 2020 sono stati individuati e pianificati degli interventi i cui soggetti attuatori sono di seguito elencati:

- Azienda Calabria Verde
- Parco Naturale Regionale delle Serre
- Consorzi di Bonifica
- Consorzio di Bonifica dei Bacini dello Ionio Cosentino
- Consorzio di Bonifica dei Bacini Meridionali del Cosentino
- Consorzio di Bonifica dei Bacini Settentrionali del Cosentino
- Consorzio di Bonifica del Basso Ionio Reggino
- Consorzio di Bonifica Alto Ionio Reggino
- Consorzio di Bonifica dello Ionio Catanzarese
- Consorzio di Bonifica dello Ionio Crotonese
- Consorzio di Bonifica del Lao
- Consorzio di Bonifica Tirreno Reggino
- Consorzio di Bonifica del Tirreno Catanzarese
- Consorzio di Bonifica del Tirreno Vibonese

In particolare, gli interventi specifici previsti nel presente Programma, si possono riassumere in interventi manutentori, di difesa, di prevenzione, di conservazione e di fruizione del bosco.
Si evidenzia che tutte le azioni poste in essere riguardano in massima parte, attività di ordinaria manutenzione del territorio per ciascuno degli ambiti interessati dal programma regionale e sono finalizzate a:

- conservazione e ottimizzazione della biodiversità intese come interventi di miglioramento boschivo, attuate con modalità tecniche appropriate nel rispetto della normativa di riferimento e/o attraverso la definizione di linee guida per la gestione sia degli habitat forestali nei siti della Rete Natura 2000 che dei boschi vetusti;
- adeguamento del quadro conoscitivo (inventario forestale, carta forestale, sistema informativo forestale, rischio incendi boschivi);
- miglioramento dell'assetto idrogeologico e della conservazione del suolo;
- monitoraggio delle aree a pericolosità idrogeologica;
- ripristino delle aree boschive danneggiate da incendi;
- interventi di bonifica montana a carattere estensivo attraverso: interventi di rimboschimento, controllo della vegetazione in alveo e lungo le sponde dei corsi d'acqua minori, recupero delle aree precalanchive e calanchive;
- interventi di bonifica montana attraverso: monitoraggio delle aree sottoposte a precedenti interventi, realizzazione di sistemazioni idraulico forestali e realizzazione di un catasto delle opere di bonifica a carattere intensivo;
- prevenzione e il contenimento del rischio di desertificazione attraverso: monitoraggio delle aree a rischio desertificazione, interventi di miglioramento dei boschi a rischio di desertificazione, rimboschimento;
- miglioramento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico tramite interventi di miglioramento dei boschi con l'utilizzo di tecniche che aumentino la capacità di fissazione del carbonio atmosferico e permettano la quantificazione del carbonio fissato

nei prodotti legnosi, attraverso studi specifici e con la certificazione forestale (gestione forestale sostenibile e di filiera).

- prevenzione e la lotta agli incendi boschivi attraverso: aggiornamento del Piano pluriennale regionale antincendi boschivi, redazione della carta del pericolo e dei rischi di incendi, perimetrazione superfici boscate percorse da incendi, censimento infrastrutture antincendio, informazione ed educazione ambientale in materia di incendi boschivi, assegnazione dei dispositivi di sicurezza alle squadre AIB, impiego di velivoli leggeri per l'estinzione degli incendi, opere pubbliche di salvaguardia idrogeologicanelle aree gravemente colpite da incendi, monitoraggio delle discariche durante la stagione estiva;
- monitoraggio degli aspetti fitopatologici e previsione degli interventi tramite: monitoraggio tipologia e entità delle fitopatie, introduzione della normativa di riferimento per la lotta alle fitopatie, prescrizione di interventi di lotta alle fitopatie;
- gestione e miglioramento delle foreste pubbliche attraverso: redazione di piani di gestione/assestamento delle foreste pubbliche, ecocertificazione, sviluppo di sistemi di utilizzazione, macchine e attrezzature a basso impatto ambientale nelle attività di lavorazione/trasporto/trasformazione dei prodotti legnosi;
- miglioramento e naturalizzazione dei rimboschimenti tramite interventi colturali e opere antincendio;
- gestione dei boschi ricadenti nelle aree protette ed in quelle del sistema Natura 2000 affidate in gestione, orientata agli specifici obiettivi di tutela, conservazione e preservazione, attraverso la redazione di piani di gestione, linee guida per la gestione dell'habitat forestale nei siti della Rete Natura 2000 e strutture antincendio;
- gestione orientata dei boschi periurbani di particolare interesse turistico-ricreativo;
- realizzazione di impianti per arboricoltura da legno e per produzione di biomasse;
- gestione, indirizzo e controllo della produzione di materiale di propagazione forestale intesi come monitoraggio boschi da seme e definizione di linee guida, interventi colturali per il miglioramento della produzione di boschi da seme; individuazione di un centro regionale per la produzione di semi forestali certificati (Banca del Germoplasma);
- sviluppo ed il miglioramento della filiera legno attraverso l'analisi del mercato del legno, lo sviluppo di sistemi di utilizzazione, l'utilizzo di macchine e attrezzature a basso impatto ambientale nelle attività di lavorazione, trasporto e trasformazione dei prodotti legnosi, l'incentivazione di forme di gestione associata fra imprese del settore, ecocertificazione;
- sviluppo della filiera biomasse combustibili in un'ottica distrettuale;
- sviluppo delle attività di turismo ambientale e naturalistico introducendo normativa per la regolamentazione della fruizione turistica, la manutenzione della viabilità silvo-pastorale e lo sviluppo della sentieristica.

CAPITOLO 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CRITICITA' DOVUTE AI RISCHI NATURALI E ANTROPICI

2.1 Inquadramento generale

La Regione Calabria, con il suo quaranta per cento e più di superfici collinari e montane caratterizzate da antiche e più recenti foreste, si colloca nel panorama europeo all'ottavo posto della graduatoria per le coperture vegetali e per l'indice di boscosità (40%).

La Calabria dal punto di vista geologico rappresenta uno dei settori più complessi al mondo. Questa complessità si manifesta principalmente attraverso un'intensa attività morfodinamica ed in taluni casi, contrariamente all'idea ampiamente diffusa, gli interventi di forestazione, se non programmati, possono risultare anche inutili e dannosi.

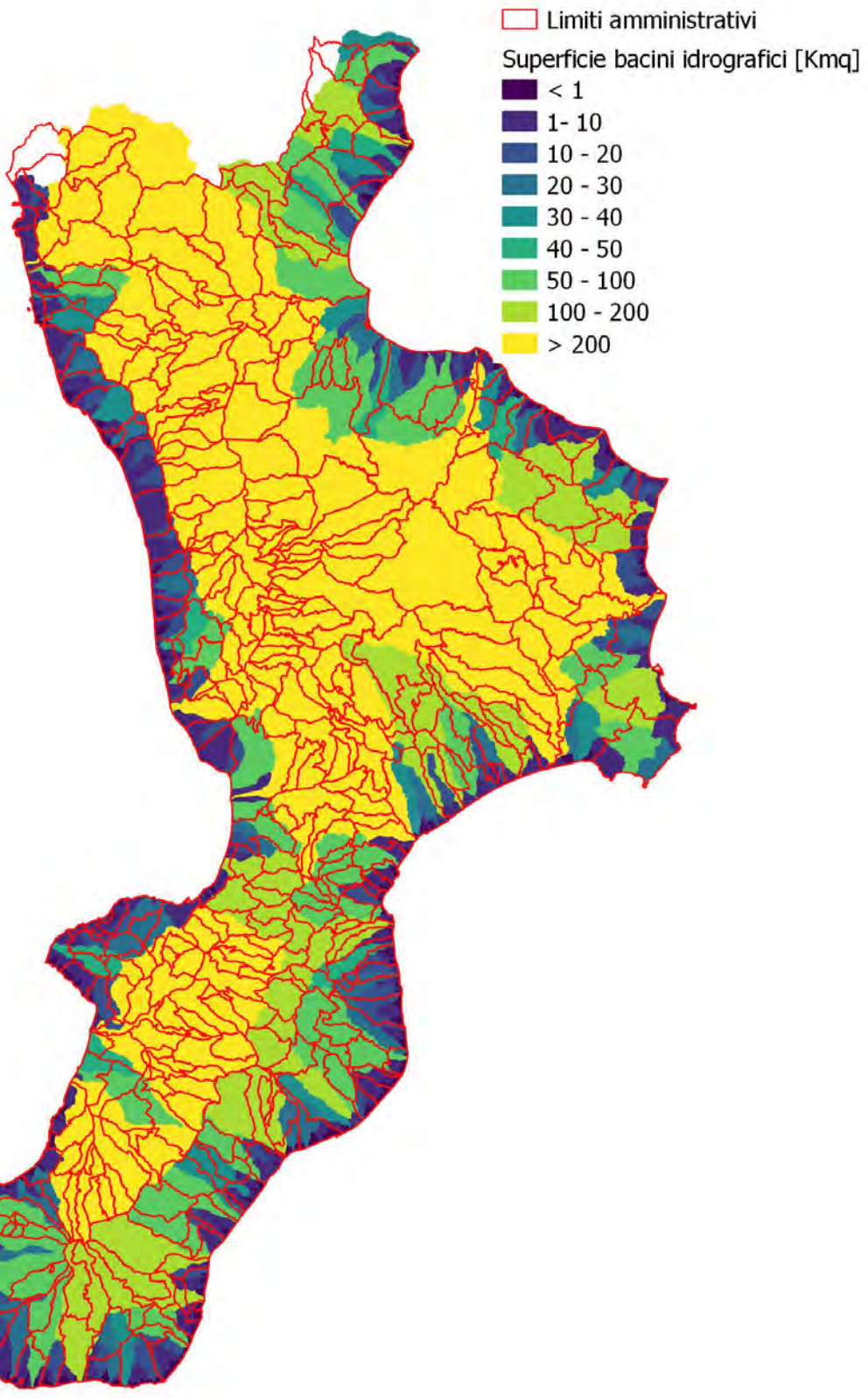
L'assetto orografico del territorio calabrese, congiuntamente al contesto geologico, ne determina condizioni e scenari variegati, marcatamente differenti, in relazione anche ai caratteri di permeabilità delle formazioni acquifere. Dal punto di vista orografico, la regione presenta cinque fondamentali unità: il massiccio calcareo del Pollino, la Catena Costiera Tirrenica, l'Altopiano Silano, le Serre e l'Aspromonte (ultime propaggini dell'Appennino Calabrese) ed infine le pianure. Queste ultime occupano una modesta percentuale di porzione di territorio e sono individuabili fondamentalmente nella pianura alluvionale del Fiume Crati, nella piana di Gioia Tauro e nelle strette fasce costiere. A causa di tale orografia molto accidentata, i bacini idrografici calabresi presentano una conformazione per lo più stretta ed allungata verso il mare. Questo tipo di bacino, detto "fiumara", copre circa il 32% del territorio regionale influenzandone l'assetto urbanistico ed agricolo.

Il numero totale dei bacini idrografici che delineano il territorio calabrese è pari a circa 1000. Essi sono costituiti prevalentemente da superfici inferiori al chilometro quadro. Come è evidente dalla tabella seguente, riepilogativa del numero dei bacini idrografici in funzione della loro superficie, circa il 44% dei bacini idrografici ha una superficie inferiore a 1 kmq e circa l'85% dei bacini idrografici calabresi risulta avere una superficie inferiore a 10 kmq.

AREA BACINI IDROGRAFICI	*NUMERO TOT*	*%*
SUP < 1 Km^2	446	44,5 %
1 Km^2 ≤SUP < 10 Km^2	405	40,4 %
10 Km^2 ≤SUP < 20 Km^2	48	4 8 %
20 Km^2 ≤SUP < 30 Km^2	26	2,6 %
30 Km^2 ≤SUP < 40 Km^2	14	1,4 %
40 Km^2 ≤SUP < 50 Km^2	8	0,8 %
50 Km^2 ≤SUP < 100 Km^2	31	3,1 %
100 Km^2 ≤SUP < 200 Km^2	15	1,5 %
SUP ≥ 200 Km^2	10	1,0 %
TOTALE	***1003***	***100,0 %***

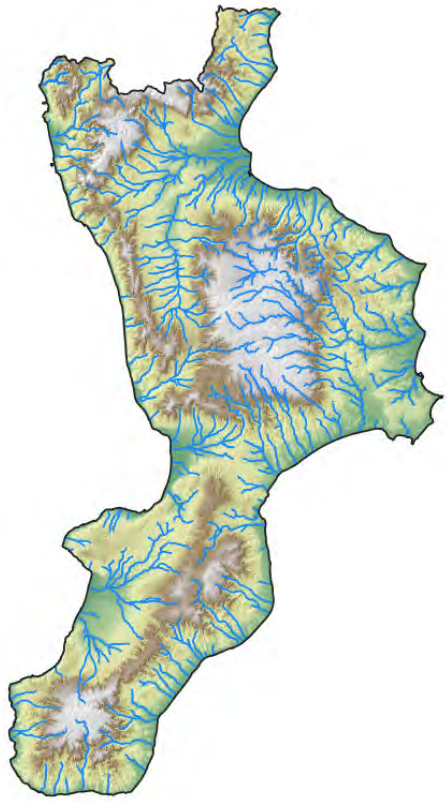
BACINI IDROGRAFICI SIGNIFICATIVI			
NOME BACINO	*RE A [Kmq]*	*PERIMETRO [km]*	*QUOTA MEDIA [m]*
Fiume Crati	2447,7	319,6	597,3
Fiume Neto	1073,3	219,3	824,0
Fiume Mesima	815,3	152,0	398,0
Fiume Lao	595,9	144,7	766,3
Fiume Amato	443,8	131,7	469,4
Fiume Tacina	427,0	129,5	615,0
Fiume Petrace	422,3	107,2	540,7
Fiume Savuto	411,5	126,4	790,7
Fiume Corace	294,4	113,3	566,8
Torrente Trionto	288,8	129,0	804,6

Corpi idrici significativi, identificati anche in riferimento al D.Lgs. 152/99 nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria (PTA), con superficie maggiore di 200 km2.



Limiti amministrativi comunali con indicazione della superficie dei bacini idrografici che ricadono in essi

I corsi d'acqua più numerosi mancano, in genere, del tratto pedemontano e dopo un breve e rapido percorso nella zona montana, sboccano nelle pianure costiere, con alvei larghi più di un chilometro solcati da una rete di canali appena incisi costituenti il letto di magra.
Dal punto di vista idrografico la regione si presenta con numerosi corsi d'acqua in genere di breve lunghezza. Infatti solo il Crati (81,4 km), il Neto (80,8 km), il Tacina (58,0 km), l'Amato (56,2 km) ed il Savuto (72,7 km) superano i 50 km di lunghezza dell'asta idrografica principale. La pendenza media longitudinale della maggior parte dei corsi d'acqua è molto elevata.
Le caratteristiche morfologiche della maggior parte dei corsi d'acqua, nonché la presenza di estese formazioni impermeabili, fanno sì che le acque meteoriche vengano smaltite assai rapidamente facendo risultare il regime idrologico a carattere torrentizio e quindi strettamente correlato con l'andamento stagionale delle piogge. Il regime
idraulico dei corsi d'acqua ha, di conseguenza, un grado di perennità molto basso con portate estremamente variabili. Solo alcuni corsi d'acqua, per lo più provenienti dal massiccio silano, hanno un regime più costante.



Nell'ambito della pianificazione degli interventi - come tra l'altro riportato nel documento di difesa del suolo, "*Programmazione e stato di attuazione degli interventi di messa in sicurezza*" - è emerso che, relativamente al rischio idraulico e sua mitigazione, le diverse tipologie d'intervento prevedibili possono sostanzialmente essere riassunte in:

- manutenzione ordinaria, con l'ausilio degli operai idraulico-forestali, che si sostanzia nella pulizia e sistemazione di opere idrauliche esistenti, nella riprofilatura leggera senza o con moderato utilizzo di mezzi meccanici delle sezioni ed eventuale rimozione di depositi alluvionali, da ripetere ciclicamente e con alta frequenza nelle aree di accumulo individuate attraverso il monitoraggio dei corsi d'acqua, attualmente disponibile in tempo reale;
- manutenzione straordinaria, attraverso sistemazione e completamento di opere idrauliche esistenti e riprofilatura degli alvei con centralizzazione della corrente, rinforzo e/o ripristino di argini, pennelli, briglie ecc…;
- regimazione idraulica, attraverso la realizzazione di nuove opere idrauliche di contenimento e/o laminazione delle piene.

2.2 Criticità presenti sul territorio

La Calabria è stata da sempre colpita da eventi alluvionali catastrofici causati da precipitazioni continue e/o improvvise a carattere eccezionale in grado di causare gravi danni ai centri abitati, alle reti viarie ed ai litorali.

Gli eventi alluvionali che sistematicamente si abbattono sul territorio provocando ingenti danni e numerose vittime, costituiscono un freno allo sviluppo del territorio, reso sempre più vulnerabile. Le alluvioni sono fenomeni naturali, tuttavia l'elevata antropizzazione localizzata proprio in prossimità dei corsi d'acqua, l'insufficiente cura manutentiva degli stessi, le attività estrattive in alveo spesso abusive, la cementificazione non controllata, concorrono a rendere il territorio particolarmente vulnerabile a tali eventi. La concomitanza di questi fattori, associata alle caratteristiche geomorfologiche del territorio regionale, nonché alla manifestazione di eventi pluviometrici sempre più intensi e frequenti a causa dei cambiamenti climatici su scala mondiale, compromettono il delicato equilibrio idrogeologico del suolo.

La totalità dei 409 comuni del territorio calabrese, è interessata da perimetrazioni del Piano di Bacino Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) a rischio idraulico e frane.

Gli abbandoni della coltura del bosco, dei terreni di altura, degli elementari ma efficaci presidi di difesa del suolo che assicuravano lo smaltimento ordinato delle acque meteoriche e l'instaurarsi di una rigogliosa vegetazione infestante hanno permesso, nei periodi di maggiore siccità, il fenomeno degli incendi, una piaga che induce all'emergenza nella regione e nella nazione nonché all'accentuazione dello stato di precarietà ambientale sempre più compromesso.

Gli eventi alluvionali ed il prelevamento di ingenti masse legnose, in aggiunta alle altre dinamiche descritte, hanno causato una sensibile alterazione del già precario equilibrio delle terre montane e, conseguentemente, l'aggravio del dissesto idrogeologico e lo spopolamento delle montagne, parzialmente attenuato grazie all'intervento degli operai idraulico forestali.

Lo sfruttamento intensivo delle aree forestate, sia a causa dell'utilizzazione della legna che della creazione di nuove aree agricole o a pascolo, ha assunto progressivamente rilevanza tale da modificare profondamente l'assetto, peraltro assai dinamico, dei corsi d'acqua a regime torrentizio che rappresentano la peculiarità della Regione.

Risale agli ultimi cinquant'anni la migrazione delle popolazioni verso le aree costiere, oramai bonificate e risanate, e la costituzione di centri costieri per sdoppiamento dei nuclei originari, i quali si sono poi progressivamente espansi intorno ai nodi ferroviari lungo i litorali ionico e tirrenico.

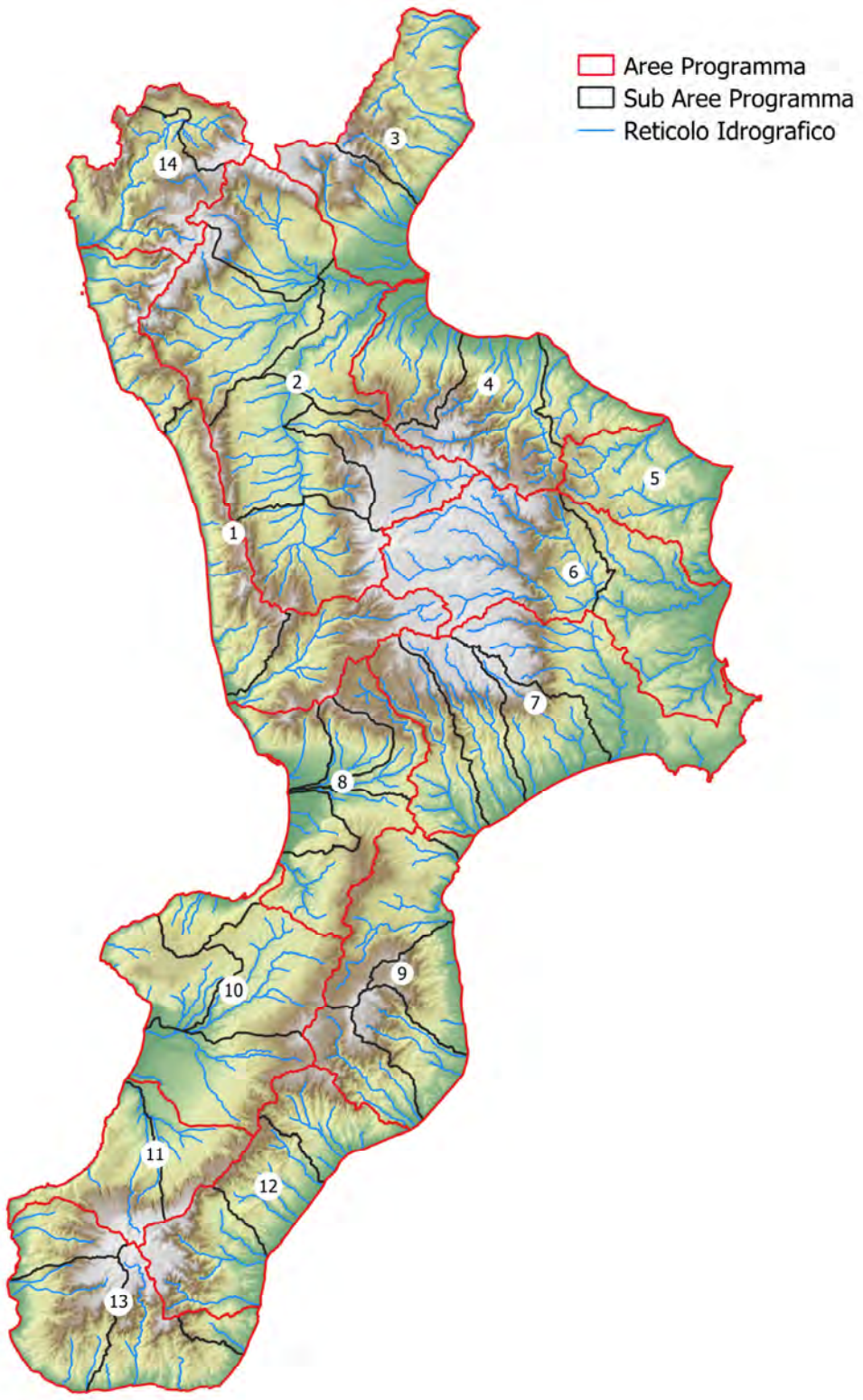
Da un'analisi delle condizioni generali del territorio calabrese e delle diverse situazioni di rischio verificatesi nel corso degli ultimi decenni è possibile distinguere alcune problematiche di fondo ricorrenti negli scenari dei corsi d'acqua di maggiore interesse:

- esposizione diretta di edifici, infrastrutture ed altri elementi ai livelli idrometrici delle portate di piena, con tempo di ritorno 50, 200 e 500 anni;
- fenomeni di allagamento di aree urbane, in zone pianeggianti in prossimità anche delle foci dei corsi d'acqua, per insufficiente capacità drenante dei reticoli artificiali creati nel tempo;
- problemi nei tratti arginati e nelle zone segnate da attraversamenti, spesso a causa del forzato restringimento dell'alveo;
- stato di degrado di molte opere trasversali e longitudinali;
- fenomeni di trasporto solido, di erosione localizzata, di estrazione d'inerti dall'alveo, di dinamica d'alveo che compromettono il regolare deflusso dei corsi d'acqua;
- presenza di discariche abusive di rifiuti, di diverso genere che spesso comportano ostacolo al deflusso;

- problemi legati alla scarsa manutenzione delle opere idrauliche.

Tali criticità sopra riportate, a seconda dei contesti e delle caratteristiche dell'evento pluviometrico, possono presentarsi in modo combinato nei corsi d'acqua, amplificando, di conseguenza, l'effetto dell'evento alluvionale.
Con riferimento alle mappe redatte in occasione del Piano Generale del Rischio Alluvione PGRA, nonché dell'aggiornamento del Piano di Bacino Stralcio di Assetto Idrogeologico PAI (ancora in corso di adozione Distretto dell'Appennino Meridionale), si evidenzia come un gran numero di aste fluviali risulti essere interessato da perimetrazioni a rischio idraulico o connesso a pericolosità P3 e P4.
I bacini idrografici della Calabria sono stati originariamente raggruppati dalla ex Autorità di Bacino Regionale in tredici "aree programma" individuate accorpando superfici contigue che presentavano uniformità di caratteristiche fisico–territoriali e affinità di problematiche di riequilibrio idrologico e di risanamento ambientale, in conformità agli indirizzi fissati nel DPMC 23 marzo 1990 (art. 2.3). Alle tredici aree programma in un'ottica di Distretto dell'Appennino Meridionale si aggiunge l'Area Programma 14 comprensiva dei Bacini interregionali dei fiumi Lao, Noce e Sinni.

Aree programma della Regione Calabria	
Area 1	Bacini tirrenici fra i fiumi Lao (escluso) e Savuto
Area 2	Bacini del fiume Crati
Area 3	Bacini del versante Ionico Settentrionale
Area 4	Bacini del versante Ionico Centrale fra il Crati
Area 5	Bacini del versante Ionico Centrale fra il fiume Nicà
Area 6	Bacini dei fiumi Neto e minori
Area 7	Bacini dei fiumi Corace, Tacina e minori
Area 8	Bacini dei fiumi Angitola, Amato e minori
Area 9	Bacini del versante Ionico Meridionale e Superiori
Area 10	Bacini dei fiumi Mesima e minori
Area 11	Bacini dei fiumi Petrace e minori
Area 12	Bacini del versante Ionico Meridionale Inferiore
Area 13	Bacini meridionali fra il mare Ionio e Tirreno - zona dello stretto
Area 14	Bacino interregionale dei fiumi Lao e Noce - L.R. N.3496 Bacino interregionale del fiume Sinni - L.R. N.3496



Suddivisione in Aree e Sub Aree programma della Regione Calabria

2.3 Sistemi informativi territoriali (SIT)

Ogni atto di corretta programmazione richiede un'adeguata base conoscitiva, che consenta di tradurre le indicazioni di programma in interventi concreti e mirati al raggiungimento degli obiettivi prefissati. Questo Programma di Forestazione parte da un quadro conoscitivo che fa tesoro di tutte le conoscenze attualmente disponibili riguardo non solo alle risorse forestali, ma anche all'ambiente fisico della Calabria nel suo insieme e agli aspetti normativi, organizzativi e d'altra natura che determinano la particolare fisionomia dell'amministrazione pubblica forestale della Regione.

La raccolta dati di varia fonte e origine impone l'utilizzo di un Sistema Informativo Territoriale che comprenda l'inventario forestale della Regione, ma non si risolva solamente in esso. Infatti l'inventario dovrà essere momento principale del sistema informativo delle risorse forestali della Calabria, che sarà accompagnato da altre iniziative, che vedono nella carta forestale regionale, nell'inventario dei terreni rimboschiti, nella carta del pericolo, dei rischi da incendi boschivi, delle opere idraulico-forestali e della viabilità forestale un necessario complemento.

Tutte queste fonti informative concorreranno alla realizzazione di un sistema informativo funzionale non solo a problemi conoscitivi e ricognitivi, ma anche a esigenze di programmazione e realizzazione degli interventi, in quanto i dati del sistema, prontamente disponibili, potranno essere direttamente utilizzati dagli operatori pubblici e privati.

Infatti, una delle azioni portanti del programma di forestazione è rendere disponibili le basi informative di settore ai soggetti interessati anche tramite servizi Web e Gis web.

All'atto dell'elaborazione del presente programma sono state già raccolte, archiviate e aggiornate in un database una serie di informazioni relative ai vari sistemi bosco legno, difesa suolo, AIB e organizzazione del lavoro:

- Demanio forestale regionale;
- Terreni in occupazione;
- Copertura boschiva (da carta di uso del suolo della Regione Calabria);
- Aree della Rete Natura 2000;
- Aree protette (parchi nazionali, parchi regionali, oasi e riserve);
- Usi civici;
- Aree con pericolo idraulico o da frana del Piano di Assetto Idrogeologico;
- Segnalazioni della sorveglianza idraulica;
- Progettualità espressa sugli interventi strutturali da effettuare già archiviata nel Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo;
- Le aree percorse dal fuoco negli ultimi 10 anni;
- La distribuzione sul territorio della forza lavoro disponibile;
- La viabilità stradale

Queste informazioni costituiscono la base per individuare i necessari interventi di forestazione e di difesa del suolo, anche al fine di ottimizzare le risorse.

Ad esempio, per quanto riguarda l'organizzazione del personale, attraverso un'analisi GIS di rete, si

individueranno i percorsi ottimali che i lavoratori dovranno fare per giungere sul luogo dell'intervento, in modo da ottimizzare le risorse relative al rimborso per gli spostamenti.

Oppure ancora, come descritto meglio nel prossimo paragrafo, l'acquisizione in tempo reale delle segnalazioni degli addetti al monitoraggio, permetterà un pronto intervento nei punti di maggiore criticità.

Ciò non toglie che ulteriori conoscenze e informazioni debbano essere acquisite per fornire alla programmazione una concretezza di obiettivi. È per questo motivo che si pone la necessità d'integrare il quadro delle conoscenze esistenti per quegli aspetti che sono giudicati attualmente insufficienti. L'operazione più appropriata consiste nell'individuare, attraverso lo sviluppo delle varie parti della programmazione, quali sono i momenti conoscitivi che occorre approfondire per dare maggiore concretezza e credibilità all'attuazione futura del piano stesso.

In sintesi, tra le informazioni ancora necessarie, si può citare:

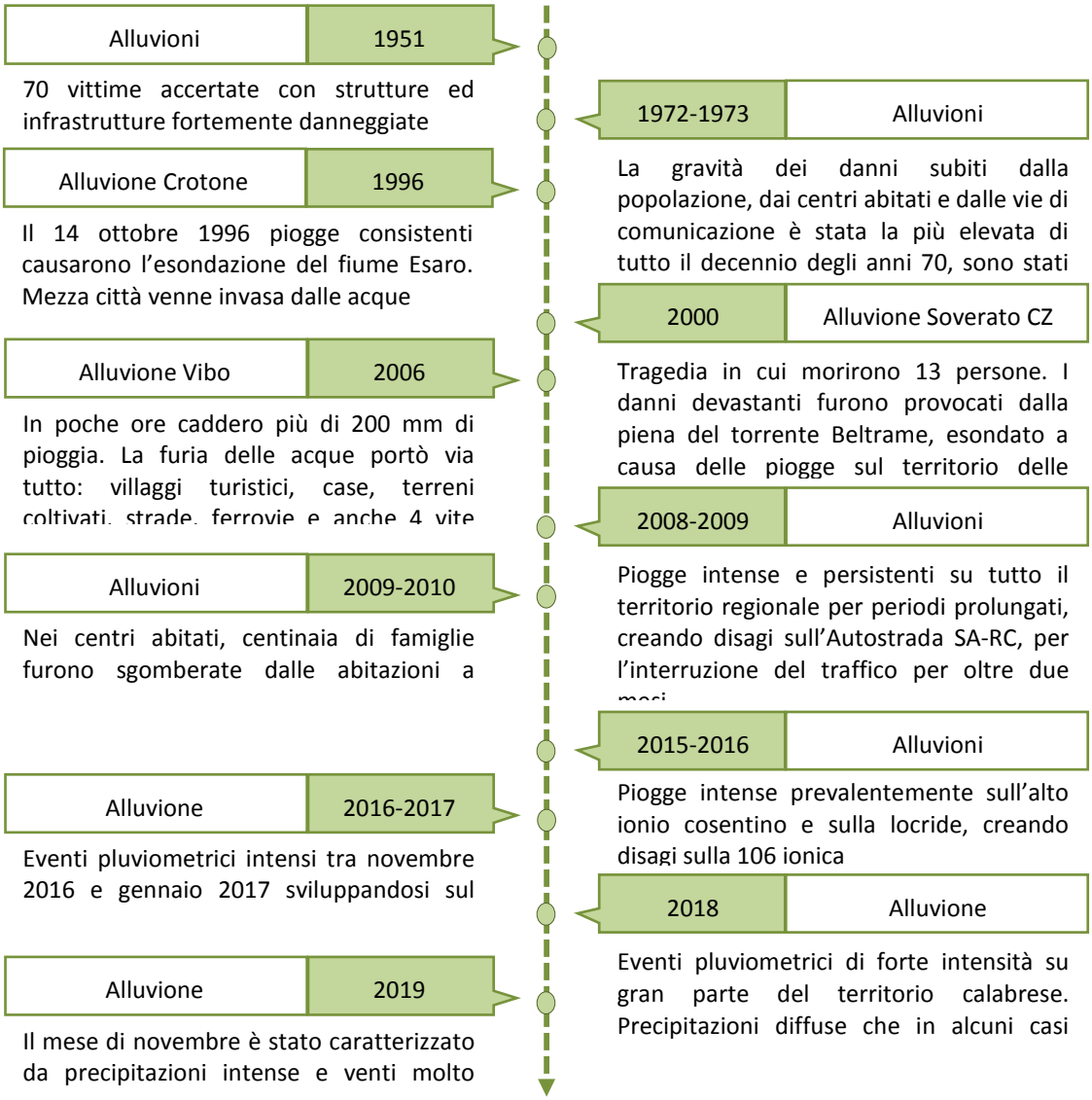
- l'inventario forestale regionale;
- la carta forestale regionale;
- l'inventario dei terreni rimboschiti;
- l'inventario dei coltivi abbandonati;
- l'inventario dei vivai forestali;
- dell'inventario delle opere di viabilità forestale;
- dell'inventario delle opere pubbliche di sistemazioni idraulico-forestali;
- dell'inventario delle strutture ed infrastrutture antincendio;

Tutte le informazioni inserite nel SIT sono riportate nelle Tavole allegate al presente programma per come elencato in Appendice.

2.4 Criticità dovute ad eventi idrogeologicici e idraulici

Le recenti alluvioni che hanno colpito la Calabria hanno messo in luce la grande fragilità del territorio. Questi eventi evidenziano come i piccoli torrenti e le fiumare ed in generale i corsi d'acqua minori spesso intubati, deviati, arginati in modo insufficiente non manutenuti negli anni rappresentano il vero problema per le amministrazioni locali che, con pochissime risorse finanziarie si trovano a fronteggiare sempre di più questo fenomeno.
L'eccessiva e disorganizzata antropizzazione del territorio con lo sfruttamento intensivo delle aree forestate, sia per l'utilizzazione della legna che per la creazione di nuove aree agricole o a pascolo, ha contribuito a modificare profondamente l'assetto, peraltro assai dinamico, dei corsi d'acqua a regime torrentizio che rappresentano la peculiarità della Regione.

La Regione Calabria nel corso degli ultimi 50 anni è stata interessata da numerosi eventi, nella tabella seguente si ricordano i più rilevanti:



Tutto ciò è stato tradotto nell'emissione di numerose ordinanze ai sensi dell'art. 5 della legge 225/1992.

Basti al riguardo considerare che la sola Ordinanza di Protezione Civile n° 3081 (meglio nota come ordinanza Soverato) è costata ad oggi all'erario pubblico 484 milioni di euro. Ovviamente si ricorderanno gli eventi di Crotone (1996), Vibo Valentia (2006) che hanno portato la Calabria all'attenzione del Paese.

In seguito ai danni prodotti sul territorio calabrese dalle intense precipitazioni dell'inverno 2008-2009 e alla conseguente Ordinanza di Protezione Civile n. 3741, è stato nominato Commissario Delegato per l'emergenza nel territorio il Presidente della Regione Calabria con l'OCD 1/3741/2009. Il Comitato di indirizzo "COMIR", istituito dal Commissario Delegato per l'emergenza ha definito le linee di indirizzo per la redazione del "Piano generale degli interventi per la difesa del suolo in Calabria". Prendendo atto di tali Linee di indirizzo è stato costituito un Gruppo di Lavoro per la Difesa del Suolo (GLADIS) con il compito di predisporre il Piano degli Interventi.

Il Gruppo di lavoro[1] ha preso atto anche della documentazione fornita dai Comitati di Indirizzo

[1]Il Gruppo di Lavoro, costituito da oltre 40 unità tra ricercatori, docenti e tecnici specializzati dell'Autorità di

Provinciali (COMIP) che a suo tempo hanno presentato proposte di intervento per oltre un miliardo di euro come da tabella allegata

COMIP	Importo degli interventi	n. interventi
Cosenza	€ 586.910.000,00	1247
Reggio Calabria	€ 229.478.108,00	500
Catanzaro	€ 294.503.000,00	743
Crotone	€ 50.800.000,00	58
Vibo Valentia	€ 20.580.000,00	39
TOTALE	**€ 1.182.271.108,00**	**2587**

Le cinque province con i COMIP hanno preso in considerazione complessivamente 2587 interventi e, dopo un attento studio della documentazione relativa ad un rapporto proveniente dalla Provincia di Reggio Calabria redatto a seguito degli eventi alluvionali a partire dal dicembre 2008, ad un Rapporto della Prefettura di Cosenza, del Piano di Vibo Valentia 2006, della banca dati dei finanziamenti erogati ai vari comuni nel settore difesa del suolo, del PAI dell'ABR e della banca dati ASICAL, hanno ritenuto opportuno analizzare solo gli interventi prioritari di importo non superiore ai 100 milioni di euro per provincia per i quali sono stati disposti dei sopralluoghi.
Gli interventi, esaminati con l'utilizzo di un modulo di analisi adattabile alle griglie di valutazione del POR, sono stati ritenuti finanziabili dalle Linee di Intervento 3.2.1.1, 3.2.2.2 e 3.2.1.2. Il Piano, conosciuto comeFASE 1 per un totale di**172.230 milioni** di € di interventi è stato completato nel 2015.

FONTI FINANZIARIE	IMPORTO
Linea di intervento 3.2.1.2 del PoR Calabria FESR 2007/2013	€ 21.500.000,00
Linea di intervento 3.2.1.1 del PoR Calabria FESR 2007/2013	€ 21.500.000,00
Linea di intervento 3.2.2.2 del PoR Calabria FESR 2007/2013	€ 4.430.000,00
Risorse Liberate Misure FESR POR Calabria 2000/2006	€ 124.800.000,00
TOTALE	**€ 172.230.000,00**

Bacino, ha effettuato sopralluoghi in 201 comuni calabresi.





PIANO GENERALE DEGLI INTERVENTI PER LA DIFESA DEL SUOLO IN CALABRIA
Prima Fase
(art. 1 comma 6 dell'O.P.C.M. n. 3741 del 18/02/2009)

Euro 172.230.000,00






Piano generale difesa del suolo fase I (OPCM 3741/2009)

	Importo	N. Interventi	Enti Attuatori		N. Interventi	Tipologia	Importo
COSENZA	€ 53.360.000,00	15	PROVINCIA		48	Mitigazione rischio frana	€ 39.810.000,00
		47	COMUNI		9	Mitigazione rischio idraulico	€ 9.150.000,00
					5	Consolidamento versanti lungo Strade Provinciali	€ 4.700.000,00
CATANZARO	€ 37.570.000,00	34	PROVINCIA		21	Mitigazione rischio frana	€ 17.750.000,00
		20	COMUNI		28	Mitigazione rischio idraulico	€ 18.070.000,00
					5	Consolidamento versanti lungo Strade Provinciali	€ 1.750.000,00
CROTONE	€ 23.450.000,00	13	PROVINCIA		18	Mitigazione rischio frana	€ 12.350.000,00
		17	COMUNI		9	Mitigazione rischio idraulico	€ 9.300.000,00
					3	Consolidamento versanti lungo Strade Provinciali	€ 1.800.000,00
REGGIO CALABRIA	€ 42.950.000,00	34	PROVINCIA		21	Mitigazione rischio frana	€ 19.000.000,00
		20	COMUNI		19	Mitigazione rischio idraulico	€ 17.100.000,00
					14	Consolidamento versanti lungo Strade Provinciali	€ 6.850.000,00
VIBO VALENTIA	€ 14.600.000,00	8	PROVINCIA		16	Mitigazione rischio frana	€ 9.450.000,00
		16	COMUNI		2	Mitigazione rischio idraulico	€ 3.000.000,00
					6	Consolidamento versanti lungo Strade Provinciali	€ 2.150.000,00
						Totale investimento	**€ 172.230.000,00**

È seguito poi l' Accordo di Programma stipulato, in data **25 novembre 2010** tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e la Regione Calabria finalizzato alla "Programmazione e al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico" da effettuare nel territorio della Regione Calabria nell'ambito del Piano straordinario previsto dal comma 240 dell'art. 2 della legge 191/2009 il quale permette che le risorse assegnate per interventi di risanamento ambientale con delibera del CIPE del 6 novembre 2009 pari a 1000 milioni di euro siano assegnate a piani straordinari di questo tipo.
Gli interventi, che si sarebbero dovuti realizzare nell'ambito dell'AdP "Difesa del Suolo", trattandosi di provvedimenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, rientravano nella proposta di programmazione regionale che tiene conto sia delle numerose richieste pervenute agli Uffici della Regione Calabria che di quelle trasmesse, dagli Enti interessati, direttamente al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare o alla Protezione Civile nazionale e regionale.

L'accordo noto come **FASE 2** prevedeva la realizzazione di n. 185 interventi per un importo complessivo pari ad € **220.000.000,00** di cui metà a carico del MATTM con risorse previste dall'art. 2 comma 240 della legge 23 dicembre 2009 n. 191 (legge finanziaria 2010) e metà a carico della Regione Calabria (risorse FAS 2007-2013).

***La fase esecutiva di detto accordo è ancora in corso*.**

Dal mese di gennaio 2014 è stato introdotto un nuovo sistema informativo nazionale denominato ReNDis (Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo- sito dell'ISPRA), a supporto del "Piano Nazionale di Prevenzione del Rischio Idrogeologico della Presidenza del Consiglio dei Ministri 2015-2020".", le richieste di finanziamento, corredate dai relativi progetti provenienti dagli Enti competenti secondo cadenze dettate dal Ministero dell'Ambiente secondo i dettami dell'apposito DPCM del 28/5/2015, nell'allegato al Decreto "Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico".
In tale DPCM viene precisato che la Regione, acquisite le richieste di finanziamento corredate da studio di fattibilità/progetto preliminare, definitivo, esecutivo, effettua una attività preistruttoria verificando la presenza dei vari elaborati progettuali e delle informazioni previste dalle relative tabelle inerenti i rischi frana, alluvione, erosione costiera e valanghe, appositamente predisposte all'interno del DPCM, e valida tutte le informazioni, dopo aver inserito gli elaborati e le informazioni all'interno della banca dati. Dopo questa fase, l'Autorità di Bacino, nei periodi indicati dal Ministero dell'Ambiente, provvede ad effettuare una validazione sulla base dei criteri specificati nella tabella A nel citato DPCM.
Le stesse istanze, vengono successivamente riesaminate dall'ISPRA e dal Ministero dell'Ambiente per la formazione delle priorità di finanziamento degli interventi con i fondi che si rendono man mano disponibili.
La Programmazione della Difesa del Suolo in Calabria è stata redatta secondo il "***Documento Programmatico sulla difesa del suolo*"** che rappresenta l'ultimo atto programmatico predisposto dalla ex Autorità di Bacino regionale a valere sulle diverse e consistenti risorse finanziarie derivanti dal POR Calabria FESR FSE 2014/2020 e dalla Delibera Cipe n. 26/2016.
Secondo tali criteri infatti, con Delibera di Giunta Regionale n**. 355/2017,** sono stati programmati I fondi derivanti della Delibera CIPE n. 26/2016 "FSC 2014/2020: Piano per il Mezzogiorno meglio noto come "**Patto per il Sud**".
Gli interventi programmati secondo i dettami sia della Banca dati ReNDiS che del Documento Programmatico, sono relativi al Rischio Alluvioni e Rischio Frane per un Totale di **237,3 milioni di Euro**.
Nella stessa delibera con Fondi POR -2014-2020 sono stati finanziati oltre **76 milioni di Euro** principalmente rivolti alla problematica del Rischio Erosione Costiera e programmati secondo il Piano Stralcio di Erosione Costiera della ex Autorità di Bacino.

Tali interventi sono attualmente in fase di gara.

Parallelamente alla definizione del Documento Programmatico, implementando con continue integrazione tecniche e documentali il Database del Ministero dell'Ambiente, in riferimento alla Delibera CIPE n. 55/2016 del 1 dicembre 2016 che ha finanziato il "Piano di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico ed erosione costiera - Mezzogiorno", che ricomprende anche la Regione Calabria, la ex Autorità di Bacino su richiesta del Direttore Generale del Dip. Lavori Pubblici si è sostituita nella definizione delle istruttorie al finanziamento i cui interventi sono stati definiti dalla Direzione Generale Ambiente Comitato di Indirizzo e Controllo del 13/12/2017 (**n. 24 interventi per un importo complessivo pari ad € 25.930.549,33**). Il finanziamento, definito come "Atto integrativo all'AP 2010" è stato pubblicato definitivamente il **9 Gennaio 2018**.

Tali interventi sono attualmente in fase di avvio progettazione

Con Delibera di Comitato Istituzionale n. 3/2014 del 22/07/2014 recante *"Approvazione Quadro programmatico di interventi per la Mitigazione del rischio idrogeologico finalizzati al finanziamento dal Ministero dell'Ambiente"* della ex Autorità di Bacino è stato approvato un primo elenco di interventi prioritari comprensivo delle richieste di finanziamenti pervenute dai vari Enti, per un totale di 543 interventi. Un altro aggiornamento risale all'ultimo Comitato Istituzionale della ex Autorità di Bacino, svoltosi in data 11/04/2016.Con Delibera di Comitato Istituzionale - n. 2 dell'11 aprile 2016, pubblicata sul Bur Calabria n. 69 del 27 giugno 2016 viene approvato, infatti, l'"*Aggiornamento e Integrazione quadro programmatico di interventi per la Mitigazione del rischio idrogeologico finalizzati al finanziamento dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Direttive e Linee di Indirizzo sui Programmi di Intervento futuri"* che prevede, fra le altre cose, la stima dei costi di cui alla relazione *"Stima dei costi e stato di attuazione degli interventi di messa in sicurezza"* (Allegato alla delibera) e stato diattuazione degli interventi di messa in sicurezza degli ambiti del territorio regionale esaminati dalla ex Autorità di Bacino, rispettivamente per i rischi: Frane, Idraulico, Erosione Costiera. L'importo necessario alla realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e la messa in sicurezza del territorio calabrese, come si evince dall'allegato alla delibera, è stato sommariamente stimato pari a quasi **25 miliardi di euro**.A fronte di tale fabbisogno finanziario complessivo, l'insieme delle proposte progettuali formalizzate dalla Regione Calabria attraverso l'inserimento delle informazioni richieste nella Banca Dati ReNDis secondo il format appositamente predisposto, ammontava all'epoca della Delibera 2016 ad **€ 1.457.503.242,72**, cifra sicuramente utile a fronteggiare le situazioni di maggiore urgenza in ordine alle necessità di messa in sicurezza di centri abitati e nodi infrastrutturali considerati prioritari ma, **nettamente inferiore alle risorse necessarie per interventi di mitigazione PREVENTIVI delle quali costituisce, infatti, meno del 10% circa.**

Criticità idrogeologiche e Ordinanze di Protezione Civile

In Calabria è enorme il divario tra i fondi ordinari spesi per la difesa del suolo e quelli per la gestione delle emergenze: si stima che il rapporto fra i primi e i secondi sia pari a 1 su 10, imputabile al permanere in Calabria, ma anche in altre aree del Paese, di un regime di emergenza nel governo dell'uso del suolo e delle acque. Tutto ciò è stato tradotto nell'emissione di numerose ordinanze ai sensi dell'art. 5 della legge 225/1992.

Basti al riguardo considerare che la sola Ordinanza di Protezione Civile n° 3081 (meglio nota come ordinanza Soverato) è costata ad oggi all'erario pubblico **484 milioni di euro** e che, se è vero che molte risorse sono state destinate alla prevenzione, è altrettanto vero che è mancata la pianificazione a scala di bacino.

Purtroppo, anche successivamente all'Ordinanza "Soverato", piuttosto che un'auspicabile programmazione della spesa in un'ottica di prevenzione, si è preferita l'emanazione di provvedimenti emergenziali, molti dei quali qui di seguito elencati:

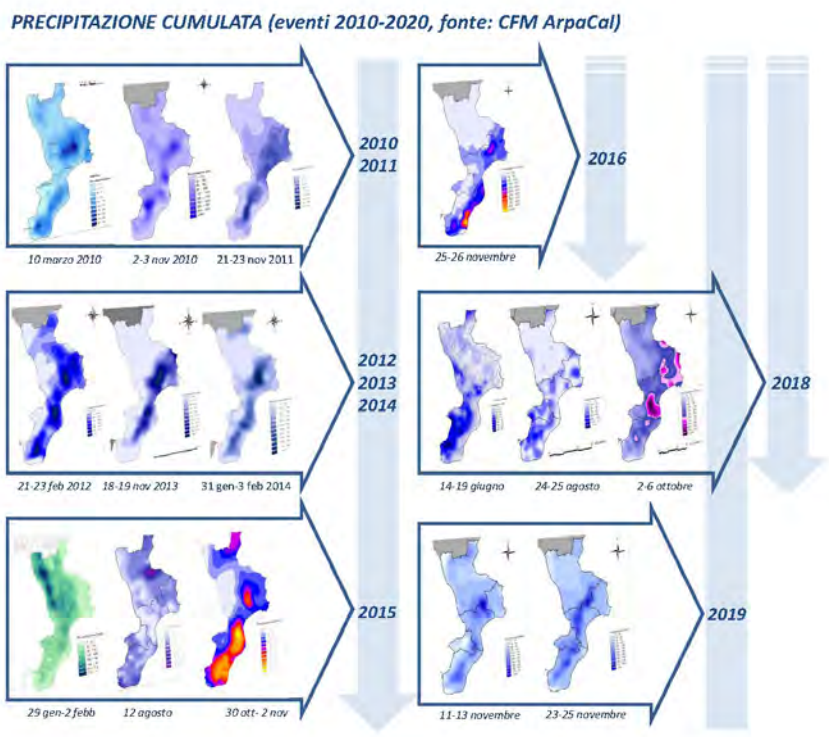
- **OPCM 3297 del 26/06/2003: "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eventi meteorologici verificatisi nei giorni 24 e 25 maggio 2002, nel territorio della provincia di Vibo Valentia";**

- ***OPCM 3401 del 18/02/2005: "Primi interventi urgenti di protezione civile, diretti a fronteggiare i danni conseguenti alle eccezionali avversita' atmosferiche, che hanno colpito il territorio della provincia di Matera e della regione Puglia, nei giorni 12, 13 e 14 novembre 2004, e il territorio della regione Calabria nel periodo dal 3 al 13 novembre 2004" che ha interessato in particolare il comune di Borgia e altri 330 Comuni;***

- ***OPCM 3427 del 29/04/2005 – "Primi interventi urgenti diretti a fronteggiare i danni, conseguenti ai gravissimi dissesti idrogeologici con connessi diffusi movimenti franosi, verificatisi nel territorio del comune di Cerzeto"***

- ***OPCM 3460 del 16/08/2005 – "Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare i fenomeni di dissesto idrogeologico in atto nel territorio del comune di Lungro in provincia di Cosenza"***

- ***OPCM 3531 del 7/7/2006: "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi atmosferici, che hanno colpito il territorio della provincia di Vibo Valentia il giorno 3 luglio 2006" e successiva OCDPC n. 80 del 2 maggio 2013: "Disposizioni per favorire il subentro della Regione Calabria nelle iniziative per superare le criticità causate dall'alluvione del 3 luglio 2006 in provincia di Vibo Valentia"***



Precipitazione cumulate registrate nei singoli eventi censiti dal Centro Funzionale Multirischi della Regione Calabria.

Fondi stanziati dalla protezione Civile per le principali emergenze idrogeologiche in Calabria dal 2008 *ad oggi*

Anno	Periodo eventi	Territori	n° Ordinanza di Protezione Civile	Fondi stanziati (euro)
2008	novembre e dicembre 2008	Regione Calabria	OPCM n. 3734 del 16/01/2009	**172,23 Milioni**
2009	gennaio 2009	Regione Calabria	OPCM n. 3741 del 18/02/2009	
2010	11 - 17 febbraio 2010.	Regione Calabria (Maierato)	OPCM n. 3862 del 31/03/2010	**15 Milioni**
2010	3 - 5 settembre, 17 - 20 ottobre e 1- 4 novembre 2010	Regione Calabria	OPCM n. 3918 del 18/01/2011	**7 Milioni**
2011	22 e 23 novembre 2011	Province di Catanzaro, Reggio Calabria e Crotone	OCDPC n. 8 del 14/06/2012	**6 Milioni**
2013-2014	novembre e dicembre 2013 e febbraio 2014	Regione Calabria	OCDPC n. 185 del 29/07/2014	**2,4 Milioni**
2015	dal 29 gennaio al 2 febbraio 2015	Province di Cosenza, Catanzaro e Crotone	OCDPC n. 289 del 29/09/2015	**3,1 Milioni**
2015	dal 22 febbraio al 26 marzo 2015	Comuni di Petilia Policastro (KR), di Scala Coeli e Oriolo Calabro (CS) e di Canolo e Antonimina (RC)		
2015	12 agosto 2015	Comuni di Rossano Calabro e Corigliano Calabro	OCDPC n. 285 del 16/09/2015	**3,92 Milioni**
2015	30 ottobre al 2 novembre 2015	Province di Catanzaro, Cosenza e Reggio Calabria	OCDPC n.330 del 1/04/2016	**11,80 Milioni**
2016	24 - 26 novembre 2016	Province di Crotone e Reggio Calabria	OCDPC n.473 del 4/08/2017	**21,24 Milioni**
2017	22 - 25 gennaio 2017	Province di Catanzaro, Crotone, Reggio Calabria e dei comuni di Longobucco, Oriolo e Trebisacce in provincia di Cosenza e di Vazzano in provincia di Vibo Valentia.		
2018	14 - 19 giugno 2018	Comuni di Reggio Calabria, Bagnara Calabra, Scilla, Joppolo e Nicotera	OCDPC n. 545 del 18/09/2018	**0,5 Milioni**
2018	ottobre 2018	Regione Calabria	OCDPC n. 558 del 15/11/2018	**79,985 Milioni**
2019	10-13 Novembre 23-25 Novembre	Regione Calabria	OCDPC n. 622 del 17/12/2019 (Delibera Consiglio dei Ministri 2/12/2019)	**0,66 Milioni**
			TOTALE	**323,835 Milioni**








Alcune immagini dei più recenti eventi alluvionali accorsi in Calabria

Messa in sicurezza del reticolo idrografico.

Per valutare quanto incidono i costi per la messa in sicurezza dei corsi d'acqua calabresi si è provveduto ad effettuare una stima di massima. In particolare la selezione delle aste fluviali è avvenuta attraverso delle operazioni cartografiche in cui sono stati elaborati esclusivamente i tratti dei reticoli fluviali ricadenti in aree a diversa pericolosità idraulica. Al fine di individuare i tratti fluviali che presentano pericolosità idraulica, e quindi che necessitano di interventi, si è fatto riferimento al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) (approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28.12.2001, "DL 180/98 e successive modificazioni. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico"). Sono state considerate le aree classificate a rischio (R1, R2, R3 e R4) le zone di attenzione e le aree di attenzione. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione mediante il quale si pianifica e programmano le azioni e le norme d'uso finalizzate alla salvaguardia delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo.
Per ogni sub area programma (vedi figura), sono stati ricavati i valori delle lunghezze delle aste fluviali ricadenti nelle zone a diversa pericolosità idraulica, distinguendo le lunghezze dei tratti dei tronchi fluviali che attraversano i centri urbani in zone classificate a rischio (R1, R2, R3 ed R4) da quelle esterne ricadenti nelle zone di attenzione o in aree di attenzione. Il reticolo è stato suddiviso in classi di tronchi fluviali caratterizzati dal medesimo numero di Horton.



Suddivisione del territorio regionale in aree programma e sub-area programma.

La tabella successiva mostra un riepilogo, per sub aree programma, della lunghezza delle aste fluviali che necessitano di interventi, suddivise in:

- **Zona 1**: tratti fluviali che attraversano i centri urbani in zone classificate a rischio (R1,R2,R3 ed R4),
- **Zona 2:** tratti fluviali ricadenti in zone di attenzione,
- **Zona 3**: tratti fluviali ricadenti in aree di attenzione.

Zona 1 - Aree classificate a Rischio										
Sub -Area Programma	**Ordine Horton**									**Totale [m]**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	
A1-1	*308.96*	*821.32*	*162.38*	*0.00*	*2232.60*	*679.62*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	4204.88
A1-2	*50.94*	*24.56*	*0.00*	*134.04*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	209.54
A1-3	*242.93*	*0.00*	*0.00*	*1600.98*	*0.00*	*4112.88*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	5956.78
A2-1	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A2-2	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A2-3	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A2-5	*758.29*	*378.37*	*127.13*	*424.24*	*1425.24*	*1661.92*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	4775.19
A2-6	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A2-7	*245.80*	*163.67*	*124.48*	*2035.60*	*3792.36*	*2890.68*	*228.20*	*0.00*	*0.00*	9480.79
A3-1	*2792.32*	*1497.89*	*1635.93*	*3643.65*	*1694.21*	*3078.13*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	14342.12
A3-2	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A4-1	*0.00*	*51.51*	*0.00*	*872.85*	*30.68*	*11846.19*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	12801.23
A4-2	*3486.71*	*2781.21*	*3630.70*	*1260.67*	*3463.21*	*2058.91*	*6679.56*	*0.00*	*0.00*	23360.97
A4-3	*10.99*	*0.00*	*570.42*	*494.63*	*684.16*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1760.20
A5-1	*1273.82*	*1379.94*	*61.30*	*0.00*	*558.54*	*0.00*	*3292.06*	*0.00*	*0.00*	6565.66
A6-1	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A6-2	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A7-1	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A7-2	*111.05*	*235.15*	*0.00*	*1892.05*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	2238.24
A7-3	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*860.66*	*1092.55*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1953.21
A7-4	*1035.86*	*1049.38*	*785.83*	*2585.24*	*9246.06*	*264.50*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	14966.87
A8-1	*0.00*	*695.01*	*313.11*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1008.12
A8-2	*30.16*	*0.00*	*0.00*	*9048.30*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	9078.46
A8-3	*1174.84*	*1415.26*	*3369.31*	*1290.*	*3319.12*	*857.53*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	11426.46
A8-4	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A8-5	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*562.19*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	562.19
A9-1	*3589.84*	*2766.45*	*1391.69*	*8516.53*	*2347.30*	*7753.20*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	26365.00
A9-3	*4521.28*	*2611.15*	*894.73*	*6487.66*	*2215.25*	*5577.58*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	22307.66
A9/12-1	*238.78*	*834.14*	*84.25*	*0.00*	*0.00*	*1467.58*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	2624.75
A9/12-2	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*979.60*	*589.20*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1568.79
A10-1	*0.00*	*588.10*	*0.00*	*672.44*	*115.30*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1375.84
A10-2	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A10-3	*138.96*	*28.88*	*0.00*	*893.65*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1061.49
A10-4	*162.82*	*84.78*	*70.03*	*0.00*	*2128.44*	*318.98*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	2765.05
A11-1	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A11-2	*73.17*	*48.85*	*0.00*	*0.00*	*667.41*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	789.43
A12-3	*338.89*	*0.00*	*0.00*	*1227.07*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	1565.96
A12-4	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A12-5	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A13-1	*2911.79*	*3452.54*	*2430.54*	*13259.17*	*10158.56*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	32212.61
A13-2	*3485.35*	*4423.66*	*2544.78*	*7040.43*	*21019.39*	*10981.65*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	49495.26
A13-3	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A13-4	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
A14-1	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	0.00
Totale [m]	26983.54	25331.81	18196.62	63941.79	66938.08	55231.09	10199.82	0.00	0.00	**266822.76**

Zona 1- Tratti fluviali che attraversano i centri urbani in zone classificate a rischio

Zona 2 - Zone di attenzione										
Sub -Area Programma	OrdineHorton									Totale [m]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1-1	8332.72	9724.17	15292.33	11958.09	3187.77	0.00	0.00	0.00	0.00	48495.09
A1-2	9488.12	14743.73	22608.57	20474.82	7280.15	3497.44	0.00	0.00	0.00	78092.84
A1-3	2330.19	1551.76	855.64	841.87	2413.86	2054.39	0.00	0.00	0.00	10047.71
A2-1	4161.30	2908.69	4218.04	14200.11	19657.36	9691.89	0.00	0.00	0.00	54837.38
A2-2	586.02	2631.63	4549.36	6514.44	8831.47	6147.08	7847.23	0.00	0.00	37107.23
A2-3	0.00	0.00	0.00	0.00	221.91	0.00	31613.22	7248.03	0.00	39083.16
A2-5	1393.41	6910.45	10877.85	9859.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29040.87
A2-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2-7	1335.35	1181.37	551.60	2853.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5922.23
A3-1	0.00	1574.34	0.00	471.20	6160.83	0.00	0.00	0.00	0.00	8206.36
A3-2	0.00	2810.71	3339.27	4281.28	4517.08	4291.91	0.00	0.00	0.00	19240.25
A4-1	0.00	232.90	548.69	5590.65	10346.03	3654.17	0.00	0.00	0.00	20372.44
A4-2	3513.33	1873.30	3010.04	451.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8848.61
A4-3	1032.35	843.74	990.33	9019.07	5333.05	2712.81	0.00	0.00	0.00	19931.35
A5-1	0.00	1179.53	1256.76	2999.47	3257.58	0.00	0.00	0.00	0.00	8693.33
A6-1	0.00	0.00	0.00	0.00	6573.60	3605.71	0.00	0.00	0.00	10179.31
A6-2	462.74	5203.76	332.62	3443.21	4716.50	8543.51	2630.20	13351.86	0.00	38684.41
A7-1	0.00	0.00	0.00	2660.49	158.38	494.41	0.00	0.00	0.00	3313.27
A7-2	0.00	2012.07	2937.96	11759.62	4183.28	0.00	0.00	0.00	0.00	20892.93
A7-3	0.00	0.00	0.00	5567.06	9045.47	5845.17	0.00	0.00	0.00	20457.71
A7-4	279.53	1414.57	7252.15	207.57	9420.88	0.00	0.00	0.00	0.00	18574.71
A8-1	1845.94	6449.80	11388.07	2073.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21757.62
A8-2	813.88	2203.35	5474.63	1432.39	4958.97	880.34	0.00	0.00	0.00	15763.56
A8-3	718.50	436.26	0.00	0.00	2481.96	12790.39	5797.45	0.00	0.00	22224.55
A8-4	3282.54	5866.89	460.72	4932.62	48.01	0.00	0.00	0.00	0.00	14590.78
A8-5	0.00	1778.43	1661.08	7457.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10897.00
A9-1	1363.36	3537.81	7510.36	17540.76	26591.17	12310.79	0.00	0.00	0.00	68854.25
A9-3	0.00	685.14	0.00	4036.44	1231.41	372.81	0.00	0.00	0.00	6325.80
A9/12-1	1314.34	739.25	1964.12	2398.57	11604.77	11692.07	0.00	0.00	0.00	29713.11
A9/12-2	0.00	270.98	0.00	1824.33	2700.45	4365.35	0.00	0.00	0.00	9161.11
A10-1	5213.28	2853.17	3484.51	4586.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16137.65
A10-2	14192.44	14625.53	11294.20	5724.89	838.39	0.00	0.00	0.00	0.00	46675.45
A10-3	0.00	3308.24	3239.17	13991.79	7753.54	8207.46	6566.13	0.00	0.00	43066.34
A10-4	16357.09	8434.09	23797.75	17939.60	14184.45	6742.59	7327.56	0.00	0.00	94783.13
A11-1	1454.27	5125.44	4065.21	0.00	10894.20	9831.14	0.00	0.00	0.00	31370.26
A11-2	8165.66	13167.63	9221.13	4678.93	3263.55	0.00	6882.08	0.00	0.00	45378.98
A12-3	2111.03	558.15	1959.62	3119.34	1414.87	0.00	0.00	0.00	0.00	9163.01
A12-4	2980.00	2086.96	4634.43	6617.34	1776.23	12597.94	0.00	0.00	0.00	30692.92
A12-5	2144.21	2728.05	5146.15	8490.55	11813.11	23992.76	0.00	0.00	0.00	54314.82
A13-1	1253.51	5528.12	1716.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8497.91
A13-2	1700.09	2912.17	3532.93	7829.14	8202.39	13874.45	0.00	0.00	0.00	38051.17
A13-3	1114.64	1102.42	1622.49	2976.70	21997.13	13153.31	0.00	0.00	0.00	41966.70
A13-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A14-1	378.53	5050.80	6687.20	2361.05	8377.99	0.00	0.00	0.00	0.00	22855.58
Totale [m]	99318.3	146245.4	187481.2	233166.3	245437.8	181349.9	68663.8	20599.8	0.0	**1182262.8**

Zona 2- Tratti fluviali che ricadono in zone di attenzione

Zona 3 - Aree di attenzione										
Sub -Area Programma	Ordine Horton									Totale [m]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1-1	4781.95	7294.80	3742.93	3073.79	19554.03	7557.28	0.00	0.00	0.00	46004.77
A1-2	9624.92	6342.40	10425.54	11161.43	16906.90	6770.59	0.00	0.00	0.00	61231.79
A1-3	22326.00	14030.12	13909.11	14294.06	15162.50	29124.15	0.00	0.00	0.00	108845.94
A2-1	1915.15	764.61	957.72	10218.58	12891.90	12510.00	0.00	0.00	0.00	39257.97
A2-2	14058.71	10208.38	9864.22	18596.85	34799.60	36309.37	17854.81	0.00	0.00	141691.95
A2-3	6824.20	5797.14	5873.33	1689.94	26237.98	0.00	48369.72	7245.67	0.00	102037.98
A2-5	12498.34	7643.66	10411.81	15630.88	38889.37	10582.98	25600.11	0.00	0.00	121257.15
A2-6	7015.98	5286.62	2156.39	2916.81	0.00	32530.80	0.00	0.00	0.00	49906.61
A2-7	3854.05	3717.73	7236.50	23193.38	19927.13	828.81	6288.67	0.00	0.00	65046.27
A3-1	54088.36	33564.65	25902.20	42185.54	70624.91	32591.94	0.00	0.00	0.00	258957.60
A3-2	7583.09	6045.18	2814.45	5576.00	19332.80	20656.70	0.00	0.00	0.00	62008.22
A4-1	7848.08	6487.36	4171.73	2349.36	25823.01	18391.11	0.00	0.00	0.00	65070.64
A4-2	27306.88	26565.62	19133.46	21710.04	34362.99	54134.08	6880.42	0.00	0.00	190093.49
A4-3	5771.37	4971.58	9639.10	18434.08	20496.79	3792.39	0.00	0.00	0.00	63105.31
A5-1	15487.76	12828.10	14027.50	15118.64	30411.12	31653.87	2660.95	0.00	0.00	122187.94
A6-1	9235.21	4199.87	5373.32	4309.51	4767.28	451.23	21377.37	0.00	0.00	49713.79
A6-2	14052.59	12316.11	6981.22	13183.32	40399.35	11975.66	11090.21	30489.00	0.00	140487.46
A7-1	12763.04	13375.97	12240.92	21012.83	64617.91	25344.58	14466.48	0.00	0.00	163821.73
A7-2	12063.04	10249.64	9289.28	29193.11	14773.91	14780.23	6239.56	0.00	0.00	96588.76
A7-3	14707.48	12310.44	12506.53	10236.40	7004.98	51365.62	0.00	0.00	0.00	108131.46
A7-4	5524.53	5264.49	6970.68	14510.76	17802.34	15808.50	9109.82	0.00	0.00	74991.11
A8-1	2649.38	6541.92	12075.20	7455.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28721.74
A8-2	2422.72	5051.92	4064.04	11454.53	7277.40	5018.57	0.00	0.00	0.00	35289.19
A8-3	3200.04	2968.85	3391.02	6158.78	13953.27	7715.44	0.00	0.00	0.00	37387.40
A8-4	2664.88	3354.16	3015.32	2496.00	17881.88	6991.11	5041.06	0.00	0.00	41444.42
A8-5	1895.67	1646.95	1053.06	9485.23	2714.64	0.00	0.00	0.00	0.00	16795.54
A9-1	11527.11	12650.02	12012.96	30810.18	17643.05	12607.89	0.00	0.00	0.00	97251.21
A9-3	10949.33	7526.17	5549.33	6779.27	24276.05	17533.13	0.00	0.00	0.00	72613.28
A9/12-1	10568.08	11204.32	5624.78	5555.17	9105.06	23885.54	0.00	0.00	0.00	65942.95
A9/12-2	18536.80	16983.62	11980.00	11979.99	23364.18	34170.18	0.00	0.00	0.00	117014.77
A10-1	2111.55	105.69	4743.34	8420.36	1458.78	0.00	0.00	0.00	0.00	16839.73
A10-2	579.06	603.26	1299.77	2773.96	6322.55	3279.49	0.00	0.00	0.00	14858.09
A10-3	19496.91	20207.03	17185.62	23400.38	8774.98	33220.15	11162.74	0.00	0.00	133447.80
A10-4	12720.69	10735.93	13667.73	8577.00	22790.28	6461.04	0.00	0.00	0.00	74952.67
A11-1	7219.98	4530.35	4294.99	13816.59	30691.70	7529.45	1653.08	0.00	0.00	69736.14
A11-2	1620.64	474.78	626.46	1015.55	15180.18	5017.70	5575.52	0.00	0.00	29510.84
A12-3	1827.13	1514.95	1570.50	410.23	10906.35	8703.91	0.00	0.00	0.00	24933.07
A12-4	13796.82	10142.54	4783.79	19215.78	17232.18	33266.61	0.00	0.00	0.00	98437.73
A12-5	15367.69	14919.19	12286.55	17580.22	12481.23	42422.72	0.00	0.00	0.00	115057.59
A13-1	3124.32	3500.20	3419.66	13083.45	3165.75	0.00	0.00	0.00	0.00	26293.38
A13-2	26408.12	19031.28	25802.84	29449.57	40385.76	20584.22	0.00	0.00	0.00	161661.79
A13-3	6969.87	9769.21	7744.32	7618.08	14446.71	21533.85	0.00	0.00	0.00	68082.05
A13-4	1315.05	1471.90	2457.52	5479.62	2810.62	13515.38	0.00	0.00	0.00	27050.08
A14-1	6468.41	8977.39	5961.66	14775.07	9815.17	25374.15	0.00	0.00	0.00	71371.85
Totale [m]	452770.98	383176.13	358238.40	556385.55	847464.59	745990.41	193370.53	37734.67	0.00	**3575131.25**

Zona 3- Tratti fluviali che ricadono in zone di attenzione

Una volta stabilite le lunghezze dei tratti fluviali sui quali si ritiene necessario intervenire per mitigare il rischio idraulico che ammonta complessivamente a circa 5000 Km, sono state stabilite tre diverse tipologie di risoluzione nelle quali fare ricadere tutti i possibili interventi previsti che consistono in:

- **tipologia A**: manutenzione ordinaria: pulizia, sistemazione opere idrauliche esistenti, riprofilatura leggera delle sezioni;
- **tipologia B**: manutenzione straordinaria: sistemazione e completamento opere idrauliche esistenti, riprofilatura degli alvei;
- **tipologia C**: regimentazione idraulica: realizzazione di nuove opere idrauliche di contenimento e/o laminazione delle piene.

Tale ripartizione è stata fatta sull'esperienza maturata nell'ambito della pianificazione degli interventi in questi ultimi anni da parte dell'Autorità di Bacino. In considerazione del fatto che in ognuno dei tratti oggetto di intervento si utilizzi una tipologia prevalente di opera, si è ipotizzata una certa ripartizione delle porzioni del reticolo su cui intervenire con le diverse tipologie, ipotesi, questa, fatta sulla base dell'esperienza acquisita.
Ai fini della determinazione dei costi unitari delle diverse tipologie sono stati utilizzati i dati di una serie di interventi programmati in passato, alcuni dei quali risultano attualmente in corso e altri ultimati. Per differenziare il costo unitario delle diverse tipologie d'intervento in funzione dell'importanza del corso d'acqua è stato utilizzato il numero di Horton del reticolo idrografico che è in parte correlato con la superficie del bacino sotteso e quindi con le dimensioni del corso d'acqua.
La tabella seguente mostra i costi complessivi delle opere di difesa del suolo ricavati in base alla tipologia di intervento[2].

numero Horton	COSTO UNITARIO PER TIPOLOGIA INTERVENTI (€/ml)		
	A	B	C
1	€ 50	€ 100	€ 300
2	€ 100	€ 200	€ 600
3	€ 200	€ 300	€ 900
4	€ 300	€ 600	€ 1.500
5	€ 400	€ 900	€ 2.400
6	€ 600	€ 1.200	€ 3.600
7	€ 800	€ 1.600	€ 4.800
8	€ 1.000	€ 2.000	€ 6.000
9	€ 1.200	€ 2.400	€ 7.200

[2] *Il Costo unitario per tipologia di intervento è stimato in funzione dell'importanza del corso d'acqua*

Le diverse tipologie degli interventi in progetto sono state così ripartite sui tratti di interesse delle aste fluviali:

- **tipologia A** di intervento applicata per i tratti fluviali che ricadono in zone di attenzione ossia Zona 2;
- **tipologia B** di intervento applicata per i tratti fluviali che ricadono in aree di attenzione ossia Zona 3;
- **tipologia C** di intervento applicata per i tratti fluviali che attraversano i centri urbani in zone classificate a rischio Zona 1;

Ai fini della valutazione economica degli interventi, la voce "costo (C)" della tabella seguente, è stata ricavata come prodotto dei due parametri:

C [€] = Lunghezza_asta × Costo unitario per Tipologia

Questa valutazione è stata fatta con riferimento alle lunghezze del reticolo idrografico relative a ciascun numero di Horton presente nell'area programma per tener conto del fatto che il costo unitario degli interventi varia in funzione dell'importanza del corso d'acqua come in precedenza specificato.

Nella tabella seguente sono quindi riportati i valori riepilogativi dei costi complessivi degli interventi in base alla loro tipologia e alla sub area programma. In particolare, nell'ultima colonna è riportata per ogni sub area programma il costo complessivo per la messa in sicurezza dei tratti che varia da un minimo di circa 12 milioni di euro per la sub area A10-1 a un massimo di 212 milioni di euro per la sub area programma A13-2 corrispondente ad una serie di piccoli bacini nel reggino ed in cui le problematiche legate al rischio idraulico sono più evidenti. Il costo medio risulta di circa 80 milioni di euro per sub area programma. Il costo complessivo degli interventi previsti ammonta a circa 3.5 miliardi di euro.

ub-area Programma	ZONA 1 -TIPOLOGIA C- Regimentazione idraulica Costo €	ZONA 2 -TIPOLOGIA A- Manutenzione ordinaria Costo €	ZONA 3 -TIPOLOGIA B-Manutenzione straordinaria Costo €	Totale [€]
A1-1	*8,536,486.43 €*	*9,310,055.83 €*	*31,100,757.85 €*	*48,947,300.11 €*
A1-2	*231,079.56 €*	*17,623,465.02 €*	*34,446,044.51 €*	*52,300,589.09 €*
A1-3	*17,280,693.71 €*	*2,893,551.70 €*	*64,175,248.95 €*	*84,349,494.35 €*
A2-1	*0.00 €*	*19,280,652.32 €*	*33,190,518.02 €*	*52,471,170.33 €*
A2-2	*0.00 €*	*16,655,288.29 €*	*119,634,197.39 €*	*136,289,485.68 €*
A2-3	*0.00 €*	*32,627,370.53 €*	*119,441,784.18 €*	*152,069,154.71 €*
A2-5	*10,608,784.62 €*	*5,894,033.51 €*	*102,705,989.24 €*	*119,208,807.37 €*
A2-6	*0.00 €*	*0.00 €*	*42,500,808.44 €*	*42,500,808.44 €*
A2-7	*23,940,858.14 €*	*1,151,395.95 €*	*45,827,737.83 €*	*70,919,991.91 €*
A3-1	*23,821,613.69 €*	*2,763,123.93 €*	*142,524,248.31 €*	*169,108,985.93 €*
A3-2	*0.00 €*	*6,615,287.73 €*	*47,596,619.58 €*	*54,211,907.31 €*
A4-1	*44,060,080.73 €*	*8,141,135.81 €*	*49,278,994.76 €*	*101,480,211.30 €*
A4-2	*55,659,042.98 €*	*1,100,585.40 €*	*131,005,254.25 €*	*187,764,882.64 €*
A4-3	*2,900,610.45 €*	*6,800,685.24 €*	*37,952,747.03 €*	*47,654,042.72 €*
A5-1	*18,407,643.80 €*	*2,572,174.71 €*	*85,475,215.00 €*	*106,455,033.51 €*
A6-1	*0.00 €*	*4,792,866.59 €*	*44,085,236.19 €*	*48,878,102.78 €*
A6-2	*0.00 €*	*24,111,724.86 €*	*141,936,666.87 €*	*166,048,391.73 €*
A7-1	*0.00 €*	*1,158,143.04 €*	*130,686,420.50 €*	*131,844,563.54 €*
A7-2	*3,012,472.12 €*	*5,989,995.07 €*	*63,383,221.39 €*	*72,385,688.58 €*
A7-3	*5,998,764.70 €*	*8,795,411.29 €*	*80,316,319.54 €*	*95,110,495.52 €*
A7-4	*28,668,236.12 €*	*5,436,488.35 €*	*61,426,598.60 €*	*95,531,323.07 €*
A8-1	*698,804.18 €*	*3,637,033.08 €*	*9,409,234.77 €*	*13,745,072.03 €*
A8-2	*13,581,503.31 €*	*4,297,462.44 €*	*21,679,182.67 €*	*39,558,148.42 €*
A8-3	*17,222,574.67 €*	*13,384,522.90 €*	*27,128,506.15 €*	*57,735,603.73 €*
A8-4	*0.00 €*	*2,341,951.67 €*	*35,626,921.25 €*	*37,968,872.93 €*
A8-5	*843,286.36 €*	*2,747,304.96 €*	*8,784,014.07 €*	*12,374,605.38 €*
A9-1	*50,309,145.77 €*	*25,209,193.83 €*	*55,642,243.67 €*	*131,160,583.27 €*
A9-3	*38,855,719.27 €*	*1,995,695.36 €*	*50,139,244.68 €*	*90,990,659.31 €*
A9/12-1	*5,931,246.86 €*	*12,909,183.84 €*	*44,131,674.42 €*	*62,972,105.11 €*
A9/12-2	*4,472,147.81 €*	*4,273,788.16 €*	*76,231,729.40 €*	*84,977,665.36 €*
A10-1	*1,638,237.61 €*	*2,618,888.96 €*	*7,813,873.56 €*	*12,071,000.14 €*
A10-2	*0.00 €*	*6,483,837.43 €*	*11,803,716.99 €*	*18,287,554.42 €*
A10-3	*1,399,492.87 €*	*18,454,992.45 €*	*88,881,351.91 €*	*108,735,837.23 €*
A10-4	*6,419,318.72 €*	*27,384,073.36 €*	*39,673,424.74 €*	*73,476,816.82 €*
A11-1	*0.00 €*	*11,654,661.99 €*	*49,797,043.86 €*	*61,451,705.85 €*
A11-2	*1,653,040.90 €*	*11,784,035.20 €*	*29,500,586.28 €*	*42,937,662.38 €*
A12-3	*1,942,277.14 €*	*2,055,039.16 €*	*21,285,013.12 €*	*25,282,329.43 €*
A12-4	*0.00 €*	*11,539,044.56 €*	*70,438,306.49 €*	*81,977,351.06 €*
A12-5	*0.00 €*	*23,077,310.15 €*	*79,376,167.78 €*	*102,453,477.93 €*
A13-1	*49,401,853.07 €*	*958,742.86 €*	*12,430,810.95 €*	*62,791,406.89 €*
A13-2	*106,531,219.23 €*	*15,037,175.92 €*	*90,294,002.61 €*	*211,862,397.76 €*
A13-3	*0.00 €*	*18,074,321.51 €*	*47,700,122.68 €*	*65,774,444.19 €*
A13-4	*0.00 €*	*0.00 €*	*23,071,230.52 €*	*23,071,230.52 €*
A14-1	*0.00 €*	*5,920,960.25 €*	*51,740,615.48 €*	*57,661,575.73 €*
Totale	**544,026,234.81 €**	**409,552,655.21 €**	**2,561,269,646.49 €**	**3,514,848,536.51 €**

Costi complessivi degli interventi, per sub area programma, in funzione delle lunghezze delle aste fluviali e della tipologia di intervento

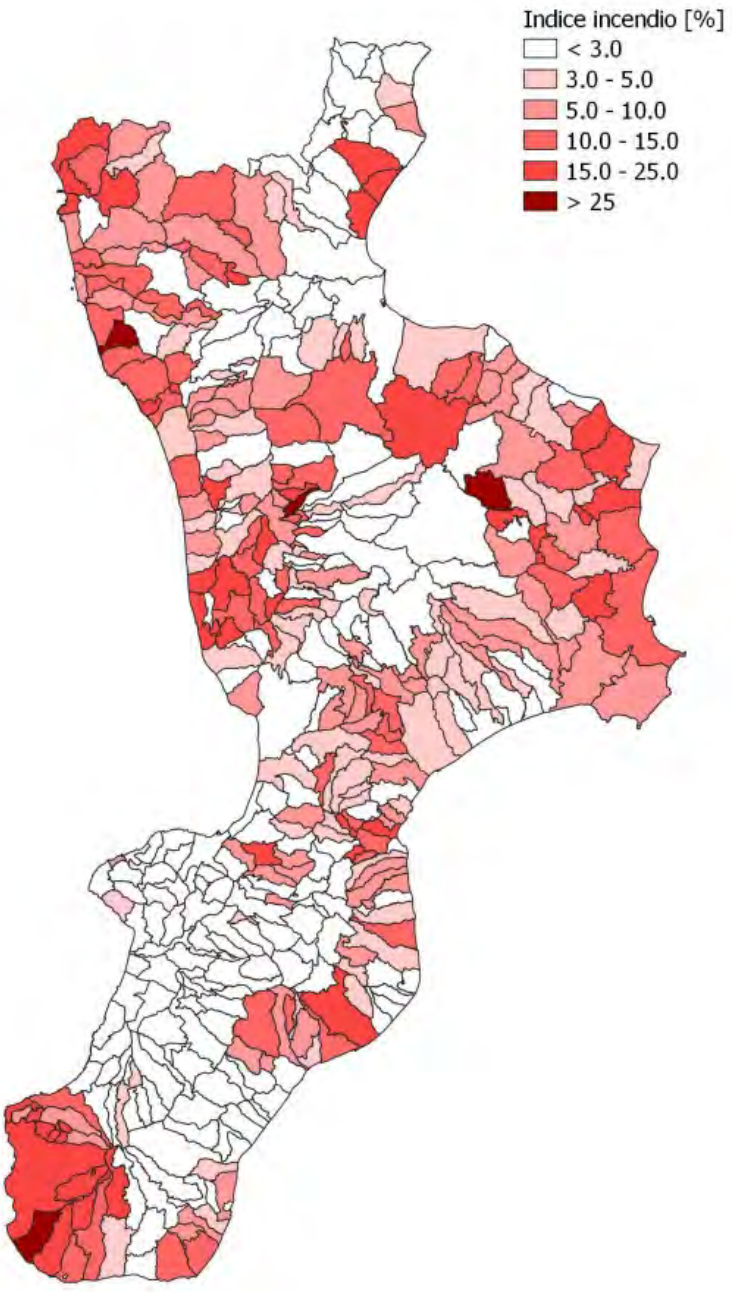
La quantificazione del fabbisogno economico esposto serve per evidenziare, ai fini del presente programma il costo degli interventi che ricadono nella **tipologia A** relativi alla manutenzione basilare di cui i corsi d'acqua necessitano. Occorre che essi siano periodicamente ripetuti con una ciclicità ipotizzabile di circa 3-5 anni. Pertanto per questa tipologia d'interventi, il cui costo complessivo è poco più di 410 milioni di euro, bisogna potenziare sinergicamente il lavoro di monitoraggio dei corsi d'acqua con l'impiego degli operai idraulico forestali e dei Consorzi di Bonifica.
Gli interventi che ricadono nella **tipologia B**, che ammontano complessivamente a circa 2.6 miliardi di euro, sono essenzialmente di manutenzione straordinaria e presentano quindi una ciclicità più alta, tra 10 e 15 anni. Infine gli interventi che rientrano della **tipologia C**, il cui costo complessivo è di circa 544 milioni di euro, sono interventi di maggiore importanza che, più degli altri, devono essere correttamente inquadrati nel contesto del bacino idrografico e servono principalmente a risolvere importanti criticità che interessano centri abitati nei quali, in molti casi, si sono verificati in passato eventi alluvionali disastrosi con danni e perdite di vite umane. Ne costituiscono un esempio la zona di Crotone e di Vibo Marina.
La pianificazione degli interventi di difesa del suolo si basa sull'individuazione delle cause e delle condizioni che rendono vulnerabile il territorio calabrese, sulla localizzazione dei fenomeni e sulla loro interazione con il territorio e gli elementi a rischio, nonché sull'individuazione dei meccanismi di azione delle tipologie di intervento differenziate in base al tipo di rischio.

2.5 **Criticità dovute agli incendi**

Seppur la regione Calabria presenta un immenso patrimonio boschivo è tra le Regioni maggiormente colpite dal fenomeno incendi: dal 2008 al 2018 sono stati censiti dai Carabinieri Forestali ben 9˙076 incendi che hanno percorso una superficie totale di ettari 120˙431, di cui 12˙542 ettari ricadenti in aree di interfaccia. Per arginare questo dannoso fenomeno al fine di salvaguardare il patrimonio forestale regionale è di vitale importanza intraprendere azioni di previsione e prevenzione di innesco incendi.
I boschi e le foreste rappresentano il «capitale naturale» che, proprio per questo, in una ottica di reale sviluppo sostenibile non può e non deve essere deteriorato. Ciò vuol dire che è utile conoscere non solo il valore commerciale del bene secondo le normali pratiche estimative, ma anche e soprattutto il valore dei servizi, delle funzioni e del valore di esistenza che altrimenti si perderebbero con il suo deterioramento o scomparsa.
Il fuoco che percorre il bosco produce danni alla vegetazione, all'ambiente e al suolo, ed elimina i benefici ecologici, sociali, di difesa del suolo, ricreativi, ambientali e naturalistici rappresentati dalla vegetazione forestale.
Di seguito si riportano alcuni dei benefici derivanti dalla presenza del bosco:

- consente la riduzione della percentuale di anidride carbonica con conseguente produzione di ossigeno, attraverso il processo di fotosintesi clorofilliana;
- riduce la velocità di caduta dell'acqua meteorica e la relativa forza di impatto al suolo, impedendone l'azione erosiva;
- favorisce la crescita di vegetazione spontanea (sottobosco) la cui presenza contribuisce sia ad incrementare il potere imbrifero dei terreni che a ridurre la velocità di scorrimento delle acque superficiali limitando l'azione erosiva da queste esercitata;
- protegge il suolo dall'irraggiamento solare riducendo l'evaporazione;
- influenza il microclima, favorendo le precipitazioni, soprattutto quelle che si determinano per condensazione del vapore acqueo sulle superfici fredde;
- ripara il suolo dall'azione erosiva del vento;
- evita fenomeni di dissesto idro-geologico grazie anche al groviglio di radici che migliorano le caratteristiche meccaniche dei terreni; rappresenta un patrimonio socio-economico e paesaggistico di inestimabile valore.

Quando il fuoco distrugge un bosco, oltre ai danni economici immediatamente quantificabili, vanno considerati gli ingenti danni causati dall'inevitabile scomparsa dei benefici che il bosco produce, danni che sono notevolmente superiori al valore intrinseco del bosco.
Gli incendi boschivi, specialmente nelle regioni mediterranee, sono diventati una calamità grave con nefaste conseguenze di ordine ecologico, economico e sociale. Essi si aggiungono ad altri problemi che rappresentano le fondamentali sfide ambientali di questi anni: desertificazione, perdita di biodiversità, diminuzione delle risorse idriche, cambiamenti climatici.



Limiti amministrativi con indicazione dell'indice di incendio per il periodo 2008-2018

Sono un fenomeno con esclusiva e diretta dipendenza da comportamenti sociali, volontari o involontari, se si considera che sono causati dall'uomo per la pressoché totalità.
Le cause naturali, esigue nella tipologia e nelle conseguenze, non giustificano infatti la tumultuosa evoluzione nel numero degli incendi, definiti in sede comunitaria una aggressione sociale alle foreste.
Al fine di avere una reale visione sul fenomeno degli incendi boschivi sul territorio regionale ed al fine di pianificare nel migliore dei modi le attività di prevenzione sono state effettuate delle elaborazioni statistiche e delle carte di sintesi come ad esempio la carta dell'indice di incendio, la carta di frequenza degli incendi e la carta con rappresentazione delle zone di interfaccia e della viabilità.
La carta dell'indice di incendio, riportata nella precedente figura, è ricavata dal rapporto percentuale fra le aree percorse da incendio, registrate nel periodo 2008-2018, e la superficie comunale. Al fine di ottenere un dato congruo le superfici percorse da incendio sono state rapportate alle superfici comunali e non a quella boschive, in quanto alcuni degli incendi interessano le zone di interfaccia, prossime alle aree urbanizzate. Pertanto nei casi dei piccoli comuni è possibile che si verifichino situazioni anomale dovute al fatto che le superfici percorse da incendio risultano maggiori rispetto alle superfici boschive. Si evidenzia che il valore dell'indice incendio risulta maggiore laddove risulta essere alta la superficie percorsa da incendio, come nei casi registrati nei territori comunali della provincia di Crotone, Reggio Calabria e dell'alto tirrenico cosentino. L'indice di incendio fornisce immediata lettura di quelli che sono i comuni più interessati dal fenomeno degli incendi.
In concomitanza con la carta dell'indice di incendio sono state realizzate delle analisi statistiche riferite ai valori di superficie percorse da incendio e numero di incendio (vedi diagramma), sono state effettuate delle elaborazioni anche sulla distribuzione cumulativa delle frequenze di incendio.

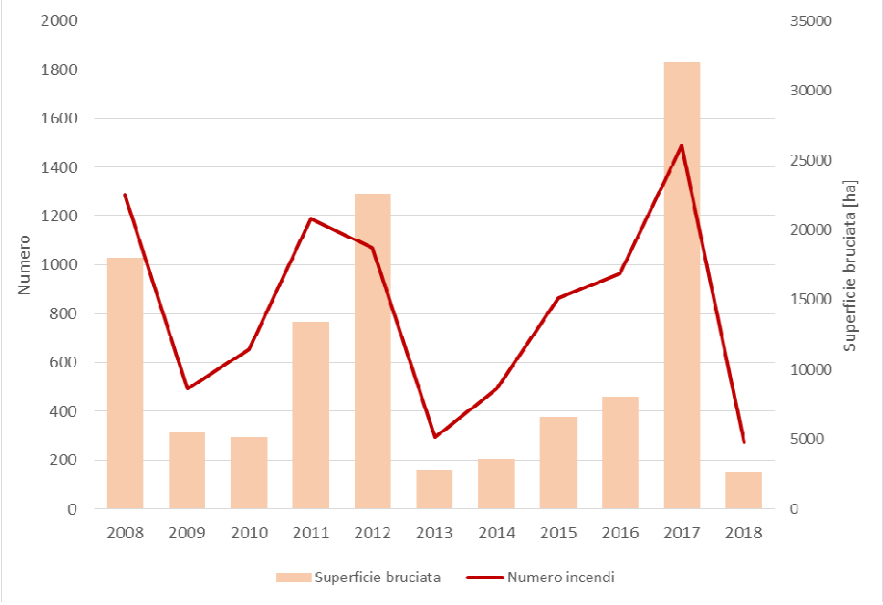
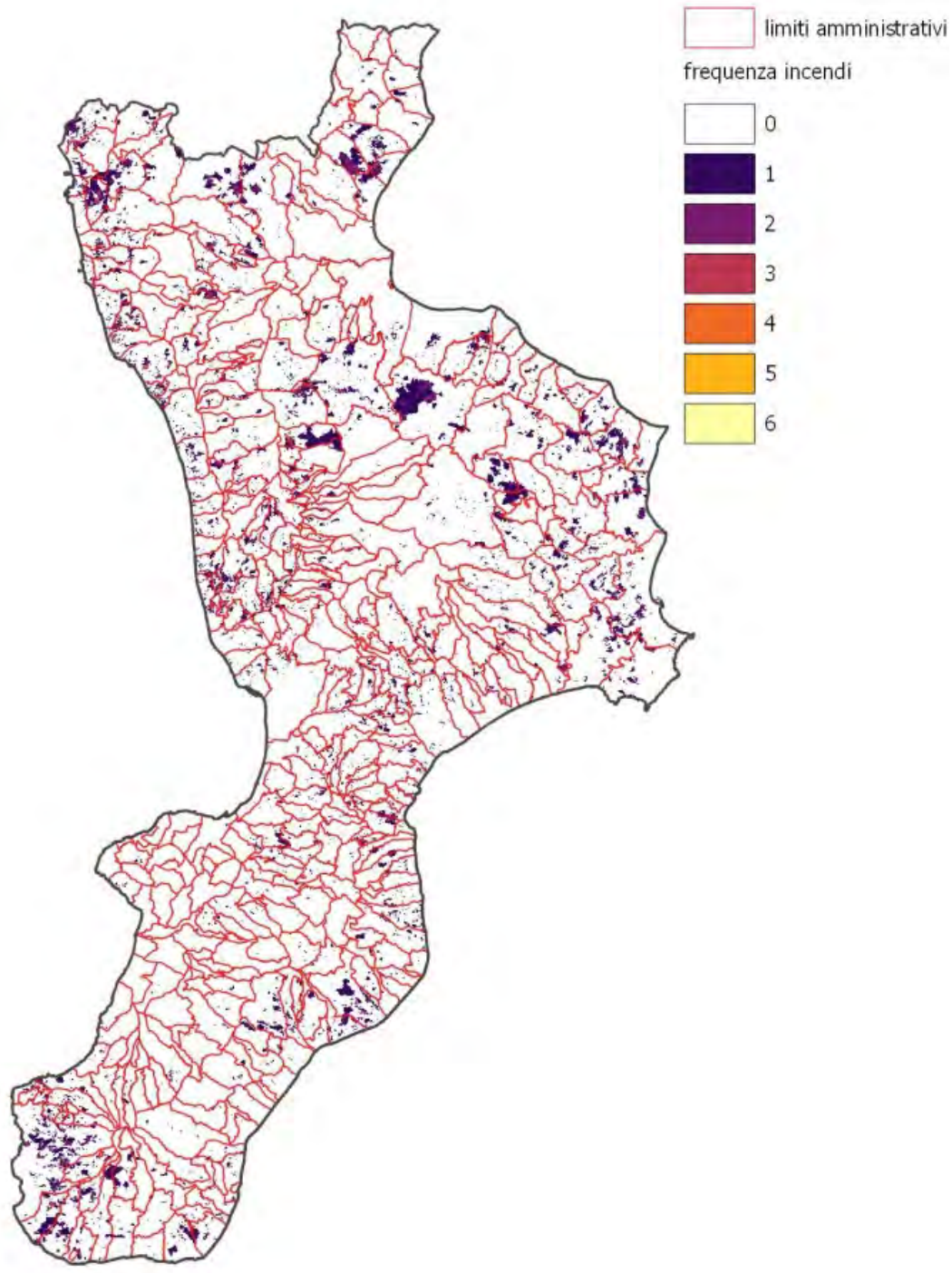


Diagramma del numero di incendi e superficie bruciata in ha

La carta della frequenza degli incendi (figura sotto) mostra i comuni con aree interessate da un numero di incendi, che va da 1 a 6, per il periodo di analisi (2008-2018).



Carta della frequenza degli incendi

La carta della rete viaria e zone di interfaccia ricopre un fondamentale ruolo in termini di pianificazione infatti la definizione delle zone di interfaccia, ricavate su base regionale seguendo le istruzioni del "Manuale operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Intercomunale", ricoprono un ruolo fondamentale in quanto consentono di pianificare sia i possibili scenari di rischio derivanti da tale

tipologia di incendi sia il corrispondente modello di intervento per fronteggiare la pericolosità e controllare le conseguenze sull'integrità della popolazione, dei beni e delle infrastrutture esposte. Nelle aree di interfaccia si può verificare che il bosco può essere il veicolo per un incendio che potrebbe danneggiare insediamenti civili e nello stesso tempo si può verificare anche la situazione contraria, divenendo il bosco l'oggetto di trauma da parte di incendi originati dalle attività in ambienti urbanizzati. La condivisione di tale importante strumento di pianificazione consente di determinare sinergie e coordinamento tra le diverse figure impegnate a vario titolo nelle azioni di controllo, contrasto e spegnimento degli incendi.
Le carte tematiche presentate sono state esaminate anche alla luce della carta riferita ai punti di innesco, favorendo considerazioni ed analisi in merito alle possibili cause, ai fattori predisponenti nonché alle infrastrutture che se da una parte ne favoriscono l'innesco dall'altra risultano di grande importanza nelle operazioni di spegnimento.
Le aree a rischio di incendio boschivo, quindi, rappresentate e relazionate con opportuni tematismi cartografici, possono favorire la pianificazione di attività di ricognizione, sorveglianza, avvistamento e spegnimento incendi in modo tale da ridurre le criticità dovute a tale rischio.



Rete viaria e zone di interfaccia

2.6 Interventi della Banca Dati ReNDiS

Considerata la grave situazione in cui versa non solo la nostra regione, ma l'intero territorio nazionale, come in precedenza accennato, fin dal 2014, Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha attivato un sistema denominato RENDIS (REpertorio Nazionale Difesa Suolo) che, nell'ottica della trasparenza ha consentito alle Regioni di inserire progetti di messa in sicurezza per il loro relativo finanziamento attraverso diversi Piani di Intervento.

Tale sistema è strutturato in maniera tale che possa essere aggiornato/implementato in continuo con le richieste provenienti dagli Enti, che sono valutate secondo le procedure, le modalità ed i criteri fissati dal D.P.C.M. 28 maggio 2015, in tal modo il governo garantisce, ai sensi della legge 241 del 1990, la necessaria trasparenza nella programmazione delle risorse finanziarie rese disponibili e la migliore efficacia nell'utilizzo di tali risorse rispetto agli obiettivi di protezione dell'incolumità di persone e beni esposti a rischio idrogeologico.

La Regione Calabria e la ex Autorità d Bacino a partire dal 2014 hanno implementato, nei periodi programmati dal Ministero dell'Ambiente, tale banca dati RENDIS. Il processo di inserimento delle richieste di finanziamento è stato chiarito con l'apposito DPCM del 28/5/2015, nell'allegato al Decreto *"Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico"*.

In tale DPCM viene precisato che la Regione, acquisite le richieste di finanziamento corredate da studio di fattibilità/progetto preliminare, definitivo, esecutivo, effettua una attività preistruttoria verificando la presenza dei vari elaborati progettuali e delle informazioni previste dalle relative tabelle inerenti i rischi frana, alluvione, erosione costiera e valanghe, appositamente predisposte all'interno del DPCM, e valida tutte le informazioni, dopo aver inserito gli elaborati e le informazioni all'interno della banca dati. Dopo questa fase, la ex Autorità di Bacino, nei periodi indicati dal Ministero dell'Ambiente, provvede ad effettuare una validazione sulla base dei criteri specificati nella tabella A nel citato DPCM.

Semplificando, tale procedura, eseguita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il supporto tecnico-operativo dell'Autorità di Bacino, è strutturata in tre fasi distinte:

- Fase 1: accertamento dell'ammissibilità del finanziamento
- Fase 2: elencazione delle richieste ammissibili per ordine di priorità
- Fase 3: verifica cantierabilità e cronoprogramma

L'accertamento della fase 1 si svolge mediante l'applicazione di criteri che fanno riferimento ai principi generali di completezza, puntualità e precisione, adeguatezza ed esaustività dei contenuti, nonché del rispetto del fine primario della difesa del suolo.

La seconda fase dell'istruttoria ha ad oggetto la classificazione su base regionale, in ordine di priorità delle sole proposte di finanziamento ritenute ammissibili, secondo i criteri e i parameteri, di seguito elencati, ai quali associare peso, classe, punteggio e valore pesato:

- Priorità regionale
- Livello della progettazione approvata
- Completamento
- Persone a rischio diretto
- Beni a rischio grave
- Frequenza dell'evento
- Quantificazione del danno economico atteso
- Riduzione del numero di persone a rischio diretto
- Misure di compensazione e mitigazione

Definita la graduatoria delle richieste di finanziamento su base regionale, si passa infine alla fase 3 del procedimento che ha per oggetto la valutazione dei cronoprogrammi degli interventi ammissibili e della cantierabilità dell'intervento.

La Banca dati ReNDis inizialmente presentava periodi di chiusura con scadenze che venivano opportunamente comunicati a tutti i comuni e pubblicati sul sito dei lavori pubblici. Attualmente con il

Piano Nazionale 2015-2020 la Banca dati ReNDis è sempre aperta ed è possibile l'inserimento o l'aggiornamento di nuovi progetti per il tramite del Dipartimento Infrastrutture e LLPP della Regione Calabria. In funzione di questa sua "dinamicità", la Banca Dati ReNDis non è strutturata secondo una vera e propria graduatoria in virtù del fatto che possono essere aggiunti quotidianamente nuovi progetti o aggiornare quelli già caricati, con conseguenti variazioni dell'eventuale punteggio di priorità che scaturisce dalla combinazione di alcuni parametri definiti dall'allegato al DPCM del 28/5/2015.
Nelle varie programmazioni, come già visto nei paragrafi precedenti, la Banca dati è stata utilizzata finanziando di volta in volta gli interventi che al momento risultavano prioritari, restano ancora numerose richieste di intervento non finanziate. Gli interventi ancora presenti sul Rendis sono elencati per sub aree programma nella seguente tabella e concorrono al momento al fondo progettazione.

Sub -Area Programma	N° Progetto	Richiesta finanziamento €
A1-1	37	68.955.190,25 €
A1-2	32	45.034.731,66 €
A1-3	46	75.078.881,11 €
A2-1	12	25.143.622,28 €
A2-2	27	26.689.158,33 €
A2-3	18	61.774.722,51 €
A2-5	29	51.101.840,66 €
A2-6	5	9.967.638,37 €
A2-7	75	108.265.967,67 €
A3-1	38	69.576.599,13 €
A3-2	12	20.970.633,70 €
A4-1	10	14.154.742,68 €
A4-2	20	28.787.345,47 €
A4-3	19	20.033.560,92 €
A5-1	29	36.157.041,21 €
A6-1	8	6.430.553,11 €
A6-2	30	47.833.355,24 €
A7-1	37	45.588.483,19 €
A7-2	17	37.435.615,10 €
A7-3	30	52.312.272,40 €
A7-4	38	48.138.198,00 €
A8-1	11	6.503.278,35 €

Sub -Area Programma	N° Progetto	Richiesta finanziamento €
A8-2	7	7.949.118,60 €
A8-3	6	9.490.738,48 €
A8-4	15	15.730.138,08 €
A8-5	4	4.024.921,30 €
A9-1	45	56.691.168,94 €
A9-3	11	10.480.799,02 €
A9/12-1	15	51.397.058,65 €
A9/12-2	10	31.623.688,82 €
A10-1	22	18.325.945,18 €
A10-2	29	34.770.064,58 €
A10-3	27	32.480.737,17 €
A10-4	23	50.278.767,91 €
A11-1	11	16.172.908,40 €
A11-2	18	30.331.611,48 €
A12-3	13	39.368.379,40 €
A12-4	17	26.538.000,00 €
A12-5	13	14.503.543,93 €
A13-1	16	28.399.279,18 €
A13-2	24	30.823.618,30 €
A13-3	18	43.161.861,14 €
A13-4	1	1.117.686,72 €
A14-1	18	24.656.377,33 €

CAPITOLO 3 - CONSERVAZIONE E MIGLIORAMENTO DEL PATRIMONIO FORESTALE

3.1 Dati sulla consistenza e potenzialità dei boschi

Per l'analisi in termini quantitativi e qualitativi delle diverse formazioni forestali che ricoprono il territorio regionale, si è fatto riferimento ai dati delle superfici dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio, recentemente pubblicati e alla copertura a scala regionale (1:250˙000) della riclassificazione di tutte le aree appartenenti alle categorie territori boscati e ambienti seminaturali del sistema Corine, eseguita per l'implementazione del IV livello tematico della cartografia Corine Land Cover, nell'ambito del Progetto ConSCN250. Inoltre, sono state esaminate fonti bibliografiche e la documentazione cartografica esistente per alcune aree della regione.

La superficie forestale della Calabria, secondo i dati dell'ultimo Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (2005) è di 612˙931 ha. Si tratta di una delle regioni italiane che presenta un indice di boscosità tra i più elevati pari a 40.6 che la posiziona all'ottavo posto solo dopo Liguria, Trentino, Sardegna, Alto Adige, Toscana, Umbria e Friuli Venezia Giulia.

Secondo il precedente inventario nazionale nel 1985 il coefficiente di boscosità della Calabria, uno fra i più alti d'Italia, era pari a 38.3 minore solo a quello della Liguria (69.1%), del Trentino – Alto Adige (50.2%), della Toscana (42.7%), della Sardegna (40.5%) e dell'Umbria (39.8%). Le differenze riscontrate con i dati del precedente inventario sono imputabili alla macrocategoria "altre terre boscate", non considerata precedentemente.

Infatti, secondo il nuovo inventario, la superficie forestale è costituita da due macrocategorie: boschi e "altre terre boscate". In particolare, la prima comprende le aree con un'estensione minima di 0.5 ha, larghezza minima 20 m e caratterizzate da una copertura maggiore del 10% e con specie capaci di raggiungere un'altezza a maturità di 5 m. In Calabria questa macrocategoria interessa il 31% della superficie regionale. Con "altre terre boscate", si intendono sia le aree con copertura arborea compresa tra il 5 e il 10%, che quelle con copertura superiore al 10%, ma dovuta ad alberi o cespugli che non raggiungono 5 m di altezza a maturità in situ, oppure quelle con copertura arbustiva. Sono escluse: le aree occupate da alberi, cespugli o arbusti come sopra specificato ma su un'estensione inferiore di 0.5 ha e larghezza di 20 m, classificate come altre terre. In Calabria questa macrocategoria occupa il 9.6% della superficie regionale, a differenza, ad esempio, della Sardegna dove raggiunge il 26%.

Ogni macrocategoria viene suddivisa in categorie inventariali. I boschi comprendono: boschi alti; impianti di arboricoltura da legno; aree temporaneamente prive di soprassuolo. Le altre terre boscate: boschi bassi; boschi radi; boscaglie; arbusteti.

Ciascuna categoria inventariale è suddivisa in categorie forestali indicate sulla base della specie o del gruppo di specie prevalente, per evitare categorie di tipo misto. Il riconoscimento della specie prevalente ha costituito il principale criterio di classificazione anche per le sottocategorie forestali, ma qui hanno assunto un ruolo rilevante le specie diagnostiche del sottobosco, i caratteri della stazione e, in molti casi, la localizzazione geografica (INFC, 2003c).

Nel territorio regionale calabrese le categorie forestali presenti sono 14, quelle più rappresentative, in ordine di superficie forestale, sono: faggete (12.6%); pinete di pino nero, laricio e loricato (12.2%); castagneti (11.3%); querceti a rovere, roverella e farnia (7.6%); querceti a cerro e farnetto (7%); leccete (7.1%); altri boschi di caducifoglie (5.9%). Complessivamente queste categorie forestali

interessano circa il 64% di tutta la superficie forestale territoriale, pari all'85% della categoria "boschi alti". A questi si aggiungono categorie meno rappresentative quali: altri boschi di latifoglie sempreverdi (3.3%), pinete di pini mediterranei (2.5%), boschi igrofili (1.4%), altri boschi di conifere puri e misti (1.3%), ostrieti e carpineti (0.9%), boschi di abete bianco (0.79%) e sugherete (0.79%). Complessivamente dette categorie forestali interessano l'11% di superficie, che insieme alle precedenti coprono il 75% della superficie forestale.

In particolare, all'interno delle categorie forestali le sottocategorie maggiormente rappresentate sono le pinete di pino laricio, le faggete ad agrifoglio, felce e campanula e i castagneti da legno. Le pinete di pino laricio interessano circa l'11% della superficie forestale regionale e circa l'88% di quella coperta dalla sottocategoria a livello nazionale. Le faggete ad agrifoglio anch'esse interessano circa l'11% della superficie forestale e il 21% di quella che la sottocategoria copre a livello nazionale. I castagneti da legno interessano il 9% sia della superficie forestale regionale che di quella che la sottocategoria copre a livello nazionale. Un altro 10% della superficie forestale è interessato da altre due importanti sottocategorie forestali, le cerrete (4.6%) ed i boschi di roverella (4.4%) che su base nazionale interessano circa il 6.5%. Complessivamente, quindi, le formazioni di pino laricio, faggio, castagno, cerro e roverella interessano oltre il 40% della superficie forestale regionale.

Peculiare del patrimonio forestale della regione è la sottocategoria delle pinete di pino loricato, che interessa solo lo 0.3% della superficie forestale territoriale, ma rappresenta il 100% della superficie occupata su base nazionale. Inoltre, i boschi di ontano napoletano, di farnetto e di ontano nero pur interessando una modesta superficie forestale, variabile per ognuno tra l'1% e il 2%, a scala nazionale rappresentano rispettivamente il 49.5%, il 42.1% e il 20% della superficie occupata dalla sottocategoria forestale.

Gli impianti di arboricoltura da legno interessano lo 0.4% della superficie forestale; vengono suddivise in piantagioni di latifoglie e di conifere. Tra le prime si hanno gli eucalipteti che costituiscono il 4% di quelli presenti su scala nazionale e tra i secondi le piantagioni di douglasia pur interessando solo 1˙119 ha, pari allo 0.18% della superficie forestale territoriale, a livello nazionale, rappresentano il 43% della superficie coperta dalla sottocategoria.

Le formazioni forestali sono state classificate, oltre che per categorie e sottocategorie forestali, anche sulla base del grado di mescolanza tra conifere e latifoglie. Tale attributo è stato valutato al suolo sull'area di osservazione circolare di 2˙000 m^2, con centro nel punto di campionamento (Tabelle seguenti).

In merito alla composizione nella macrocategoria boschi, il 45% della superficie forestale è costituita da boschi puri di latifoglie, seguono i boschi misti di conifere e latifoglie (11.1%) e i boschi puri di conifere (10.3%). Circa il 10.3% della superficie forestale risulta non classificata. Per quanto concerne l'altra macrocategoria, altre terre boscate, prevale anche la composizione di latifoglie pure, che occupa circa il 5% della superficie regionale, le formazioni pure di conifere e quelle miste interessano rispettivamente lo 0.4% e lo 0.5% della superficie forestale regionale; infine il 17% risulta essere non classificato.

La categoria inventariale boschi alti, rappresenta circa il 98% della macrocategoria boschi, la ripartizione in base alla composizione assume valori quasi identici a quelli della macrocategoria. In particolare, prevalgono i boschi puri di latifoglie (circa il 44%), a seguire i boschi misti e quelli puri di conifere rispettivamente con l'11% e il 10.1% della superficie forestale regionale. Per gli impianti di

arboricoltura da legno prevalgano le formazioni pure di conifere, per le aree temporaneamente prive di soprassuolo, la superficie risulta non classificata.

Nell'altra macrocategoria, altre terre boscate, le formazioni pure di latifoglie prevalgono in ogni categoria inventariale e variano dal 2.5% degli arbusti allo 0.2% dei boschi bassi.

Macrocategorie	Superficie regionale (ha)	Superficie nazionale (ha)	% su dato nazionale	% superf. territoriale regionale
Bosco	468'151	8'759'200	5.3	31.0
Altre terre boscate	144'781	1'708'333	9.6	9.6
Superficie forestale totale	***612'931***	***10'467'533***	***5.9***	***40.6***

Categorie inventariali	Superficie regionale (ha)	Superficie nazionale (ha)	% su dato nazionale	% superf. forestale regionale	% su totale bosco
Boschi alti	457'892	8'582'968	5.3	74.7	97.8
Impianti di arbicoltura da legno	2'639	122'252	2.2	0.4	0.6
Aree temporaneamente prive di soprassuolo	7'619	53'981	14.4	1.2	1.6
Totale bosco	***468'150***	***8'759'201***	***5.3***	***76.4***	***100.0***
Categorie inventariali	**Superficie regionale (ha)**	**Superficie nazionale (ha)**	**% su dato nazionale**	**% superf. forestale regionale**	**% su altre terre boscate**
Boschi bassi	152'98	124'229	12.3	2.5	10.6
Boschi radi	8'116	146'415	5.5	1.3	5.6
Boscaglie	11'567	48'678	23.8	1.9	8.0
Arbusteti	26'399	990'916	2.7	4.3	18.2
Aree boscate inaccessibili o non classificate	83'401	398'095	21.0	13.6	57.6
Totale altre terre boscate	***144'781***	***1'708'333***	***8.5***	***23.6***	***100.0***
Categorie forestali dei boschi alti	**Superficie regionale (ha)**	**Superficie nazionale (ha)**	**% su dato nazionale**	**% superf. F2.9orestale regionale**	**% su altre terre boscate**

Faggete	77’237	1’035’103	7.5	12.6	16.9
Pinete di pino nero,laricio e loricato	74’625	236’467	31.6	12.2	16.3
Castagneti	69’370	788’408	8.8	11.3	15.1
Querceti di rovere,roverella e farnia	46’641	1’084’247	4.3	7.6	10.2
Leccete	43’656	620’318	7.0	7.1	9.5
Querceti di cero e di farnetto	42’909	1’010’986	4.2	7.0	9.4
Altri boschi caducifoglie	35’920	994’777	3.6	5.9	7.8
Altri boschi di latifoglie sempreverdi	20’149	84’712	23.8	3.3	4.4
Pinete di pini mediterranei	15’298	226’101	6.8	2.5	3.3
Boschi igrofili	8’582	229’054	3.7	1.4	1.9
Altri boschi di conifere, puri e misti	8’205	63’407	12.9	1.3	1.8
Ostrieti, carpineti o miste Boschi di abete bianco Sugherete ***Totale boschi alti***	4’851 4’851 ***457’985***	68’460 169’602 ***7’462’844***	7.1 2.9 ***6.1***	0.8 0.8 ***74.7***	1.1 1.1 ***100.0***

Categorie forestali degli impianti di arboricoltura da legno	**Superficie regionale (ha)**	**Superficie nazionale (ha)**	**% su dato nazionale**	**% superf. forestale regionale**	**% su altre terre boscate**
Pioppeti artificiali	300	66’269	0.5	0.0	11.4
Piantagioni di altre latifoglie	846	40’985	2.1	0.1	32.1
Piantagioni di conifere	1’493	14’998	10.0	0.2	56.6
Totale imp di arbor. da legno	***2’639***	***122’252***	***2.2***	***0.4***	***100.0***
Categorie forestali degli impianti di	**Superficie regionale (ha)**	**Superficie nazionale**	**% su dato**	**% superf. forestale**	**% su altre terre**

arboricoltura da legno		(ha)	nazionale	regionale	boscate
Arbusteti subalpini	0	121’524	0	0.0	0.0
Arbusteti di clima temperato	2’239	178’581	1.3	0.4	8.5
Macchia, arbusteti mediterranei	24’160	690’811	3.5	3.9	91.5
Totale arbusteti	***26’399***	***990’916***	***2.7***	***4.3***	***100.0***

Categorie forestali	Sottocategorie forestali	Superficie regionale (ha)	Superficie nazionale (ha)	% su dato nazionale	% su superf. forestale
Boschi di abete bianco	Abetina a Campanula Altre formazioni di abete bianco ***Totale***	746 4’104 ***4’850***	2’262 11’614 ***13’876***	33.0 35.3 ***35.0***	0.12 0.67 ***0.79***
Pinete di pino nero laricio e loricato	P. di pino nero P. di pino Laricio P. di pino loricato Altre formazioni ***Totale***	3’358 62’312 1’866 7’089 ***74’625***	55’087 71’211 1’866 108’303 ***236’467***	6.1 87.5 100.0 6.5 ***31.6***	0.55 10.17 0.30 1.16 ***12.18***
Pinete di pini mediterranei	Pinete di P. Pinaster Pinete di P. Pinea Pinete di P. Halepensis P.di pini mediterranei non classificati ***Totale***	2’612 2’612 7’089 2’985 ***15’298***	62’522 46’290 104’734 12’556 ***226’102***	4.2 5.6 6.8 23.8 ***6.8***	0.43 0.43 1.16 0.49 **2.50**
Altri boschi di conifere pure o miste	Formazioni a cipresso Altre formazioni di conifere o altri boschi di conifere puri e misti ***Totale***	746 7’463 ***8’209***	13’313 50’094 ***63’407***	5.6 14.9 ***12’9***	0.12 1.22 ***1.34***
Faggete	Faggete mesofile Faggete a agrifoglio, felci e campanula Altre formazioni di faggio ***Totale***	4’104 62’312 10’821 ***77’237***	414’165 298’757 123’531 ***836’453***	1.0 20.9 8.8 ***9.2***	0.67 10.17 1.77 ***12.60***

Quercete a roverella e farnia	Boschi di rovere Boschi di roverella Boschi di farnia Altre formazioni di rovere, roverella e farnia ***Totale***	1’119 27’238 1’493 16’791 ***46’641***	59’384 850’159 29’007 145’697 ***1’084’247***	1.9 3.2 5.1 11.5 ***4.3***	0.18 4.44 0.24 2.74 ***7.61***
Cerrete, Boschi di farnetto fragno e vallonea	Cerrete collinari e montane Boschi di farnetto Altre formazioni ***Totale***	28’357 9’701 4’851 ***42’909***	846’945 23’045 87’454 ***957’444***	3.3 42.1 5.5 ***4.5***	4.63 1.58 0.79 ***7.00***
Castagneti	Castagneti da legno Castagneti da frutto Castagneti non classificati ***Totale***	54’818 9’328 5’224 ***69’370***	605’868 147’568 34’971 ***788’407***	9.0 6.3 14.9 ***8.8***	8,94 1.52 0.85 ***11.32***
Ostrieti e Carpineti	Boschi di carpino e orniello Ostrieti e carpineti non classificati ***Totale***	3’731 1’866 ***5’597***	713’054 85’870 ***798’924***	0.5 2.2 ***0.7***	0.61 0.30 ***0.91***
Boschi igrofili	Boschi a ontano bianco Boschi a ontano nero Pioppeti naturali Atre formazioni in ambienti umidi ***Totale***	373 6’716 373 1’119 ***8’581***	9’434 33’732 71’386 78’294 ***192’846***	4.0 19.9 0.5 1.4 ***4.4***	0.06 1.10 0.06 0.18 ***1.40***
Altri boschi caducifogli	Acero-tilieti di monte e boschi a frassino e altre specie Boschi di ontano napoletano Robinieti e ailanteti Altre formazioni caducifoglie non class ***Totale***	2’612 11’567 4’478 17’264 ***35’921***	153’904 23’370 233’553 504’709 ***915’536***	1.7 49.5 1.9 3.4 ***3.9***	0.43 1.89 0.73 2.82 ***5.86***
Leccete	Lecceta termofila costiera Bosco misto di leccio e orniello Lecceta rupicola Boscaglia di leccio Leccete non classificate ***Totale***	3.’358 5’970 13’806 5’224 15’298 ***43’656***	187’197 255’066 46’607 38’195 93’253 62’0318	1.8 2.3 29.6 13.7 16.4 ***7.0***	0.55 0.97 2.25 0.85 2.50 ***7.12***

Sugherete	Sugherete mediterranee Sugherete non classificate ***Totale***	4'104 746 ***4'850***	140'229 2.985 14'3214	2.9 25.0 ***3.4***	0.67 0.12 ***0.79***
Altri boschi di latifoglie sempreverdi	Boscaglie termomediterranee Boschi sempreverdi di ambienti umidi Altri boschi di latifoglie sempreverdi non classificati ***Totale***	15'671 373 4'104 ***20'148***	69'277 1'193 14'242 **84'712**	22.6 31.3 28.8 ***23.8***	2.56 0.06 0.67 ***3.29***

Categorie forestali	**Sottocategorie forestali**	**Superficie regionale (ha)**	**Superficie nazionale (ha)**	**% su dato nazionale**	**% superf. forestale regionale**
Piantagioni di altre latifoglie	Piantagioni di latifoglie Piantagione di eucalitti ***Totale***	100 746 ***846***	21'359 19'626 ***40'985***	0.5 3.8 ***2.1***	0.02 0.12 ***0.14***
Piantagioni di conifere	Piantagioni di conifere indigene Piantagioni di douglasia ***Totale***	373 1'119 ***1'492***	7'587 2'598 ***10'185***	4.9 43.1 ***14.6***	0.06 0.18 ***0.24***

3.2 Aree protette forestali

I parchi e le riserve naturali della Calabria sono più o meno uniformemente diffusi sul territorio regionale: ciò costituisce un elemento di specificità rispetto alle altre regioni italiane. I territori protetti consentono la salvaguardia delle peculiarità etno-culturali ed economiche, oltre che dei numerosi esemplari floro-faunistici e dei caratteri geomorfobiologici degli stessi. Tali aree, nella regione, incidono per la maggior parte su zone montane e su territori spesso a bassa pressione antropica, sui quali vivono ed operano comunità che si sostengono da sempre e, fino ad oggi, mediante attività economiche tradizionali che impiegano le risorse presenti sul territorio.

Pertanto occorre coniugare l'obiettivo irrinunciabile della salvaguardia del territorio con lo sviluppo delle attività ecocompatibili da sempre ivi radicate, nella consapevolezza che la combinazione di questi elementi costituirà volano per una maggiore crescita socio-economica, turistica e culturale del territorio della Calabria.

Le aree protette istituite ed incluse nell' elenco ufficiale sono: tre parchi nazionali (Pollino, Aspromonte e Sila), una riserva nazionale marina (Capo Rizzuto), un parco naturale regionale (Serre), perimetrato di recente, sedici riserve statali biogenetiche, due riserve naturali regionali (Bacino Tarsia e Foce Fiume

Crati), una zona umida (oasi Angitola) qualificata di valore internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar, interessante una superficie complessiva di circa 280.000 ettari (in tale superficie non sono comprese le riserve statali ricadenti all'interno dei parchi nazionali).
La normativa di riferimento, per le aree protette regionali, si riconduce alla L.R. n° 10/03, e per quelle nazionali, alla legge quadro sulle aree protette n° 394 del 06-12-1991 e alla successiva d'integrazione n° 426/98 art. 2 (interventi per la conservazione della natura) che modifica alcuni articoli, della 394/91.
Gli interventi da realizzarsi in tali aree, potranno essere oggetto di stipula di apposito accordo di programma.

Ente parco nazionale del Pollino

E' stato istituito con DPR 15-11-1993. Il territorio del parco è stato suddiviso in due ambiti, zona I e zona 2, così come da zonizzazione riportata nella cartografia allegata al predetto DPR, che rimarrà in vigore fino all' adozione del piano del parco previsto dall' art. 12 della legge 394/91 ed interessa il territorio di due regioni.
La superficie del parco interessante il territorio calabrese è pari a 95.027 ettari, nel cui ambito ricadono 32 comuni.
Il Parco del Pollino è il primo in Italia in termini di estensione e comprende le formazioni geomorfologiche e biologiche di elevato valore naturalistico ambientali di rilievo internazionale. Ecosistemi naturali forestali di latifoglie e conifere, uniti a castagneti, vigneti, ruderi, basiliche, abbazie, resti di monasteri, cascinali, sparsi nel diffuso verde delle valli, costituiscono uno scenario di percezione visiva di immensa bellezza e rarità. L' ente parco ha il proprio statuto approvato ai sensi dell'art. 9, comma 8, L. 394/91.
Il pino loricato è la pianta più rappresentativa di questa zona, così chiamata per le grosse ed ampie scaglie della corteccia a guisa di corazza (dal latino lorica).
Questa conifera dal portamento contorto, esclusiva di questo lembo dell'Appennino, è il simbolo del parco, da alcuni studiosi è considerata un vero e proprio relitto delle epoche glaciali.
La fauna del parco pur avendo subito drastiche estinzioni, come quella dell'orso, del cervo, etc. comprende tuttora le principali specie della penisola tra cui il lupo, l'aquila reale, il corvo imperiale, la martora, etc.

Ente parco nazionale dell'Aspromonte

Istituito con legge 28 agosto. 1989 n° 305 "Programma Triennale per la Tutela dell'Ambiente; D.P.R. 14 gennaio 1994: "Istituzione dell'Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte" pubblicato sulla G. U. n° 73 del 29-03-1994.
Il parco è interamente compreso nella provincia di Reggio Calabria ed interessa ben 36 comuni. Ha una estensione di ettari 78.517 e una altitudine che varia dai 900 ai 1955 m s.l.m.
Il parco, ingloba il nucleo territoriale aspromontano dell'ex parco nazionale della Calabria.
Tra le specie endemiche più rappresentative della flora e vegetazione spontanea ricordiamo, in ordine d'importanza, il pino laricio di Calabria, l'abete bianco, l'abete rosso, il faggio, il castagno, il cerro, l'ontano nero, l'ontano napoletano, il pioppo tremolo, l'acero montano, il leccio e le altre specie tipiche dell'alta macchia mediterranea. Fra gli arbusti sono degni di nota, anche per le correlazioni con la fauna, il salicone, la cui corteccia è appetita dal capriolo durante l'inverno, il melo selvatico il cui frutto dura a lungo in autunno ed è ricercato da mammiferi e uccelli, il biancospino, il sambuco, il rovo,

il lampone, etc.
Tra le specie faunistiche presenti, ha importanza preminente il lupo calabrese le cui caratteristiche morfologiche si differiscono da quelle del lupo europeo e del lupo abruzzese. Questo grande predatore carnivoro, che completa il ciclo della catena alimentare naturale è ridotto ormai a pochi esemplari, anche per la caccia spietata a cui è stato soggetto in passato da parte delle popolazioni montane. Si aggiungono inoltre il capriolo, che ha sempre popolato le foreste delle montagne calabresi e il cinghiale che appare abbondante nei boschi di latifoglie di cerro e castagno. Tra i mammiferi di media e piccola mole ricordiamo la volpe e il gatto selvatico presenti all'interno del parco, con un buon numero di esemplari. Tra l'avifauna selvatica sono presenti l'aquila del Bonelli che nidifica nella foresta Ferraghena, l'astore, il falco, etc.

Ente parco nazionale della Sila

E' stato istituito col DPR 14-11-2002, dopo una lunga, complessa e concertata procedura tra Ministero Ambiente, regione ed autonomie locali.
La disciplina di tutela, prevede nella sua zonizzazione interna, due ambiti:
zona 1: di rilevante interesse naturalistico e paesaggistico con inesistente e limitato grado di antropizzazione;
zona 2: di interesse naturalistico, paesaggistico e presenza di attività agro-silvo- pastorali.
Il territorio complessivo misura una superficie di circa 80.000 ettari e comprende i territori dell'ex parco nazionale della Calabria, nonché alcune riserve statali biogenetiche quali: coturelle-piccione, Gariglione-pisarello, Golia corvo, Gallopane, Macchia della Giumenta San Salvatore, Poverella-Villaggio Mancuso; i due laghi silani Ampollino e Arvo.
Il parco, sintetizza gli elementi caratterizzanti delle formazioni naturalistiche di eccellenza dell'altopiano silano.

Parco naturale regionale delle Serre

Le finalità istitutive del parco naturale delle Serre sono state indicate nella L.R. 48/90.
Caratteristiche dell'area protetta regionale sono: la tutela dell'ambiente naturale, la valorizzazione dei prodotti tipici locali, la promozione della cultura nonché l'elevazione delle condizioni di vita delle popolazioni locali direttamenteinteressate, da conseguire attraverso l'organizzazione e la riqualificazione del territorio.
L'area del parco comprende valori naturalistici, culturali, storici e antropologici che concorrono a determinare il toponimo delle Serre. Il territorio di pertinenza interessa i soprassuoli tipici dell'abete bianco, le pinete di pino lancio, le faggete, castagneti, pioppeti, querceti, complessivamente una vera e propria rarità botanica, e l'invaso dell'Oasi Angitola, posto fuori dalla sua continuità territoriale.
La superficie del parco, come definita con deliberazione della Giunta Regionale nel gennaio 2004, in attuazione della L.R. 10/03, è pari ad ettari 17.687 e comprende i territori di tre diverse province. Catanzaro, Vibo V. e Reggio C.; nel suo interno sono compresi interamente e/o parzialmente i territori di 21 comuni.

Riserve naturali nazionali

Esistono in Calabria diverse riserve naturali nazionali biogenetiche i cui territori di pertinenza sono ubicati fuori e/o all'interno dei perimetri dalle aree protette nazionali, sopra descritte.
Esse si distinguono in:

a)I boschi da seme:
• Gallopane, di 200 ha, comune di Longobucco;
• Golia Corvo, di 350 ha, comuni di Spezzano Sila e Longobucco; Tasso-Camigliatello S., di 223 ha., comune di Spezzano Sila; Poverella-Villaggio Mancuso, di 1086 ha., comune di Taverna; Coturelle-Piccione, di 550 ha., comune di Albi;
• Gariglione-Pisarello, di 450 ha, comune di Taverna;
• Iona-Serra della Guardia, di 264 ha, comune di Celico;
• Macchia della Giumenta-San Salvatore, di 323 ha, comune di Bocchigliero;
• Trenta Coste, di 295 ha, comune di Corigliano Calabro;
• Serra Nicolino-Piano d'Albero, di 140 ha, comune di Mongrassano.
b) I boschi sperimentali:
• Cropani-Micone, di 235 ha, comune di Mongiana;
• Marchesale, di 1257 ha, comuni di Acquaro e Arena.
c) le riserve naturali guidate e orientate
• I Giganti della Sila
• Valle del Fiume Lao
• Valle del Fiume Argentino
• Gole del Raganello
Lo scopo di tali riserve è quello di creare, ai sensi della risoluzione n° 17 del 15-03-1976 del comitato dei ministri del consiglio d'Europa, una rete europea di riserve biogenetiche tali da garantire la conservazione degli habitat, biocenosi ed ecosistemi.
Ai sensi del comma 2, art. 78, D.L.vo 112/98, dette Riserve statali, sentita la conferenza Stato-Regioni, dovrebbero passare in gestione alla Regione.
Le riserve ricadenti nei territori dei parchi nazionali sono gestite dell'ente parco di pertinenza.

Riserve naturali regionali
Le due riserve naturali regionali, sono state istituite con leggi regionali nn. 52/90 e 16/92.
Il territorio delle due riserve insiste interamente in provincia di Cosenza, su una superficie complessiva di circa 800 ettari ed interessa i comuni di Corigliano C. e Cassano J. (R. foce fiume Crati) e i comuni di Tarsia e S. Sofia d'Epiro (R. bacino Tarsia).
Le riserve contano dei biotopi di grande interesse naturalistico: zone umide ospitanti una grande varietà di avifauna selvatica migratoria e stanziale. I diversi aspetti geomorfologici ed il clima tipicamente mediterraneo, determinano il formarsi di una varietà di habitat caratterizzati da una ricca biodiversità.
Con L.R. n° 12/96, la gestione delle due riserve è stata affidata al comune di Corigliano che si avvale, in sede tecnica per la gestione dall'associazione ambientalista Amici della terra.
Riserve Biogenetiche
L'Angitola, è un'oasi di protezione istituita con DPGR n° 557 del 12-05-1975. La gestione dell'oasi è affidata al WWF Italia. Il lago è vincolato ad oasi di protezione della fauna e dichiarata zona umida di valore internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (D.M. 30.09. 1985).
L'oasi artificiale presenta lungo le rive rigogliosi boschetti di specie igrofile tipiche delle formazioni vegetazionali golenali. Il territorio ricade nei comuni di Maierato e Monterosso C.
L'oasi è importante per la ricchissima presenza di anatre, folaghe e trampolieri soprattutto durante le migrazioni dell'avifauna e dello svernamento, da settembre ad aprile.
Aree SIC e ZPS

Natura 2000 è una rete di aree istituita ai sensi dell'articolo 3 della Direttiva Habitat per la conservazione della biodiversità a livello europeo, è costituita dalle ZSC (Zone Speciali di Conservazione), designate ai sensi della Direttiva Habitat, e dalle ZPS (Zone di protezione speciale), designate ai sensi della Direttiva Uccelli.
Tali siti (SIC, etc.) ai sensi della deliberazione del Comitato per le aree naturali protette, del 02-12-1996 ad oggetto "approvazione dell'aggiornamento per l'anno 1996 del programma triennale per le aree naturali protette 1994/96", fanno parte delle aree naturali protette però senza, al momento, specifiche misure di conservazione.
I siti SIC proposti alla commissione europea per la successiva validazione, per la Calabria sono 185, più quattro ZPS (gole del Raganello, valle del fiume Lao, valle del fiume Argentino e parco nazionale della Calabria); inoltre ai sensi della delibera G.R. N°607 del 27-06-2005 sono state individuate tre nuove ZPS denominate "costa viola" (che include i territori compresi tra la costa viola e il monte S. Elia in Aspromonte), marchesato e fiume Neto" (che comprende le aree dell'alto Marchesato e le foci dei funi Neto e Tacina) e "alto Jonio cosentino (che contiene le aste fluviali dei torrenti che dal Pollino sfociano nel mare Jonio).

3.3 Manutenzione dei boschi esistenti

Secondo i dati riportati nell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (2005) la Regione Calabria, tra le regioni del sud Italia, è la seconda per estensione di superficie forestale totale, preceduta solo da Sardegna davanti alla Campania.
L'importanza del miglioramento della conservazione e della valorizzazione del patrimonio naturale, da perseguire attraverso rimboschimenti, con tagli programmati e tramite l'ottimizzazione dei prodotti selvicolturali nell'ottica di una prospettiva di futuro sviluppo per la filiera bosco-legno
Nel piano montano inferiore (1201-1600 m) permane ancora la foresta costituita essenzialmente da conifere quali pino laricio e abete bianco e latifoglie quali ontano napoletano oltre a boschi misti delle sopracitate specie.

Il piano montano superiore (1601-2000 m) comprende specie forestali di alta quota come pino laricio e faggio presenti sui rilievi montuosi più importanti della regione.
Nel piano alto montano, ovvero oltre i 2001 m, nel massiccio del pollino, vegetano nuclei di piante di pino loricato e faggio intervallate da specie arbustive quali il ginepro.

Querceti
Costituiscono il comparto forestale più problematico e necessario di interventi, molti popolamenti risultano degradati e comunque non utilizzati in maniera appropriata, causa lo spopolamento delle aree interne, il macchiatico negativo, la brevità del ciclo colturale, il pascolo indiscriminato, gli incendi e il sopravvento delle fonti energetiche alternative. Le operazioni di riordino colturale devono tendere a migliorare la produttività legnosa delle formazioni cedue, transitorie e di alto fusto per raggiungere risultati e qualità soddisfacenti.

Castagneti
Anche queste specie costituiscono una grossa parte del comparto forestale calabrese, si distribuiscono in tre classi colturali, i cedui castanili, i castagneti da frutto (più o meno vetusti) e le fustaie da legno. I cedui, che si sono originati dai vecchi castagneti da frutto abbandonati, costituiscono una tipologia

forestale in continua espansione, spesso preferita ed assecondata dai proprietari in quanto gli stessi trovano una migliore possibilità economica di utilizzo del bene stesso anche in ambienti orograficamente difficili. I tale contesto appare essenziale la corretta gestione dei tagli e dei prelievi di massa legnosa soprattutto nelle zone più difficili dal punto della stabilità dei versanti e a tal proposito appare necessario un innalzamento del turno di taglio anche al fine di una migliore qualità degli assortimenti prodotti.
I castagneti da frutto, soprattutto quelli vetusti e quelli abbandonati da tempo, versano in uno stato di notevole degrado, anche quelli più facilmente accessibili e meno distanti dai centri abitati risultano gestiti in maniera approssimativa concentrando il tutto sulla vendita occasionale del frutto. Sarebbe opportuno recuperare il comparto intero attraverso un piano generale di programmazione che coinvolga tutti i soggetti presenti sul territorio e tenga conto degli aspetti locali di conservazione del suolo, paesaggistici e culturali.
Le Fustaie da legno di castagno, che risultano da rimboschimenti effettuati nella Regione, si configurano spesso su piccole aree con popolamenti adulti caratterizzati da elevata densità. La loro gestione spesso si è limitata al primo taglio intercalare ed alle successive potature delle piante rilasciate al fine di ottenere una forma ed un portamento migliore

Faggete
Sono un patrimonio inestimabile del sistema bosco calabrese, vivono in uno stato di lenta ripresa e ricostituzione del loro stato biologico, della normalità strutturale e provvisionale che caratterizzava questa specie prima dei conflitti mondiali.
I cedui sono posti alle quote più alte e nelle zone di maggiore pendenza e orograficamente più difficili ove si esalta la loro funzione di salvaguardia del territorio. Appare essenziale avviare una lenta azione di recupero delle consistenze maggiormente degradate, valutare l'opportunità di una conversione ad alto fusto ed un allungamento del turno di taglio.
I boschi misti faggio-abete, ormai sempre più rari nel panorama regionale, costituiscono complessi forestali di alto valore biologico e paesaggistico, per tanto appare opportuno favorire ove possibile la reintroduzione dell'abete bianco nelle chiarie della faggeta o ai margini della stessa.

Pinete di pino laricio
Allo stato puro o in associazione con altre specie, le formazioni naturali di pino laricio occupano in Calabria una superficie di circa 44.000 ettari, distribuiti in Sila ed in Aspromonte in una fascia altimetrica che varia da 900 a 1700 m ovvero al limite delle caducifoglie, per la quota bassa, e del faggio in alto. Si tratta di pinete importanti e significative che rappresentano ciò che rimane della più vasta formazione boschiva dell'Italia meridionale ovvero la cosiddetta “SelviaBrutia” espressione del paesaggio forestale calabrese. Spesso soffrono di infestazioni di processionaria che destano preoccupazioni.
La specie mostra buona adattabilità a condizioni difficilissime, spiccata capacità colonizzatrice, considerevole attitudine a ricostruire aree percorse dal fuoco. In condizioni ottimali costituisce estese pinete, monospecifiche in maggioranza, dalle quali si rinnova facilmente. Il turno della pineta matura varia tra i 100 ed i 120 anni, attualmente si aggira intorno agli 80 anni e potrebbe essere ulteriormente ridotto in quanto la rinnovazione dopo il taglio e l'esbosco si insedia velocemente e con densità elevatissima. In passato l'utilizzo del taglio saltuario che sacrificava le potenzialità della specie, che predilige completa illuminazione superiore, alternato al taglio raso con riserve, anche esso poco utile per i possibili danni che le avversità meteorologiche possono arrecare alle piante lasciate scoperte.

Le giovani pinete naturali, presenti in Sila ed in Aspromonte, risultano essere molto dense e mantengono a lungo un alto numero di fusti, da qui la necessità di diradare alle diverse età i soprassuoli, in modo da portare l'eccessiva densità da circa 1000 p/ha (40-50 anni) a circa 500 p/ha (70-80 anni). I diradamenti di tipo selettivo e basso vannoiniziati nella fase di novellato, circa 25 anni, e ripetuti ad intervalli di circa 15 anni al fine di portare tronchi di maggiore diametro, forma e portamento superiori

3.4 Creazione di nuovi popolamenti forestali

Nei paragrafi che seguono è sottolineata l'importanza di recuperare le superfici boscate regionali, soprattutto nelle zone montane per attivare la promozione e lo sviluppo della qualità silvicola calabrese, perseguendo la metodologia di attivare più linee di processo parallelo e contemporaneo di fasi a medio termine in concomitanza con fasi a lungo termine della filiera-legno.

Arboricoltura da legno e rimboschimenti

L'azione di rimboschimento deve rimanere distinta da quella della creazione di piantagioni da legno, ossia dall'arboricoltura da legno così come recepita dal D.L. 18 Maggio 2001 n.227. I presupposti dell'arboricoltura da legno mirano ad esaltare le potenzialità produttive dell'ambiente e delle piante e si collocano in una via intermedia tra quelli propri dell'agronomia e della selvicoltura. Le aree di elezione di questa attività saranno dunque i terreni fertili, profondi, pianeggianti (p<35%). Per rendere massima la produzione netta utilizzabile si agisce:

- sulle caratteristiche intrinseche delle specie coltivate, per accrescere l'efficienza biologica del sistema (uso di specie migliorate geneticamente);
- semplificando il sistema in modo da concentrare la produttività stazionale sulle specie coltivate (lotta antiparassitaria, diserbi, ecc..);
- apportando energia sussidiaria dall'esterno (concimazioni, irrigazioni, ecc..);
- raccogliendo la biomassa che si è formata prima che le piante coltivate riducano con l'età i tassi di produzione netta.

Si può far riferimento a latifoglie a rapido accrescimento autoctone: pioppo tremulo, ontano napoletano, ecc.; a specie a legname pregiato: noce comune, ciliegio selvatico, acero montano, frassino maggiore, frassino ossifillo, sorbo domestico, ecc; a specifici cloni per gli impianti per biomasse a ciclo breve: eucalipto, pioppo. Il rimboschimento viene inteso in senso classico come “il piantare o il seminare degli alberi su terreni dove erano già esistite delle foreste”. Il presupposto del rimboschimento è quello di ricreare il sistema bosco con tutte le sue funzioni: di protezione del suolo, di salvaguardia ambientale, di conservazione della biodiversità, di produzione di beni. I criteri da seguire per la realizzazione dei rimboschimenti cambiano in funzione delle varie situazioni.

Ricostruzione delle aree boscate percorse da incendi

Il problema degli incendi forestali in Calabria presenta – per la sua frequenza, intensità ed estensione – gravi riflessi ecologici, economici e sociali. Per cui è necessario sviluppare adeguate ricerche atte a definire i metodi di prevenzione e di intervento attraverso corrette tecniche selvicolturali e di gestione economica dei boschi e di pianificazione dei territori boscati, finalizzate in particolar modo alla difesa antincendio e alla pronta ricostituzione dei territori percorsi dal fuoco. In aree boschive calabresi già interessate dal fuoco o suscettibili di incendio, la ricerca dei tipi di intervento selvicolturali o di gestione da applicare alle tipologie forestali indagate rappresenta iniziativa valida e necessaria per

assicurare ai soprassuoli sufficiente protezione dagli incendi e aumentare il loro valore economico.
Operativamente, nell'anno 2017, dovranno essere avviate e/o realizzate le seguenti attività:
l'individuazione di aree sperimentali permanenti nelle pinete distrutte dal fuoco;

- l'esecuzione di ulteriori rilievi nelle aree ancora integre, costituite anni addietro;
- l'elaborazione e analisi dei dati rilevati;
- la definizione degli interventi selvicolturali, con scelta del protocollo sperimentale;
- l'organizzazione di tavoli di lavoro e di incontri dimostrativi in bosco;
- l'esecuzione degli interventi, finalizzati al recupero integrale del soprassuolo;
- la ricostruzione delle aree distrutte dal fuoco, con prevalente impiego di latifoglie indigene;
- la verifica in bosco dei primi test attesi;
- la divulgazione dei risultati attraverso convegni, tavole rotonde, pubblicazioni scientifiche.

Gestione dei boschi naturali

Oggi in Calabria le foreste, in particolare quelle costituite da boschi di origine naturale, rappresentano per la regione una risorsa di notevole valore ambientale e produttivo, un bene di elevato valore fitogeografico, paesaggistico e conservazionistico, un sistema biologico complesso in continua evoluzione e riproducibile. L' utilizzazione razionale dei soprassuoli forestali, in termini di massa legnosa complessiva da asportare con i diradamenti e i tagli di maturità, comporta la possibilità di risoluzione di una serie di problemi selvicolturali, socio-economici e di tecnica gestionale, che fino a oggi risulta del tutto sottoutilizzata. Di qui la necessità di sperimentare e pianificare nel territorio calabrese – in ambito geografico più o meno esteso, caratterizzato da tipologie forestali significative ad alto fusto e/o a ceduo – modelli di gestione ottimali per le formazioni boschive naturali presenti e maggiormente diffuse finalizzati ad una maggiore efficacia anche ai

fini economici nella gestione di queste foreste. Il progetto che si propone con il presente programma interesserà le pinete di laricio, le faggete cedue, le formazioni miste a struttura biplana pino laricio-faggio, i querceti d'alto fusto di farnetto, e sarà caratterizzato dall'inserimento della possibilità per gli enti che dimostrino maggiore efficienza di accedere alla suddivisione delle somme ricavate da quest'attività.

Gli obiettivi cui mirare sono:

- la valutazione dello stato bioecologico dei popolamenti;
- la costituzione, all'interno di essi, di aree di saggio permanenti;
- l'esecuzione nelle aree di rilievi dendrometrici di attività selvicolturali, strutturali e di rinnovazione;
- la quantificazione dei tagli di diradamento e di fine turno con la relativa stima dei ricavi;
- l'esecuzione degli interventi programmati;
- la verifica periodica (primi test) degli esiti attesi;
- il trasferimento delle innovazioni tecnologiche alle aziende forestali pubbliche e private.

Arboreti scientifici forestali per la produzione di materiale di propagazione

Negli ultimi anni si sta assistendo ad una crescente attenzione nei confronti delle specie arboree forestali, con riguardo particolare ai popolamenti autoctoni significativi (geografici, altitudinali, edifici, tecnologici). Sulla base di queste considerazioni si sta determinando un rinato interesse alla costituzione di arborei scientifici, soprattutto nel Sud d'Italia. Per la Calabria, regione posta in

ambiente mediterraneo e di eccellenza forestale, gli interessi riguardano soprattutto:

a) la conservazione della biodiversità;
b) la valorizzazione delle entità tassonomiche e degli ecotipi in elevato valore genetico;
c) la salvaguardia delle specie arboree in estinzione;
d) il reperimento di materiale di propagazione di accertata provenienza e qualità.

Gli arboreti di origine artificiale mirano alla raccolta di alberi e arbusti, accuratamente catalogati e raggruppati con criterio sistematico o fitogeografico, nei piani altimetrici di vegetazione delle specie indagate.

Gestione dei rimboschimenti

Molti dei rimboschimenti di conifere, allo stato attuale, soprattutto quelli più adulti, presentano un precario stato fisico e biologico, dovuto all'azione combinata di un'inadeguata programmazione e di un'azione persistente di avversità biotiche e ambientali. Gli obiettivi che si prefigurano, nella maggior parte dei casi, consistono nella graduale sostituzione delle specie attualmente presenti con latifoglie autoctone. Il concetto di rinaturalizzazione, intrapreso con i rimboschimenti eseguiti con pini, specie preparatoria, che successivamente sarebbero stati sostituiti da specie autoctone, ancora oggi può assumere un valore importante in funzione del fatto che il crollo del mercato degliassortimenti tradizionali fa sì che il legname ricavato possa essere destinato a scopi energetici.
Al fine di incrementare e accelerare questo processo di sostituzione e rinaturalizzazione, si ritiene necessario apportare degli aggiustamenti alla normativa di settore vigente, in modo da inserire elementi di premialità nei riguardi di quegli enti attuatori che dimostrano maggiore efficienza ed efficacia in questa azione.

Recupero delle aree forestali degradate

E' necessario elaborare e realizzare progetti per recuperare e sistemare le aree ed i siti abbandonati, che prevedano l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, dando la priorità assoluta alla sistemazione dalle aree che deturpano vistosamente il paesaggio cittadino e sono le più degradate. Tali interventi vanno programmati nell'interesse dell'intera collettività in perfetta sintonia con la prevenzione del rischio idrogeologico, la difesa fisica della realtà territoriale ed in generale con la politica di riqualificazione ambientale portata avanti dalla Regione Calabria.

Lotta fitosanitaria

La notevole varietà di ambienti forestali di cui la Calabria è ricca dal punto di vista fitopatologico, comporta un'attenta riflessione sulle patologie in atto e sui diversi metodi di lotta da applicare. In questo tipo di ambienti assume peculiare importanza l'attento monitoraggio delle cenosi forestali, la conoscenza approfondita delle condizioni ambientali in cui si dovrà operare e la tempestività d'intervento. Vengono quindi individuati, caso per caso, i mezzi di lotta più opportuni in relazione non solo alla natura della causa patogena, ma anche del tipo di popolamento vegetale interessato dalla malattia. A titolo di esempio nei giovani rimboschimenti o negli impianti di arboricoltura da legno si interviene rapidamente e con mezzi di sicura efficacia, al fine di non compromettere l'esito della coltura stessa. Di contro, in popolamenti destinati a fini protezionistici o paesaggistici, la lotta è in genere di tipo preventivo, eliminando le possibili cause di perturbazione ecologica e mettendo le piante nelle migliori condizioni vegetative possibili per una data stazione forestale. Una puntualizzazione merita in quest'ottica, il miglioramento genetico ed il razionale utilizzo dei vivai forestali. Queste strutture sono strategiche nella selvicoltura regionale. Esse saranno potenziate, ed allo stesso tempo incentivati gli studi sulla genetica forestale applicata, evidenziando compiutamente

la variabilità genetica del carattere di resistenza nell'ambito di popolazioni naturali della pianta ospite. Tutto ciò consentirà di ridurre notevolmente le cause di disturbo ad opera di patogeni, intervenendo solo in caso di epidemie, senza creare forzature negli equilibri ambientali naturali. Bisogna assecondare le tendenze evolutive dei popolamenti e tentare di aumentare la biodiversità vegetale ed animale. Recentemente l'attenzione degli operatori del settore si è concentrata sulla **Processionaria del Pino** (*Thaumetopoeapityocampa*) per la notevole recrudescenza di questa malattia. L'area più colpita sembra essere quella pedecollinare, ma con buone presenze anche in montagna e pianura. La lotta a questo insetto può essere effettuata sia con il metodo Biologico che con l'uso di prodotti chimici. L'uso di questi ultimi non è consigliabile per il fatto che deve essere effettuato con antiparassitari di elevata pericolosità e che gli stessi devono essere somministrati dall'alto con l'uso di aerei od elicotteri, interessando superfici molto vaste che verrebbero ad essere inquinate per diverso tempo. La lotta biologica è sicuramente meno invasiva e può essere effettuata in due modi: meccanica con l'eliminazione dei rami infetti, con il taglio del ramo su cui si trova il bozzolo e la conseguente distruzione con il fuoco; altro metodo di lotta è l'utilizzo di antagonisti biologici quali il *BacillusThuringiensis*ed il metodo della confusione sessuale attraverso le trappole a ferormoni.

Un'ulteriore problematica fitoiatrica comune ai nostri boschi è il **Cancro del castagno** (*Cryphonectriaparasitica*) che desta preoccupazione data l'importanza della castanicoltura regionale. Le esperienze decennali in tale ambito hanno messo in evidenza che la lotta al Cancro può essere effettuata soltanto assecondando il processo naturale della diffusione dei ceppi ipovirulenti a scapito di quelli aggressivi.

Diffuso è il problema del **punteruolo rosso** (RhynchophorusferrugineusColeoptera, Curculionidae). Attualmente è presente in tutta l'area mediterranea e a partire dal 2007 sono state riscontrate infestazioni dell'insetto anche in Calabria e precisamente in tre diversi areali: zona dello ionio crotonese (Isola Capo Rizzuto), zona dello ioniocatanzarese (Isca sullo Ionio) e zona dello ionio cosentino (Villapiana); ad oggi le infestazioni sono molto diffuse sull'intero territorio regionale. Gli adulti del Punteruolo sono di colore rosso-ferrugineo.

Sulle piante con i sintomi iniziali, in alternativa, si possono effettuare interventi di lotta diretti curativi, consistenti in:

- potatura delle foglie procedendo dai palchi inferiori verso l'apice, ricerca di fori e di gallerie;
- dendrochirurgia (taglio localizzato e rimozione dei tessuti attaccati dalle larve);
- trattamento con insetticida specifico, addizionato di fungicida ad ampio spettro e l'adozione di mezzi di esclusione fisica a difesa del germoglio da successivi attacchi, o ripetizione dei trattamenti a cadenza.

Infine il **Cinipide galligeno del castagno** (*Dryocosmuskuriphilus Yasumatsu*) è un imenottero originario della Cina, che stimola lo sviluppo di vistose galle di tessuto molto consistente, che si manifestano come escrescenze tondeggianti dalla superficie liscia e lucida. Inizialmente si presentano color verde chiaro ed in seguito diventano rossastre, localizzandosi sui germogli apicali o laterali dei rami, sulle foglie lungo le nervature principali e sulle infiorescenze maschili. Le galle determinate dalla presenza di questo insetto possono ostacolare fortemente lo sviluppo dei getti e dei fiori, riducendo la produzione di castagne e, indirettamente, di miele. La pianta può apparire deperita, ma solo in caso di attacco più

intenso o congiunto con altri patogeni può morire. La lotta biologica efficace si sta effettuando con l'imenottero parassitoideTorymusSinensisKamijo interessante per la sua specifica capacità limitatrice.

Valorizzazione degli ecotipi arborei d'interesse naturalistico

Per la vocazionalità ambientale, i risultati di un recente studio di S. Avolio e V. Bernardini (1998) "*Sulla ripartizione territoriale per piani altimetrici delle regioni italiane dell'Appennino meridionale*" hanno evidenziato, nell'ambito delle regioni peninsulari e procedendo da nord a sud-est, un progressivo aumento del carattere di montanità che assume, di conseguenza, maggiore incidenza e peso per la Calabria. Nella distribuzione geografica delle specie e dei popolamenti forestali naturali presenti oggi in Calabria, assume un particolare rilievo in ambito locale l'esistenza di siti ecologici, per lo più di ridotta estensione, localizzati su pendici, versanti e valli significative dei gruppi montuosi della regione, al cui interno vegetano entità tassonomiche di conifere e di latifoglie peculiari, se non esclusive, della flora forestale calabrese. Aree che costituiscono, potenzialmente, delle vere e proprie "*oasi di rifugio*" o "*nicchie ecologiche*" d'elevato valore fitogeografico poiché si ritiene abbiano reso possibile in Calabria, nelle passate glaciazioni di fine Terziario e del Quaternario, la sopravvivenza di tali specie, scongiurandone l'estinzione dall'areale italiano e consentendone nei periodi infraglaciali, a clima più mite, la disseminazione e diffusione verso nord, lungo l'Appennino meridionale e centrale, preludio alla lenta ricomposizione dei popolamenti vegetali scomparsi. Fra le conifere arboree della flora forestale calabrese si menzionano il pino loricato (*Pinusleucodermis*), il pino laricio (*Pinusnigralariciocalabrica*), l'abete bianco (*Abies alba*), il pino d'Aleppo (*Pinushalepensis*), il tasso (*Taxus baccata*). Fra le latifoglie il farnetto (*Quercusconferta*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), l'acero del Lobel (*Acer lobelii*), il frassino ossifillo (*Fraxinusoxycarpa*), l'acero riccio (*Acer platanoides*), il platano orientale (*Platanusorientalis*). Pino loricato, farnetto, acero del Lobel e platano orientale rientrano nel raggruppamento delle specie a diramazione adriatica e a carattere tendenzialmente continentale; pino laricio, ontano napoletano, abete bianco e tasso in quello delle specie a proiezione tirrenica e adattamento di tipo oceanico.
L'azione che si propone è quella dell'individuazione e perimetrazione degli areali di rifugio o di nicchia al fine di predisporne un'adeguata tutela e conservazione.

3.5 Connessione del sistema forestale con la trasformazione del legno

Il nostro sistema forestale mostra delle carenze che certamente ne condizionano lo sviluppo. Le maggiori cause di questo freno socio-economico sono da ricercare nei diffusi fenomeni di degrado ambientale e paesaggistico, nella senilizzazione del settore agricolo e forestale e conseguente perdita di occupazione nel settore, in una ridotta dimensione delle aziende agricole e forestali in termini economici e di superficie, in una scarsa diffusione delle innovazioni tecnologiche associata a carenze infrastrutturali oltre che a una elevata frequenza di incendi.
E' opportuno tenere in considerazione l'elevato numero di aree forestali di proprietà pubblica non disciplinate da Piani di Assestamento vigenti e la tendenza da parte delle amministrazioni locali di assegnare usi civici a privati cittadini senza una organica valutazione delle interferenze di questi usi con le funzioni prioritarie del sistema forestale e senza controllo degli abusi perpetrati in danno delle aree assegnate e delle aree limitrofe. Per ovviare a tali carenze si deve riorganizzare nella massima efficienza possibile il servizio di vigilanza anche sul campo da parte degli organi regionali competenti.

Problemi e potenzialità del mercato locale dei prodotti legnosi di pregio

Il mercato del legname in Calabria è pienamente integrato con quello internazionale; risente pertanto dell'andamento dei prezzi mondiali e delle condizioni di stagnazione della domanda, soprattutto interna. Alcuni più specifici recenti elementi di interesse sono:

- rapporto stretto tra consumo interno e alcuni settori industriali più dinamici e innovativi del sistema foresta-legno italiano (mobili, pannelli ricostruiti, infissi, ecc.);
- mercato delle latifoglie, grazie alle misure dei Piani di Sviluppo Rurale; esso potrà essere fortemente influenzato nel medio-lungo periodo dalla conversione di fertili terreni agricoli in piantagioni legnose per ridurre le produzioni agricole eccedentarie;
- l'utilizzo delle latifoglie, e soprattutto delle formazioni gestite a ceduo, che si ricollega alla possibilità di impiegare legname ad uso energetico e, quindi, ad interessanti politiche di diversificazione delle fonti di approvvigionamento e di sostituzione delle risorse energetiche fossili;
- infine, i boschi calabresi che sono associati ai problemi della tutela ambientale, della conservazione della biodiversità, del miglioramento del paesaggio; per tali formazioni, la domanda di protezione e di gestione "sostenibile" è ancora più accentuata che per altre formazioni e, allo stesso tempo, per queste tipologie di boschi si pongono più pressanti esigenze di *green marketing* tramite tecniche di certificazione e di *eco-labelling*.

L'**offerta interna** regionale è stata caratterizzata da una tenuta dei prelievi e dei consumi di legna da ardere, mentre l'offerta di legname da industria, già di scarsa rilevanza nel passato, ha dimensioni attualmente ancora estremamente ridotte. Il risparmio nei prelievi e la conseguente crescita delle provvigioni unitarie non hanno ancora influito sulla quantità e qualità dei prelievi interni. Sul lato dell'offerta di legname da opera si è assistito a livello nazionale ad una diminuzione dei prelievi di querce e faggio e ad una certa tenuta dell'offerta di castagno, soprattutto per piccola paleria. L'offerta di legname di basso valore unitario per la produzione di pannelli, paste ed energia, nonostante la notevole domanda su scala nazionale e locale, sembra in linea teorica un settore con notevoli potenzialità espansive. La specificità dei problemi di questo mercato ne ha reso opportuno un esame in dettaglio nel capitolo successivo. A fronte di una stagnazione dell'offerta interna (nazionale e locale) di legname di latifoglie da industria, i consumi industriali si sono sempre più indirizzati all'**offerta estera** di materia prima.

Questa si è caratterizzata per una forte riduzione dell'importazione di tropicale e per una crescita dell'impiego di prodotti a maggior grado di lavorazione provenienti da un insieme sempre maggiore di paesi. La diversificazione delle fonti di approvvigionamento è, in effetti, il dato di maggior rilevanza: ai tradizionali mercati dell'ex Jugoslavia (Croazia, Bosnia, Slovenia), Francia, Svizzera e Ungheria si sono affiancati "nuovi" mercati, quali gli Stati Uniti, L'Ungheria, la Repubblica Ceca, la Russia, la Romania, …
Si può quindi evidenziare **una considerazione centrale** per il mercato del legname calabrese che deve essere alla base della definizione degli obiettivi e strumenti di programmazione regionale per una politica di filiera: il problema dell'offerta europea non è la scarsità assoluta di risorse legnose, ma la competitività. In questo contesto l'offerta locale potrebbe trovare uno spazio di mercato solo se si riusciranno a contenere i costi di produzione o/e ad offrire prodotti di nicchia, ben caratterizzati in termini qualitativi ancor più che quantitativi. La promozione di strategie di nicchia è tuttavia non semplice, dal momento che i prodotti legnosi, a differenza di molti prodotti agricoli, non si caratterizzano facilmente in relazione a condizioni territoriali di specificità e provenienza tipica.
Un possibile sollievo a questa condizione di scarsa penetrazione del mercato del legno industriale potrebbe venire da un'organica organizzazione di filiera, che aiuti sia nella scelta delle essenze da

impiantare che nella riduzione dei costi di coltura e commercializzazione.

Le potenzialità del mercato per i prodotti legnosi di minor valore unitario

I boschi cedui, e in genere le formazioni povere, degradate, con limitate potenzialità produttive di legname da industria, sono soggette a tre principali sviluppi di mercato:

- il legname per cippatura o sfibratura per fini industriali
- le biomasse forestali in impianti di larga scala
- la valorizzazione termica su piccola scala.

Per la valorizzazione dei cedui si deve necessariamente puntare sui prelievi di legname da cippare o sfibrare per impieghi industriali, tale produzione che richiede dei requisiti qualitativi medio bassi può facilmente soddisfare l'offerta.

Valorizzazione energetica delle biomasse forestali

Per cercare di ottenere una valorizzazione energetica del sistema foresta-legno occorre supportare una adeguata politica di filiera che parta dalla gestione attiva delle risorse forestali da parte dei proprietari, dalla presenza di una rete di imprese boschive in grado di operare con continuità attraverso efficienze tecniche e professionalità ed infine con il potenziamento del mercato, compresa la trasparenza dei prezzi e delle quantità necessarie a soddisfare le esigenze del mercato in modo da garantire margini di guadagno consoni.

Creazione di una rete di imprese boschive

Il problema fondamentale relativo ai costi taglio-esbosco ed ai volumi richiesti dal mercato può trovare parziale soluzione tramite la formazione di consorzi di privati o di simili forme associative che attraverso strutture di aggregazione dell'offerta possa negoziare le diverse produzioni. Tramite un intervento pubblico si potrebbe realizzare una piattaforma produttiva organizzata per la fornitura del legname da biomasse in grado di assicurare l'offerta, su base contrattuale, alle grosse centrali bioelettriche presenti sul territorio o nelle regioni limitrofe.

3.6 Gestione del patrimonio forestale indisponibile della Regione Calabria

La Regione Calabria, ai sensi e per il disposto della legge n. 281 del 16 Maggio 1970 e successive modifiche ed integrazioni, disciplina il trasferimento delle foreste, dei terreni, dei fabbricati e degli impianti presenti nel territorio regionale dallo stato, ha creato un patrimonio indisponibile proprio gestito dall'Azienda Calabria Verde.

Il patrimonio si estende sull'intero territorio regionale per circa 70.000 ettari, rappresentati per la maggior parte da foreste in buono stato ma che necessitano di una accurata gestione che sia in grado di valorizzarle esaltandone la multifunzionalità. Tale patrimonio non deve rimanere semplice entità ma deve essere interessato da specifici interventi economici, sociali e politici in grado di produrre modelli di sviluppo. Non ci si può limitare alla gestione dei boschi quale fonte di biomassa e di pochi assortimenti mercantili ma occorre adottare politiche a supporto della trasformazione in prodotti di maggior pregio al fine di dare corso ad un reale cambiamento.

Impianto di nuovi boschi o di soprassuoli per produzione di biomasse

La manutenzione ed il recupero del territorio montano non possono prescindere dalla necessità di incrementare la dotazione boschiva, nella prospettiva di occupare comprensori dove è sconveniente realizzare attività agricole in modo da tenere presente come ulteriore obiettivo primario il blocco dell'abbandono ed il degrado del territorio. Questa azione di forestazione deve mirare al recupero di terreni nudi, cespugliati o comunque abbandonati o non utilizzati per altre produzioni agricole o zootecniche. In un'ottica ambientale si andrebbero a migliorare le condizioni del territorio sotto diversi punti di vista, dalla stabilità dei versanti al contributo legato all'assorbimento del carbonio.
Naturalmente la scelta delle essenze viene determinata da tanti fattori e dai risultati che si prefigge di raggiungere. Una prospettiva interessante potrebbero riservarle le "Short croprotations" ovvero coltivazione e gestione di essenze agrarie o forestali a rapido accrescimento per incrementare le produzioni destinate al mercato delle biomasse. E' opportuno elaborare piani attuativi che consentano il recupero di terreni marginali ed abbandonati prevedendo la produzione di materiale vegetale appetibile alle industrie delle energie alternative.

Attività Vivaistica e Faunistica

Obiettivi

Nella gestione della vivaistica regionale, particolarmente importante appare il problema della scelta degli indirizzi gestionali e produttivi da seguire che debbono uniformarsi, in tempi brevi, ai seguenti criteri:

- Orientamento essenziale della produzione verso piante forestali;
- Corrispondenza con i fabbisogni quali-quantitativi locali, non trascurando neanche la domanda di soggetti privati, evitando così la contaminazione con materiale proveniente da fuori Regione, veicolo anche di patologie endemiche;
- Valorizzazione della biodiversità e produzione finalizzata alla rinaturalizzazione di ambienti naturali degradati, al restauro ambientale, al verde urbano e periurbano e al rilancio dell'arboricoltura da legno;
- Meccanizzazione dell'attività vivaistica;
- Formazione, ricerca e sperimentazione.

Per i molteplici aspetti che l'attività vivaistica va ad investire appare evidente come debba essere propedeutica una razionale programmazione degli interventi e, quindi, una pianificazione territoriale di settore che individui i terreni disponibili e stabilisca le priorità ove effettuare gli interventi in modo che la vivaistica forestale regionale possa diventare punto di riferimento e nel contempo di indirizzo per qualsiasi politica di valorizzazione del territorio: tali approfondimenti si rendono necessari per ristrutturare o meglio riprogettare i vivai nei luoghi e nei modi più appropriati in funzione delle esigenze della collettività.
Nella produzione nei vivai si debbono perseguire i seguenti obiettivi:

- produrre a basso costo materiale vivaistico di alto livello qualitativo sia per opere di rimboschimento che per le altre finalità;
- disporre di materiale di provenienza controllata e possibilmente autoctona per interventi realizzati in proprio o per ogni altro soggetto pubblico o privato;

- ricorrere alle tecnologie più avanzate e all'automazione delle operazioni di semina, trapianto e mobilitazione per rendere la vivaistica regionale più produttiva;
- incrementare l'approvvigionamento di semi di specie indigene da moltiplicare nei vivai;
- specializzare la produzione delle piantine in idonei contenitori (tra i quali sono da privilegiare quelli biodegradabili, abbandonando i materiali polietilenici);
- individuare boschi da cui prelevare il seme.

Al riguardo del punto e) occorre rammentare che il sistema di allevamento col pane di terra rispetto a quello a radice nuda non fa soffrire le piantine durante il trasporto né all'atto dell'impianto. Ciò consente di eseguire il rimboschimento durante un vastissimo arco di tempo dell'anno eliminando lo stress da trapianto e aumentando le percentuali di attecchimento. Per contro, si ha un maggiore costo unitario di produzione della piantina e lo svantaggio della formazione di un apparato radicale non perfetto, che però con opportuni accorgimenti può essere risolto. I vantaggi prima descritti compensano abbondantemente tali inconvenienti. Le piantine a radice nuda, soprattutto se fittonante, hanno un sistema radicale manipolato e spesso danneggiato, sensibilissimo al sistema di trasporto, di messa a dimora e all'andamento climatico successivo all'impianto. Rendono possibile la piantagione solo in determinati periodi dell'anno. Nelle altre stagioni le piantine non sono trapiantabili con buone percentuali di attecchimento.

Produzione Materiale Vivaistico

I vivai esistenti gestiti da Calabria Verde e dagli altri Enti Attuatori sono dislocati su tutto il territorio regionale: nella produzione di piantine risulta necessario valorizzare le diverse vocazioni delle aree, funzione delle caratteristiche fitoclimatiche.

Come già accennato, la produzione vivaistica regionale è da destinare alle seguenti attività:

- rimboschimento terreni nudi;
- ricostituzione di boschi degradati, in particolare dagli incendi, ripristino ambientale e recupero aree difficili (cave, discariche, ecc.) con idonee specie ed ecotipi locali;
- miglioramento della composizione genetica dei popolamenti per arricchire la biodiversità vegetale;
- sotto-piantagione ed arricchimento floristico dei cedui in conversione e di altre formazioni, volti al recupero di equilibri floristici o biologici;
- creazione di tartufaie con essenze micorizzate autoctone (querce, pini, carpini, nocciolo)
- ricostituzioni di siepi, alberature campestri e ripariali, per un restauro paesaggistico dell'ambiente agrario e forestale;
- produzione di piante adatte alla formazione di verde urbano e periurbano, giardini ed orti botanici anche con piante officinali;
- recupero di terreni marginali abbandonati indirizzati dalla politica comunitaria verso l'arboricoltura da legno e la produzione di legname di qualità.

Individuate le disponibilità e le necessità di materiale vegetale prodotto nei diversi vivai forestali, gestiti da Calabria Verde e dagli altri Enti Attuatori, attraverso un piano di consistenza a cura degli enti gestori, la concessione delle piante avverrà a titolo oneroso per i privati, mentre potrà essere a titolo gratuito per Enti o altri soggetti pubblici, in funzione anche dell'entità delle piantine richieste, al fine di

soddisfare le loro documentate esigenze volte a realizzare direttamente il verde urbano, di arredo o funzionale, su terreni fruibili dalla collettività.

Meccanizzazione.

Per la gestione di un vivaio forestale risultano indispensabili tutto un insieme di macchine e attrezzature ordinarie che vengono usate nei normali lavori di coltura, oltre ad altre specialistiche, da ritenere indispensabili per rendere più economiche le stesse operazioni colturali e da diversificare in relazione al tipo di allevamento adottato. Innanzitutto, l'attuale parco macchine degli Enti Gestori deve essere revisionato con la decisa rottamazione dei mezzi obsoleti o non più validi sotto l'aspetto tecnico-economico, e di quelli non conformi alle norme di sicurezza. Ne consegue la necessità di acquisire una serie di efficienti attrezzature tecnologicamente evolute, più idonee anche per un incremento della produttività. In relazione alle attuali carenze è indispensabile che ogni vivaio si doti di una serie di macchine e attrezzature funzionali alla prevista catena di produzione e alle specifiche esigenze della stessa, tra le quali possono essere indicate le seguenti:

- miscelatori di substrato;
- linea automatica di semina in contenitori alveolari e successivo trapianto;
- invasatrice automatica per il trapianto in contenitore;
- nastri trasportatori per la mobilitazione delle piantine dal laboratorio alla sistemazione, ovvero al carico;
- impianti razionali di irrigazione e fertirrigazione;
- serra termoigroregolata per semine precoci e forzatura della coltivazione;
- carrelli elevatori per la potatura in sicurezza delle piante formate e delle siepi;
- muletti e rimorchietti portacarrelli;
- trattori con accessori multiuso per la lavorazione del terreno, trasporti, trapianti, compresa l'attrezzatura per l'espianto di piante formate;
- essiccatore e conciatore per la produzione di semi certificati;
- serra coperta ed ombreggiata.

Il personale tecnico operante nei vivai, specie a seguito dell'introduzione delle nuove attrezzature, dovrà essere adeguatamente e periodicamente aggiornato, formato e specializzato sulle tecniche di allevamento anche diverse da quelle adottate attualmente, senza trascurare altresì l'esigenza di qualificare i nuovi addetti che gradualmente entreranno nel sistema produttivo.

Materiale di propagazione

L'approvvigionamento del materiale di propagazione avviene prevalentemente, mediante acquisti da stabilimenti autorizzati. Tali scorte sono attualmente integrate con seme raccolto nel territorio regionale da piante madri che crescono spontaneamente in modo da garantire la provenienza delle piantine, assicurare un elevato grado di adattamento all'ambiente e recuperare numerose specie autoctone, soprattutto arbustive presenti in territori sempre più limitati e di grande valore naturalistico ed estetico. La Calabria, tra l'altro, è ricca di piante con patrimonio genetico molto ben caratterizzato e stabilizzato, apprezzato in Italia ed all'estero (Abete bianco di Serra San Bruno, Pino

laricio della Sila, Pino loricato del Pollino): pertanto si rende necessario ed indispensabile affrancarsi degli acquisti fuori Regione, realizzando un laboratorio unico regionale per l'ottenimento di materiale di propagazione (es. semi) certificato e utilizzabile per le produzioni vivaistiche, con il doppio beneficio del mantenimento del valore aggiunto all'interno della Regione e della certezza del materiale di provenienza.

Biodiversità

Le foreste, come esplicitamente riportato negli atti del G8 contengono il 70% della biodiversità terrestre. Il concetto di biodiversità racchiude l'immensa varietà delle specie vegetali e animali e i diversi ambienti che le contengono, patrimonio che, per varie cause, soprattutto antropiche, è in gran parte a rischio di estinzione. E' quindi importante individuare le specie in pericolo e quelle di maggior pregio e delineare così le strategie più opportune per la loro difesa e riproduzione al fine di conservare una serie di patrimoni genetici di valore inestimabile.

La conservazione della biodiversità vegetale può avvenire "in situ" nelle Aree protette, nel Demanio Forestale o sul territorio in genere, ove deve essere praticata una gestione improntata ai principi di una selvicoltura naturalistica e della diffusione del verde autoctono. Quando ciò non è possibile, per la scomparsa di specifici habitat, si deve procedere con la conservazione "ex situ" mediante la riproduzione, coltivazione e conservazione di specie vegetali in arboreti, giardini ed orti botanici oppure tramite apposite banche del germoplasma dove sono conservati semi, talee, pollini e tessuti.

Si ha così la possibilità di conservare per tempi alquanto prolungati ed in uno spazio ridotto una moltitudine di genotipi diversi, riproducibili rapidamente, ad esempio con la micropropagazione. Il sistema vivaistico sarà integrato da specifico sistema informatico, complementare al sistema informatico regionale.

Promozione dell'attività vivaistica

Per rendere più consapevole la collettività sui temi della tutela e valorizzazione delle specie vegetali e per promuovere l'attività vivaistica della Regione Calabria e di Calabria Verde, vi è l'esigenza di predisporre una pubblicazione che tratti tali argomenti.

Questa, in particolare, dovrà essere composta da una parte contenente un elenco delle specie disponibili nei vivai regionali per il loro acquisto a titolo oneroso, con il relativo listino prezzi, corredato da un'opportuna loro suddivisione in base alla tipologia e ai criteri di impiego e con una breve descrizione delle caratteristiche delle principali specie. Una parte introduttiva divulgherà scientificamente i molteplici aspetti connessi alla necessità della conservazione e incremento della biodiversità.

FAUNISTICA

Tutto il territorio agro-silvo-pastorale nazionale è soggetto a pianificazione faunistico finalizzata, per quanto attiene alle varie specie, alla conservazione delle effettive capacità riproduttive, al contenimento naturale di altre specie, al conseguimento della densità ottimale e alla conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali.

Per le risorse faunistiche gestite dagli Enti Attuatori del Piano di Forestazione potranno essere curati i seguenti aspetti:

- introduzioni,
- reintroduzioni,
- rinsanguamenti,
- ripopolamenti.

Manutenzione viabilità, fabbricati ed infrastrutture

Fanno parte, ai sensi dell'art. 11 della L.R. n.20 del 19.10.1992, del Demanio Forestale indisponibile della Regione Calabria la viabilità a servizio dei soprassuoli, i fabbricati esistenti e le infrastrutture in genere a servizio delle aree forestali. Da diversi anni ormai pur prevedendo la manutenzione di tali infrastrutture, in particolare quelle viarie, essa risulta insufficiente sia a causa dell'estensione delle strutture da manutenere sia per le condizioni climatiche sempre più avverse e caratterizzate da frequenti eventi meteorici di sempre maggiore entità fino a configurarsi come veri e propri episodi alluvionali.
In conseguenza di tali eventi i piani rotabili, per l'effetto dello scorrimento disordinato delle acque meteoriche, diventano impraticabili; i mezzi di trasporto al servizio della manodopera, dei soccorsi, del pronto intervento, quelli dei corpi di polizia che esercitano funzioni di controllo, sempre più spesso restano bloccati su tali infrastrutture inutilizzabili. Tali condizioni di impercorribilità sono, a volte, aggravati dagli effetti delle frane, degli smottamenti o dello scivolamento del materiale liquefatto di scarpate sature di pioggia, o ancora dalla caduta di rami o di interi alberi sulla sede della carreggiata. Pertanto, in attuazione del presente programma, la manutenzione di strade prevalentemente utilizzate per attività selvicolturali, dovrebbe essere programmata all' interno del piano e delle operazioni di taglio nell'area servita dalla strada.
Tra le attività che andrebbero realizzate rientrano i seguenti interventi sulla viabilità permanente distinguibili in :

• creazione di un sistema informatico della viabilità forestale;
• manutenzione ordinaria della viabilità forestale;
• manutenzione straordinaria della viabilità forestale;

in particolare:
Sistema informatico della viabilità forestale:

- censimento delle vie di accesso ai lotti silvocolturali;
- costruzione di un catasto informatizzato delle vie con la loro georeferenziazione;
- creazione di un sistema di monitoraggio e vigilanza sulle strutture e sul loro utilizzo.

Manutenzione ordinaria

- controllo della funzionalità e ripulitura delle opere di regimazione idraulica;
- sistemazione dei solchi nel piano stradale prodotti dall'erosione idrica, anche riutilizzando il materiale derivante dalla ripulitura delle opere di regimazione;
- risagomatura del fondo stradale e delle banchine, ed eventuale ripristino del fondo stradale;
- pulizia e risagomatura delle scarpate;
- ripristino di opere d'arte minori.

Manutenzione straordinaria

- risagomatura dell'intera carreggiata e delle banchine e rifacimento del fondo stradale utilizzando una tipologia di materiale diversa da quella esistente;
- riparazione o ricostruzione di opere per l'attraversamento degli impluvi o per il drenaggio delle acque;
- riparazione o ricostruzione delle opere di stabilizzazione del fondo stradale, delle scarpate e delle aree limitrofe;
- realizzazione di nuove opere per il drenaggio delle aree di transito e delle aree di carico, finalizzati a migliorare la durabilità del fondo stradale, che non comportino un incremento degli apporti idrici superficiali concentrati sui versanti o negli impluvi.

La larghezza massima delle strade oggetto di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione non può superare i 4,5 m, comprensivi della carreggiata e della banchina, ad esclusione delle aree di carico e delle piazzole di scambio e di inversione di marcia. La larghezza dei sentieri oggetto di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione non può essere superiore a 1,20 m, ad eccezione delle aree destinate alla sosta, di estensione non superiore a 20 mq. Dal punto di vista tecnico-amministrativo, gli interventi di adeguamento funzionale sono equiparati ad interventi di nuova realizzazione. Gli interventi di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione sono pertanto soggetti ad autorizzazione nelle forme prescritte dalla legislazione regionale esistente.

La registrazione della viabilità forestale permanente è necessaria per tutti i sentieri o le strade oggetto di intervento, per i quali sia richiesta l'autorizzazione o la dichiarazione, nonché per tutti i sentieri o strade identificati di pubblico interesse da parte dell'Ente Delegato.
La registrazione della viabilità si attua attraverso l'emanazione di un regolamento di gestione ed la sua archiviazione nell' erigendo Sistema Informativo Regionale della Viabilità Forestale.
Il regolamento di gestione indicherà il soggetto gestore ed i relativi obblighi, disciplinerà i soggetti e le tipologie di mezzi ammessi al transito, le modalità di rilascio delle autorizzazioni al transito, il piano di manutenzione e la ripartizione degli oneri di manutenzione ordinaria e straordinaria tra i soggetti ammessi al transito.

Sistema informativo della viabilità forestale

Il Sistema Informativo della Viabilità Forestale Regionale è parte integrante delle Sistema Informativo Territoriale di cui si è detto nei paragrafi precedenti.
Il Sistema Informativo rappresenta in formato vettoriale georeferenziato secondo sistema di proiezione cartografica UTM WGS84 o altro sistema di proiezione cartografica condiviso nelle pubbliche amministrazioni, i seguenti dati:
- asse stradale;
- limiti di carreggiata;
- tipologia di fondo stradale;
- limiti delle scarpate stradali;
- tipologia e ubicazione di opere d'arte per il drenaggio delle acque superficiali;
- tipologia di manufatti di contenimento scarpate stradali;
- attraversamenti di impluvi e loro tipologia.

Al Sistema Informativo sono associati dati di carattere gestionale:
- proprietà.
- soggetto gestore;
- categoria di mezzi ammessi al transito;
- pendenza massima;
- pendenza media;
- anno di costruzione;
- anno degli ultimi interventi di manutenzione (soggetti a dichiarazione);
- anno degli ultimi interventi di adeguamento funzionale.

Programma per la Viabilità Forestale

La Regione potrà redigere un apposito Programma per la Viabilità, articolato nei seguenti punti:
- selezione delle strade forestali e dei sentieri di pubblica utilità, attraverso un'analisi delle ricadute socio-economiche o di loro funzioni specifiche (presidio territoriale, lotta attiva agli incendi boschivi, turistico-ricreativa);

− individuazione delle categorie di transito in relazione alle caratteristiche planoaltimetriche, geometriche e strutturali;
− analisi dello stato di funzionalità della rete viaria esistente di pubblica utilità (stato di conservazione, criticità strutturali);
− analisi delle necessità di sviluppo della rete viaria esistente, attraverso interventi di adeguamento funzionale e/o nuova viabilità;
− analisi delle necessità di dismissione di viabilità esistente;
− programma degli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, adeguamento funzionale e nuove realizzazioni.

3.7 Costi della forestazione (Impatti economico – Finanziari della forestazione)

L'analisi economico finanziaria degli interventi da prevedere per le foreste calabresi non può prescindere da un'analisi approfondita dello stato di fatto ma letto alla luce degli evidenti segnali di cambiamento negli scenari macro e microclimatici. Gli ecosistemi terrestri e marini svolgono un ruolo importante nella regolazione del clima. Attualmente assorbono circa la metà delle emissioni di carbonio imputabili all'uomo. La biodiversità e le funzioni degli ecosistemi ci aiutano ad adeguarci ai cambiamenti climatici e a mitigarli. Sono quindi una componente essenziale del nostro impegno nella lotta ai cambiamenti climatici. Il fatto di collaborare con la natura, anziché contrastarla, produce molteplici effetti positivi anche per la tutela del nostro clima. I cambiamenti climatici, inoltre, colpiscono anche i sistemi naturali. La costante perdita di biodiversità e il crescente degrado degli ecosistemi compromettono la capacità di questi ultimi di svolgere funzioni essenziali con il rischio che si inneschino processi irreversibili. Gli eventi atmosferici e le intense precipitazioni, che sono sempre più frequenti negli ultimi tempi, ci evidenziano la difficile morfologia del nostro territorio, tutte le sue fragilità e la pesante insostenibilità generata dai tanti errori commessi con la antropizzazione insediativa e infrastrutturale del secolo scorso, in particolare di questi ultimi decenni e ancora di questo nostro corrente presente, rispetto a cui è prevalente ancora una volta un intento di rimozione e di disconoscimento.

Tutto questo quadro è vieppiù aggravato dal progressivo costante ed ormai irreversibile fenomeno dello spopolamento dei territori montani con abbandono definitivo delle ordinarie pratiche colturali sia agricole che forestali; un impoverimento che è prima di tutto culturale ed evidentemente economico, le cui conseguenze, già visibili attualmente, saranno ancor più evidenti nei prossimi anni.

In questa situazione, la Manutenzione Ordinaria del Territorio diventa importante più di prima, nell'ottica di intervenire per rallentare il deflusso delle acque e renderle meno cariche di materiali lapidei e lignei, su tutto il reticolo idrogeologico, lungo la catena fluviale del rischio, con benefici e sacrifici ripartiti in modo equilibrato fra tutti. Nella specificità della montagna calabrese, tendere a ridurre i rischi idrogeologici per la salvaguardia locale come di quella di chi sta a valle significa evitare l'eccessivo ruscellamento superficiale per mettere freno alla progressiva diminuzione dei tempi di corrivazione, stabilizzare i versanti per ridurre il trasporto solido, evitare la formazione di dense coltri impermeabili di fogliame e di erba, mantenere efficienti le reti di scolo. Anche il raggiungimento solo parziale di questi obiettivi può risultare importante e motiva l'esigenza di una sistematica azione manutentiva.

E' pertanto imperativo, a salvaguardia di un patrimonio costituitosi nei decenni anche grazie alle politiche della montagna fin qui seguite (rimboschimenti massicci, opere di ingegneria naturalistica, manutenzione di boschi e sistemi viari ecc.), disporre di sufficiente dotazione finanziaria per attuare quantomeno le attività di manutenzione ordinaria del bosco. Ciò appare tanto più coerente se si pensa

al patrimonio di risorse umane e strumentali di cui dispone la Regione Calabria ed il cui corretto utilizzo è indubbiamente il miglior modo per canalizzare la spesa nel settore della manutenzione forestale, evitando di dover invece rincorrere le emergenze che, quasi sempre, comportano costi maggiori e spesso non solo di natura economica.

Alla luce di quanto scritto si è provveduto ad effettuare una stima di massima per valutare quanto incidono i costi nel settore della forestazione qualora si volesse intervenire alla salvaguardia dell'intero patrimonio boschivo regionale. Nello specifico sono state considerate tre diverse tipologie di interventi:

- **Manutenzione del patrimonio boschivo;**
- **Rimboschimenti su aree percorse dal fuoco o degradate;**
- **Viabilità forestale ed interpoderale.**

Per le tre macro voci sono stati definiti dei costi unitari sulla base dell'esperienza maturata dal Dipartimento di Forestazione e considerando i costi impiegati per le stesse categorie di intervento nei progetti realizzati negli ultimi anni dagli Enti attuatori di forestazione.
Per la prima tipologia di intervento, ossia manutenzione del patrimonio boschivo, si è tenuto conto del costo medio degli interventi colturali, il costo per la manutenzione di stradelle di servizio e piste taglia fuoco.
Per il rimboschimento su aree percorse dal fuoco o degradate si è effettuata una distinzione di costi tra interventi su boschi di conifere ed interventi su boschi di latifoglie.
Per la viabilità forestale ed interpoderale i costi medi hanno tenuto conto della manutenzione e apertura di nuove piste forestali.
La tabella seguente mostra i costi complessivi degli interventi sopra descritti.

Tipologia intervento	**Costo unitario**
Manutenzione del patrimonio boschivo	*6,259.00 €/Ha*
Rimboschimenti su aree percorse dal fuoco o degradate	*6,384.93 €/Ha per Latifoglie*
	40,000.00 €/Ha per Conifere
Viabilità forestale ed interpoderale	*22.31 €/ml*

Al fine della valutazione economica degli interventi i costi, riportati in tabella, sono stati rapportati alle superfici per le quali si ritiene opportuno intervenire. Nello specifico si è fatto riferimento: ai terreni in occupazione e demaniali per la manutenzione del patrimonio boschivo; alle superfici bruciate nel corso del 2019 ed in particolare alle superfici di boschi di latifoglie e conifere bruciate per la quantificazione dei costi necessari al rimboschimento (èevidente che non avendo dati inerenti il danno causato al bosco dall'incendio non è detto che il fuoco abbia causato un danno irreversibile allo stesso per cui in tali casi il costo si ridurrebbe); alla viabilità esistente ed apertura di nuove piste forestali per la stima della manutenzione delle stesse.
Nella tabella seguente sono riportate le quantità di riferimento ed i costi complessivi degli interventi considerati suddivisi in base alle sub aree programma.

Manutenzione del patrimonio boschivo		
Sub area programma	**Terreni in occupazione e demanio forestale Superficie [ha]**	**Terreni in occupazione e demanio forestale Costo €**
A1-1	554.7854677	3,472,412.06 €
A1-2	3069.772387	19,213,759.70 €
A1-3	1509.963705	9,450,889.55 €
A2-1	893.2492453	5,590,862.83 €
A2-2	1032.377736	6,461,670.52 €
A2-3	556.8025678	3,485,037.13 €
A2-5	900.0488379	5,633,421.60 €
A2-6	3857.373978	24,143,371.99 €
A2-7	1336.721465	8,366,563.31 €
A3-1	1210.372428	7,575,742.45 €
A3-2	35.07691908	219,547.06 €
A4-1	3470.002841	21,718,809.19 €
A4-2	5008.463377	31,348,060.91 €
A4-3	190.7035647	1,193,616.99 €
A5-1	1267.283801	7,931,951.74 €
A6-1	9729.819911	60,899,115.01 €
A6-2	2204.071949	13,795,325.33 €
A7-1	3912.645023	24,489,314.44 €
A7-2	3320.159987	20,780,940.11 €
A7-3	2445.800465	15,308,308.39 €
A7-4	883.4737755	5,529,677.99 €
A8-1	594.2898962	3,719,670.98 €
A8-2	79.54899851	497,898.59 €
A8-3	896.472617	5,611,037.97 €
A8-4	2417.126655	15,128,838.51 €
A8-5	58.98376427	369,180.42 €
A9-1	1913.779237	11,978,378.11 €
A9-3	1798.961519	11,259,731.98 €
A9/12-1	469.8566527	2,940,841.10 €
A9/12-2	1683.597704	10,537,667.82 €
A10-1	65.12164011	407,597.50 €
A10-2	202.1212399	1,265,080.42 €
A10-3	2862.115314	17,914,030.40 €
A10-4	2154.296215	13,483,778.13 €
A11-1	2993.293595	18,735,077.58 €
A11-2	1778.601839	11,132,300.38 €
A12-3	839.424245	5,253,971.20 €
A12-4	2107.268184	13,189,428.86 €
A12-5	4745.644617	29,703,073.64 €
A13-1	2500.257695	15,649,157.16 €
A13-2	5726.190093	35,840,325.12 €
A13-3	4431.38588	27,736,122.64 €
A13-4	1345.810857	8,423,453.97 €
A14-1	5038.099931	31,533,556.63 €
Totale	**94,091.22**	**588,918,597.41 €**

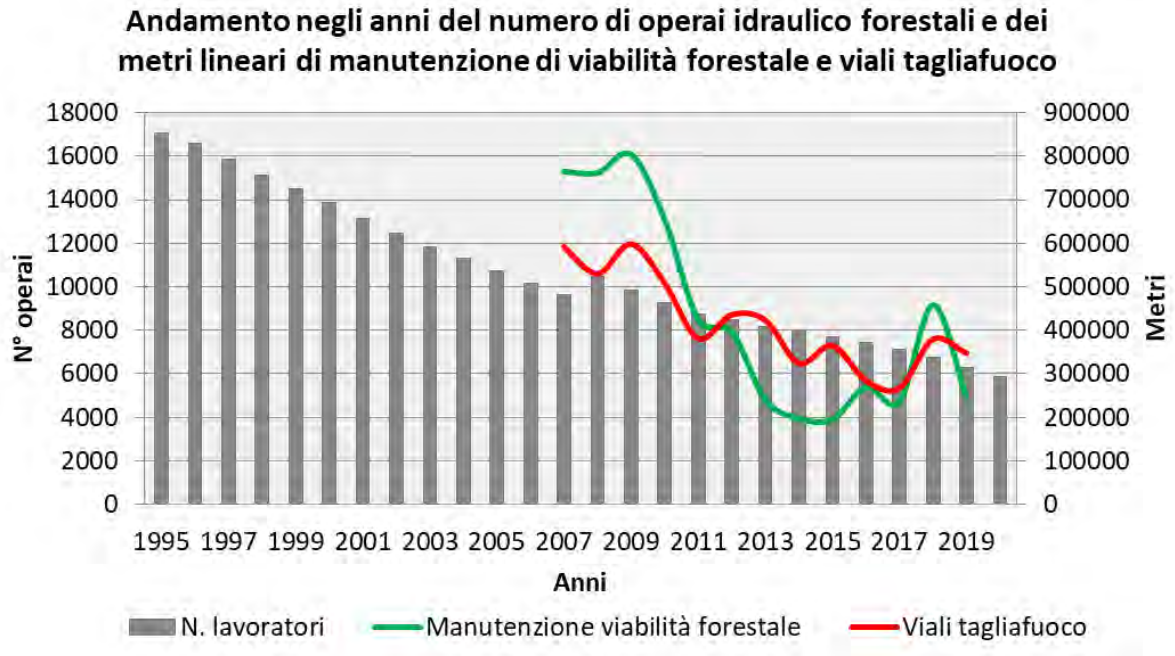
Rimboschimenti riferiti alle aree bruciate nell'anno 2019				
Sub area programma	**Conifere Superficie [ha]**	**Latifoglie Superficie [ha]**	**Conifere Costo €**	**Latifoglie Costo €**
A1-1	28.16	543.42	1,126,519.50 €	3,469,695.89 €
A1-2	20.21	829.32	808,251.73 €	5,295,138.77 €
A1-3	8.79	384.08	351,652.93 €	2,452,321.30 €
A2-1	77.22	0.00	3,088,971.77 €	- €
A2-2	5.04	0.00	201,537.59 €	- €
A2-3	2.14	556.80	85,720.12 €	3,555,142.95 €
A2-5	0.00	0.00	- €	- €
A2-6	8.94	16.44	357,518.86 €	104,936.71 €
A2-7	0.00	226.35	- €	1,445,225.55 €
A3-1	36.78	1210.37	1,471,061.91 €	7,728,137.85 €
A3-2	14.60	0.00	583,839.94 €	- €
A4-1	5.80	57.21	231,848.06 €	365,284.33 €
A4-2	2.09	0.00	83,551.57 €	- €
A4-3	0.00	66.53	- €	424,810.02 €
A5-1	5.51	1267.28	220,366.63 €	8,091,512.73 €
A6-1	2.14	119.14	85,738.70 €	760,687.16 €
A6-2	71.63	2186.64	2,865,257.90 €	13,961,508.00 €
A7-1	104.92	897.04	4,196,688.57 €	5,727,503.16 €
A7-2	0.77	705.35	30,720.40 €	4,503,637.27 €
A7-3	0.00	103.86	66.65 €	663,112.57 €
A7-4	29.42	704.33	1,176,902.59 €	4,497,113.53 €
A8-1	0.11	593.22	4,553.20 €	3,787,696.95 €
A8-2	0.00	79.55	- €	507,914.43 €
A8-3	33.99	851.33	1,359,679.26 €	5,435,672.40 €
A8-4	20.71	2206.21	828,363.58 €	14,086,476.48 €
A8-5	1.80	58.98	71,911.22 €	376,606.94 €
A9-1	0.00	1098.59	- €	7,014,437.34 €
A9-3	25.41	1352.26	1,016,520.38 €	8,634,063.98 €
A9/12-1	0.91	9.48	36,262.18 €	60,499.93 €
A9/12-2	0.00	528.88	- €	3,376,859.37 €
A10-1	0.00	65.12	- €	415,796.82 €
A10-2	0.00	202.12	- €	1,290,529.07 €
A10-3	0.14	1776.18	5,596.63 €	11,340,767.84 €
A10-4	0.00	2143.12	- €	13,683,693.39 €
A11-1	7.19	1505.55	287,494.59 €	9,612,801.81 €
A11-2	0.49	371.74	19,744.55 €	2,373,517.17 €
A12-3	9.33	12.29	373,292.42 €	78,480.45 €
A12-4	0.00	45.65	- €	291,477.65 €
A12-5	1.80	721.47	71,976.65 €	4,606,547.57 €
A13-1	5.25	1150.87	210,069.33 €	7,348,221.23 €
A13-2	6.16	4352.91	246,522.93 €	27,792,975.56 €
A13-3	3.90	2151.43	155,898.03 €	13,736,732.12 €
A13-4	0.00	577.73	- €	3,688,758.92 €
A14-1	82.89	3082.30	3,315,743.17 €	19,680,227.91 €
Totale	**624.25**	**34811.14**	**24,969,843.54 €**	**222,266,523.10 €**
Somma	**35435.38**		**247,236,366.64 €**	

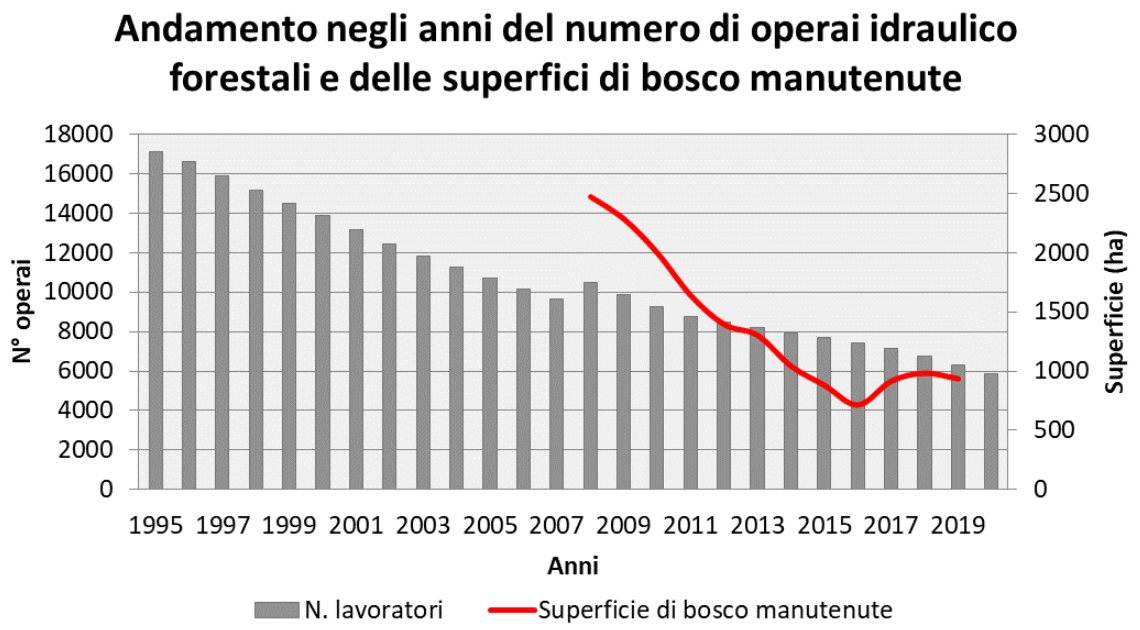
Viabilità forestale ed interpoderale		
Sub area programma	**Viabilità nei Terreni in occupazione e demanio forestale [m]**	**Viabilità nei Terreni in occupazione e demanio forestale Costo €**
A1-1	18146.65515	404,851.88 €
A1-2	120536.5653	2,689,170.77 €
A1-3	77408.90498	1,726,992.67 €
A2-1	13461.38454	300,323.49 €
A2-2	13739.07035	306,518.66 €
A2-3	39121.57834	872,802.41 €
A2-5	19232.21096	429,070.63 €
A2-6	110966.4283	2,475,661.02 €
A2-7	42902.4166	957,152.91 €
A3-1	42879.13422	956,633.48 €
A3-2	241.4562281	5,386.89 €
A4-1	105850.3412	2,361,521.11 €
A4-2	228634.5933	5,100,837.78 €
A4-3	5448.316473	121,551.94 €
A5-1	26686.19969	595,369.12 €
A6-1	260405.2236	5,809,640.54 €
A6-2	90853.09087	2,026,932.46 €
A7-1	142961.1614	3,189,463.51 €
A7-2	135671.9559	3,026,841.34 €
A7-3	92850.23742	2,071,488.80 €
A7-4	32014.85168	714,251.34 €
A8-1	23559.2531	525,606.94 €
A8-2	1589.007902	35,450.77 €
A8-3	28231.67093	629,848.58 €
A8-4	108246.1102	2,414,970.72 €
A8-5	2742.770822	61,191.22 €
A9-1	65315.64459	1,457,192.03 €
A9-3	70013.3289	1,561,997.37 €
A9/12-1	9572.916626	213,571.77 €
A9/12-2	48371.01742	1,079,157.40 €
A10-1	4725.712897	105,430.65 €
A10-2	14520.53806	323,953.20 €
A10-3	98761.80632	2,203,375.90 €
A10-4	48551.4802	1,083,183.52 €
A11-1	78894.20522	1,760,129.72 €
A11-2	72547.23991	1,618,528.92 €
A12-3	28479.17133	635,370.31 €
A12-4	108699.0572	2,425,075.97 €
A12-5	152742.8083	3,407,692.05 €
A13-1	94346.17881	2,104,863.25 €
A13-2	338490.2699	7,551,717.92 €
A13-3	155619.9799	3,471,881.75 €
A13-4	58242.04748	1,299,380.08 €
A14-1	107757.5096	2,404,070.04 €
Totale	**3340031.502**	**74,516,102.81 €**

La quantificazione del fabbisogno economico esposto serve per evidenziare, ai fini del presente programma, il costo degli interventi di forestazione riassunti nella tabella seguente.

Tipologia intervento	Costo complessivo
Manutenzione del patrimonio boschivo	**588,918,597.41 €**
Rimboschimenti su aree percorse dal fuoco o degradate	**247,236,366.64 €**
Viabilità forestale ed interpoderale	**74,516,102.81 €**
Totale	**910,671,066.86 €**

Allo stato attuale la Regione Calabria dispone di un patrimonio forestale di circa 94.000 Ha per il quale spende annualmente circa € 210.000.000,00 - (somme comprendenti anche il Servizio AIB). Tali risorse, che verranno esplicitate nella sezione di Oneri Finanziari, all'apparenza imponenti, pur tuttavia non sono sufficienti ad implementare completamente la Filiera della Salvaguardia delle Foreste e devono essere considerate un punto di partenza per una reale politica di tutela e sviluppo del patrimonio forestale, il cui valore intangibile, da solo, ne giustifica l'impiego. L'andamento decrescente del numero di opere idraulico forestali nel tempo, associato ad un decremento in termini di superfici manutenute di boschi, di metri lineari di viali tagliafuoco manutenuti e realizzati, e di viabilità forestale, come mostrato nei due grafici, evidenziano una imminente criticità nella gestione del patrimonio boschivo, il quale necessiterebbe di maggiori interventi finalizzati alle attività di prevenzione.





N.B. dall'anno 2008 risultano compresi nelle somme gli operai ex Fondo sollievo; inoltre le analisi inerenti la manutenzione dei boschi, dei viali tagliafuoco e della manutenzione della viabilità sono state effettuate con i dati trasmessi da nove Consorzi di Bonifica della Regione Calabria

3.8 **Inventario forestale regionale e attribuzione multifunzionale**

Per poter rendere la programmazione forestale un efficace strumento di pianificazione, è necessario fissare degli obiettivi a lunga distanza che possano favorire una concreta e sostenibile gestione nel tempo del patrimonio forestale. Gli obiettivi strategici, finalizzati alla buona gestione forestale, saranno tanto più concreti ed efficaci quanto più sarà l'impegno ai vari livelli economici e organizzativi. In questa ottica per poter affrontare meglio le continue sfide ambientali e sociali, messe in campo a livello europeo ma anche a livello globale, nel presente programma regionale si presentano alcuni obiettivi mirati ad un approfondimento delle conoscenze del patrimonio forestale per una sua migliore gestione. In particolare, fra le linee strategiche dettate dalla politica forestale regionale, fin dalla approvazione della legge regionale L.R. 20/1992, si pone l'esigenza di effettuare delle indagini di dettaglio sul patrimonio forestale, attraverso l'elaborazione di un **inventario forestaleregionale**, al fine di costruire un insieme coerente e dettagliato di conoscenze sulle formazioni a valenza forestale, territoriale e ambientale, necessarie per la definizione delle politiche forestali e per la valutazione dei loro effetti sul territorio.

Attualmente in Italia sono presenti due inventari forestali nazionali:

- *Inventario Forestale Nazionale Italiano* (IFNI_85), basato sulla legge Quadrifoglio del 1977 e dal relativo Piano Agricolo Nazionale. La campagna di raccolta dati venne eseguita tra il 1983 e il 1985 e i risultati vennero pubblicati nel 1988;
- *Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio* (INFC2005), che aveva tra i principali obiettivi la valutazione delle riserve di carbonio presenti negli ecosistemi forestali. La campagna di raccolta dati venne eseguita tra il 2003 e il 2005.

E' in corso la redazione del terzo inventario forestale nazionale italiano (INFC2015). Gli obiettivi specifici che tale inventario si pone con l'aggiornamento delle statistiche nazionali forestali sono quelli di:

- fornire alla società civile, agli amministratori e agli studiosi un quadro di conoscenze completo e attuale sul patrimonio forestale nazionale;
- salvaguardare la coerenza delle statistiche italiane relative alle foreste con gli standard internazionali, alla luce degli impegni assunti dall'Italia nell'ambito di accordi e convenzioni internazionali sulla conservazione dell'ambiente e della biodiversità, la lotta alla desertificazione, il contenimento dei gas ad effetto serra;
- fornire all'Amministrazione Statale e alle Regioni le informazioni necessarie per una politica di gestione sostenibile delle risorse forestali;
- Valorizzare la rete di monitoraggio delle risorse forestali, mantenendo un ambito di indagine ampio su tutte le componenti ecosistemiche;
- Arricchire la base di dati del sistema informativo forestale.

Con riferimento all'inventario forestale regionale, sull'intero territorio risulta ad oggi che oltre il 50 % delle regioni ha realizzato tale lavoro, come mostra la figura riportata di seguito. Mentre Inventari locali sono stati realizzati nel Lazio (Provincia di Frosinone, Parco Naturale Monti Simbruini, Comunità Montana Alta Tuscia) e in Lombardia (Province di Bergamo e Varese).



Situazione degli Inventari Forestali Regionali (Fonte Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio INFC, aggiornato al 2017)

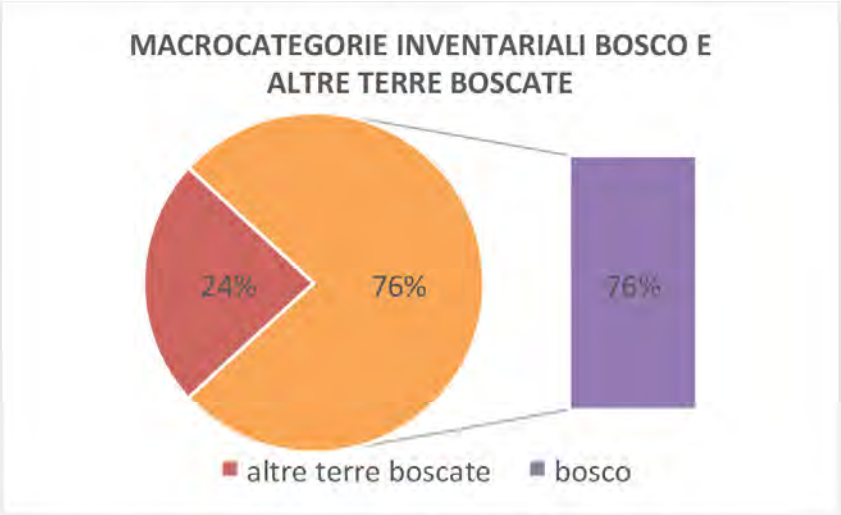
L'INFC viene realizzato dal personale del CUTFAA (comando unità tutela forestale ambientale e agroalimentare) già Corpo forestale dello Stato, che coordina e finanzia il progetto; il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Foreste e Legno, Trento (già CRA-MPF), cura gli aspetti tecnico-scientifici, la formazione del personale, l'elaborazione dei dati e la presentazione dei risultati. Le procedure adottate integrano sia le osservazioni e misure condotte al suolo sia le immagini acquisite con attività di telerilevamento (foto aeree, immagini da satellite), utilizzando come riferimento due documenti: il manuale di fotointerpretazione per la classifica delle unità di campionamento e la guida per i rilievi in campo.

I diversi livelli di classificazione previsti dall'INFC assicurano la coerenza con gli standard internazionali. Il sistema di classificazione INFC prevede diversi livelli gerarchici:

- classi e sottoclassi di uso/copertura del suolo;
- macrocategorie e categorie inventariali (classi di uso/copertura definite sulla base della definizione FAO di foresta);
- categorie e sottocategorie forestali, individuate in base alla composizione specifica dello strato arboreo, alle specie diagnostiche del sottobosco, ai caratteri della stazione e, in molti casi, alla localizzazione geografica.

Di seguito si riportano alcuni grafici in cui risultano sintetizzate le stime di superficie della copertura forestale della regione Calabria, secondo le procedure di classificazione utilizzate dall'ultimo Inventario Forestale Nazionale INFC 2005. Il primo livello è costituito dalle due macrocategorie inventariali Bosco e Altre terre boscate, definite sulla base delle corrispondenti categorie FAO, che insieme costituiscono la superficie forestale complessiva. Al secondo livello, quello delle categorie inventariali, il Bosco viene ripartito in Boschi alti, Impianti di arboricoltura da legno e Aree temporaneamente prive di

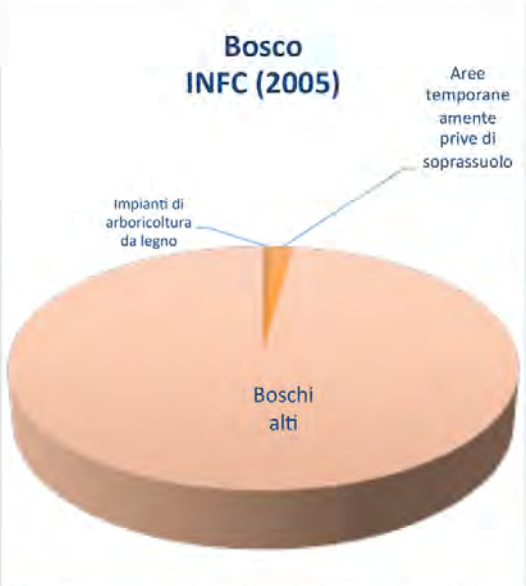
soprassuolo, mentre le Altre terre boscate sono suddivise nelle categorie inventariali denominate Boschi bassi, Boschi radi, Boscaglie e Arbusteti. Nell'ambito della macrocategoria delle Altre terre boscate è stata convenzionalmente aggiunta una quinta classe, denominata Aree boscate inaccessibili o non classificate. Questa classe comprende tutti i punti di campionamento che, assegnati in prima fase alle aree boscate, non sono stati ulteriormente classificati in seconda fase perché non raggiungibili né descrivibili da lontano, o perché privi di informazioni attendibili a causa di limitazioni tecniche o procedurali.



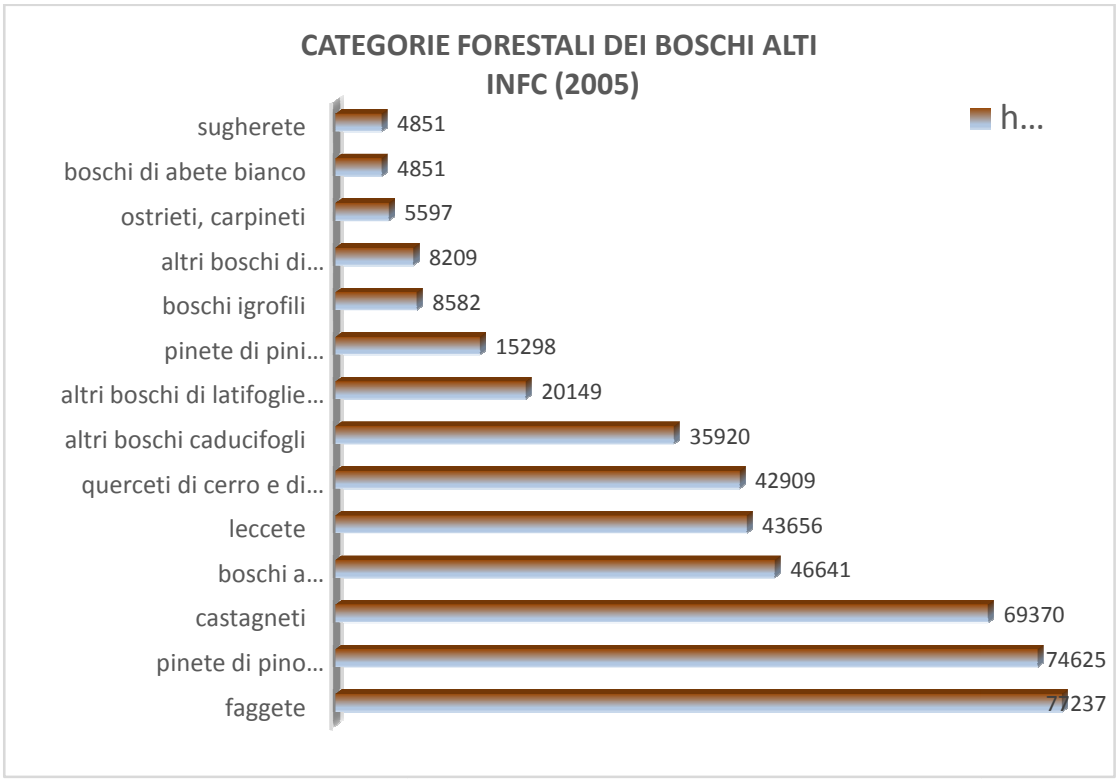
Macrocategorie inventariali della copertura forestale della regione Calabria (INFC 2005)



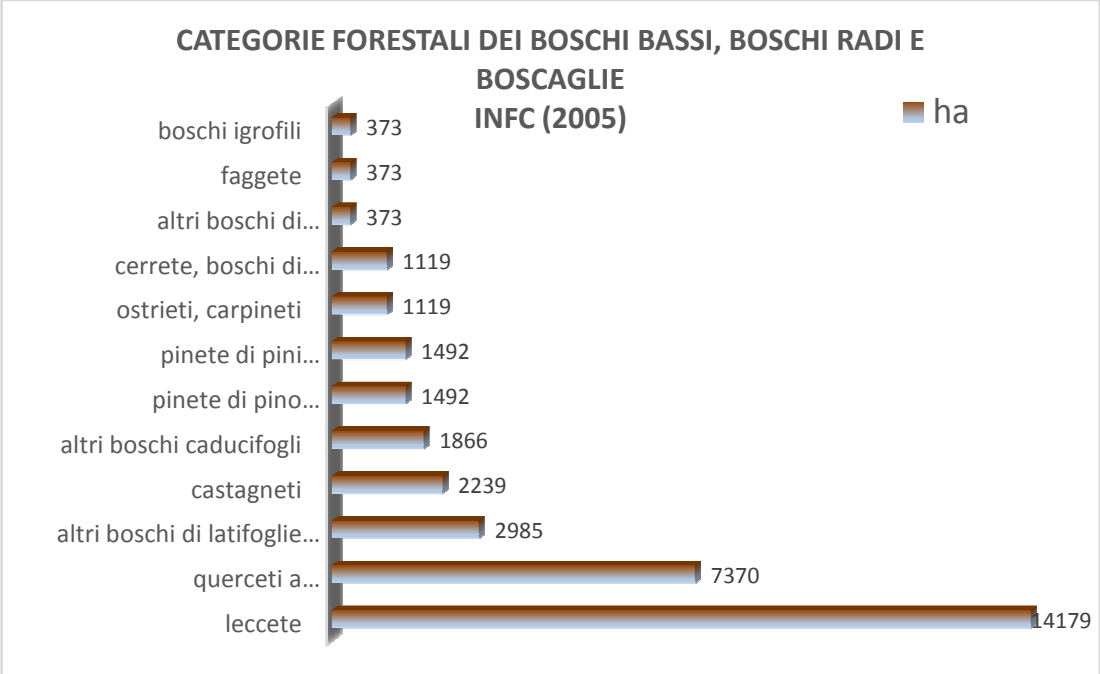
Categorie inventariali riferite ad Altre terre boscate (INFC 2005)



Categorie inventariali riferite al Bosco (INFC 2005)



Dettaglio delle categorie inventariali riferite ai boschi alti della regione Calabria (INFC 2005)



Dettaglio delle categorie inventariali riferite ai boschi bassi, radi e boscaglie della regione Calabria (INFC 2005)

In base a quanto già riportato nel "Programma regionale per le attività di sviluppo nel settore della forestazione e per la gestione delle foreste regionali", riferito all'anno 2019, per poter approfondire la conoscenza sul patrimonio forestale, pubblico e privato, la Calabria ha già avviato i lavori mirati alla redazione dell'inventario regionale. Si evidenzia che tale lavoro risulta oneroso sia in termini di tempo che in termini economici, a causa della considerevole copertura forestale che interessa la regione Calabria. I tempi di lavoro legati alla redazione completa dell'inventario forestale regionale, sono infatti da valutare in funzione dei livelli di informazione che verranno forniti dal nuovo Inventario Forestale Nazionale nonché dal livello di impegno economico e organizzativo della Regione. Si precisa che tale lavoro da svolgere con il supporto del personale di Calabria Verde richiederà l'utilizzo di specifiche attrezzature e strumenti informatici. Inoltre sono previsti corsi di formazione mirati alla conoscenza delle tematiche da rilevare, dei dispositivi elettronici da utilizzare nonché allo svolgimento delle attività di rilievo. Le attività, programmate a lungo termine, prevedono uno sviluppo progressivo e modulare del lavoro, secondo i seguenti step di analisi:

1. Repertorio delle conoscenze: attività di ricognizione delle diverse carte tematiche regionali;
2. Acquisizione ed analisi del nuovo Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC 2015);
3. Identificazione del tipo di proprietà e del tipo di terreno attraverso la fonte dati catastale;
4. Individuazione di una area di studio del demanio forestale regionale e di specifici punti campione per poter avviare l'indagine preliminare finalizzata all'ottenimento di informazioni sulla quantità e sulla qualità delle risorse forestali e su molte delle caratteristiche del territorio effettivamente occupato dalle formazioni forestali;
5. Implementazione database;
6. Estensione delle indagini su tutto il territorio del demanio forestale regionale;
7. Redazione completa dell'inventario forestale regionale.

Attualmente sono state avviate le prime tre attività previste in elenco. In particolare in attesa di acquisire i documenti riferiti al nuovo Inventario Nazionale delle Foreste INFC 2015, ancora non pubblicato, sono state avviate le procedure di accreditamento regionale con l'Agenzia delle Entrate per poter usufruire del Sistema di interscambio catastale. Tale sistema permette lo scambio automatico di informazioni alfanumeriche tra il Sistema Informativo Catastale Nazionale, e quello amministrativo regionale, attraverso opportune infrastrutture tecnologiche evolute. I dati catastali consentiranno di valutarne la natura privata o pubblica delle zone forestali, la loro localizzazione geografica e la destinazione d'uso del bene. Con riferimento invece alla attività di ricognizione delle diverse carte tematiche riferite alla copertura forestale, nella sezione successiva, si fornisce un dettaglio del materiale elaborato.

Il completamento della prima fase di lavoro, consentirà attraverso tecniche di Geoprocessing su piattaforma GIS, di poter incrociare i diversi dati alfanumerici e cartografici, garantendo un maggiore livello di conoscenza della copertura forestale del territorio regionale. Successivamente verrà scelta una area di studio dove poter effettuare le analisi di dettaglio di tipo quantitativo e qualitativo delle categorie forestali. Il principio è di esplorare porzioni ridotte di territorio per poter applicare poi una tecnica da estendere ad una superficie più ampia. Gli aspetti generali del rilievo in situ seguiranno le indicazioni riportate nella Guida ufficiale utilizzata per la redazione dell'Inventario Nazionale.

Le metodologie che consentono di determinare con vari gradi di precisione la copertura forestale, a fronte di una diversa onerosità in termini di tempo ed attrezzature per il rilievo potranno essere di diverso tipo:

- rilievo diretto delle proiezioni a terra delle chiome. E' il rilievo che prevede la misura di quattro raggi di chioma ortogonali partendo dal lato in massima pendenza o, in caso di superfici pianeggianti, seguendo gli assi dei punti cardinali. Prevede l'utilizzo della rotella metrica o del distanziometro. L'area di incidenza di una chioma si ottiene utilizzando il raggio medio (media aritmetica dei 4 raggi misurati) e la formula: Area = □ r^2 . Rapportando la somma delle aree d'incidenza a quella della superficie del lotto boschivo si ottiene la copertura totale presente. A seconda delle dimensioni del lotto e del numero di piante presenti il rilievo può essere svolto su tutta la superficie o per aree di raggio rappresentative;
- rilievo indiretto tramite tabelle di correlazione diametro albero - raggio di chioma medio. Prevede l'utilizzo di tabelle di correlazione tra il diametro del fusto degli alberi e il raggio delle rispettive chiome, disponibili per categoria;
- valutazione indiretta tramite grafici di correlazione tra densità delle piante e diametro medio. Questo metodo prevede il rilievo della densità (numero di piante ad ettaro) e del diametro medio del popolamento (per boschi coetanei) o per gruppi (per boschi disetanei), quali dati di entrata per l'utilizzo di grafici che consentono di ottenere in maniera speditiva una valutazione della copertura percentuale delle chiome del popolamento.



Strumento di misura: Cavalletto dendrometrico



Strumento di misura: Nastri di misura

Per una ottimizzata gestione dell'inventario sarà poi necessario implementare un database informatico, finalizzato alla raccolta e gestione dei dati alfanumerici e cartografici.

Le indagini preliminari e le metodologie adottate su una area campione verranno successivamente estese a tutto il territorio del demanio forestale nonché a tutta la copertura forestale regionale con la successiva redazione generale del documento inventariale.

L'implementazione di una base di dati consistente e dettagliata del patrimonio boschivo, potrà rispondere alle diverse esigenze su scala locale e regionale e sarà funzionale alla gestione, alla tutela e alla valorizzazione delle stesse risorse. Il lavoro di elaborazione dell'inventario forestale inoltre potrà essere utilizzato nell'attività dell'**attribuzione multifunzionale** delle foreste, che valorizzerebbe la specifica vocazione del territorio agro-forestale.

Lo sviluppo teorico e pratico del concetto di gestione forestale, riferito all'aspetto multi-obiettivo o multi-uso (Multiple-Use Forest Management) ha origine in Nord America ed è stato successivamente riformulato in Europa ponendo maggiore enfasi al concetto di funzione delle foreste, invece, che di uso delle foreste. In Europa il concetto di multifunzionalità forestale è stato coniato nel 1953 in Germania grazie alla "Teoria delle funzioni forestali" elaborata da Viktor Dieterich dell'Università di Monaco di Baviera. L'uso multiplo delle risorse forestali risulta da decenni un concetto in continua evoluzione, e negli ultimi anni ha assunto sempre di più il ruolo di alternativa alle strategie gestionali legate esclusivamente alla valorizzazione della funzione produttiva legnosa. La gestione multifunzionale delle foreste ha quindi come scopo quello di integrare nel processo decisionale le esigenze produttive con i problemi non produttivi del bosco, così come pure gli aspetti socioculturali e ambientali (Vincent e Binkley 1993, Kangas e Store 2002).

Le funzioni riconosciute ai boschi dagli accordi internazionali e dalle norme forestali, nazionali e regionali, sono molteplici, una delle più importanti è quella produttiva, legata alla filiera di utilizzo del legno. La funzione protettiva ricopre un ruolo fondamentale per una corretta gestione e manutenzione del territorio agro-forestale, l'uso del suolo infatti deve garantire la protezione dello stesso, di regimazione delle acque di prevenzione del dissesto idrogeologico, dei fenomeni alluvionali nonché dei rischi antropici, quali incendi. Tra le altre funzioni importanti del bosco rientrano quelle ambientali, riferite alla funzione paesaggistica, turistico-ricreativa ed ecologica. La tematica della tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale rappresenta una delle questioni più attuali nella pianificazione territoriale, nonché priorità nello scenario politico comunitario, nazionale e regionale.

Produttivo	Protettivo-Ambientale Ecologico-Paesaggistico	Sociale-Culturale
•Produzione di materie prime rinnovabili e compatibili con l'ambiente •Fornitura di prodotti secondari non legnosi	•Depurazione dell'aria •Emisisione di ossigeno •Assorbimento di anidride carbonica •Depurazione e regimentazione delle risorse idriche •Consolidamento dei suoli e dei versanti •Contenimento dei fenomeni di desertificazione •Conservazione della biodiversità animale e vegetale •Definizione paesaggistica	•Servizi storico-culturali, turistico-ricreativi e igienico-sanitari

Ruolo delle foreste (programma Quadro per il Settore Forestale PQSF 2008

La metodologia di attribuzione delle diverse funzioni dovrà essere sviluppata attraverso la collaborazione dei tecnici forestali secondo i seguenti step di analisi:

- selezione di una area di studio del demanio forestale regionale e dei relativi punti campione
- indagine preliminare consistente in:
  - valutazione del contesto ecologico, sociale ed economico;
  - studio bibliografico sulle funzioni forestali riconosciute in letteratura;
  - assegnazione di livelli di priorità della funzione e capacità di assolvimento anche attraverso processi di partecipazione pubblica;
- identificazione delle funzioni prioritarie;
- estensione della metodologia di attribuzione delle funzioni su vasta scala.

Allargare la base di conoscenze, anche attraverso l'aspetto della multifunzionalità, costituisce di fatto un obiettivo importante nella pianificazione forestale nonché una tematica prioritaria per poter orientare in modo efficace gli investimenti in ricerca e innovazione.

Attività di ricognizione delle carte tematiche forestali

Con riferimento alle attività mirate alla redazione dell'inventario forestale regionale, riportate in elenco nella precedente sezione, di seguito si fornisce un quadro conoscitivo delle carte tematiche e dei lavori, presenti in letteratura, relativi alla copertura agro-forestale regionale. In particolare sono prese in considerazione carte tematiche elaborate e redatte da enti pubblici e privati, derivanti da progetti internazionali, nazionali e regionali, riferite alla copertura del suolo quali:

- *Carte internazionali*
  - *CLC2018*
- *Carte nazionali*
  - *Ispra 2017*
  - *Carte dell'uso del suolo dei Parchi Nazionali*
- *Carte regionali*
  - *Carta delle tipologie forestali in Calabria*
  - *Carta di uso del territorio (CUT)*
  - *Carta tematiche regionali*

CLC 2018

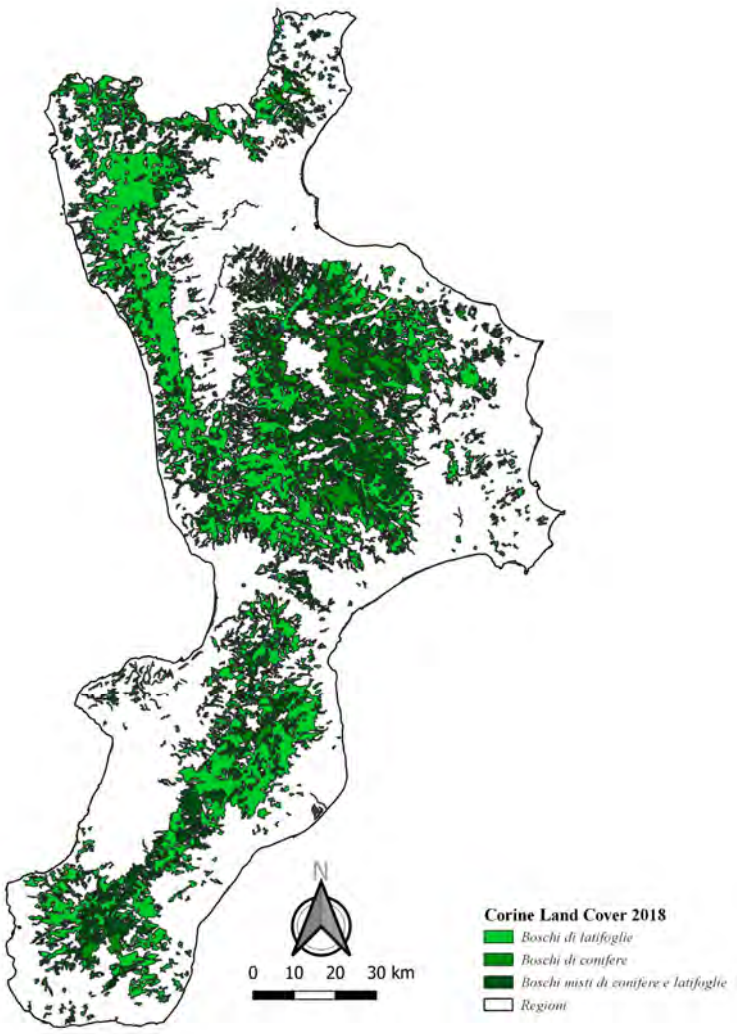
I dati sulla copertura, sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie sono alcune delle informazioni più frequentemente richieste per la formulazione delle strategie di gestione e di pianificazione sostenibile del territorio, per fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunitario, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. In questo contesto, l'iniziativa Corine Land Cover (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela. Tra il 1985 e il 1990 la Commissione Europea ha promosso e finanziato il programma CORINE, realizzando un sistema informativo sullo stato dell'ambiente in Europa. Sono stati inoltre sviluppati e approvati a livello europeo sistemi di nomenclatura e metodologie di lavoro per la creazione del database Corine Land Cover (CLC), realizzato inizialmente nel 1990 con il CLC90, con successivi aggiornamenti riferiti agli anni 2000, 2006, 2012 e 2018. La produzione dei dati Corine Land Cover continua ad essere assicurata oggi nell'ambito dell'area tematica Land del programma Copernicus, in cui ISPRA ha coordinato un partenariato nell'ambito del

progetto Italian NRCs LC Copernicus supporting activities for the period 2017-2021, finanziato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente e che ha portato all'aggiornamento del CLC2018.

I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati che vi partecipano (Stati membri dell'Unione Europea e Stati che cooperano), seguendo una metodologia e una nomenclatura standard con le seguenti caratteristiche: 44 classi al terzo livello gerarchico della nomenclatura Corine; unità minima cartografabile (MMU) per la copertura di 25 ettari; ampiezza minima degli elementi lineari di 100 metri; unità minima cartografabile (MMU) per i cambiamenti (LCC) di 5 ettari. Per l'Italia ci sono approfondimenti tematici al IV livello.

I dati CLC sono gli unici che garantiscono un quadro europeo e nazionale completo, omogeneo e con una serie temporale che assicura quasi trent'anni di informazioni (1990, 2000, 2006, 2012, 2018).

Per le attività di ricognizione dei dati del territorio Calabrese è stata utilizzata la CLC del 2018 come mostrato nella figura, in quanto di più recente aggiornamento, con un livello di approfondimento tematico pari al III livello.



Corine Land Cover 2018

ISPRA 2017

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, ha realizzato una carta di copertura del suolo caratterizzata da un'alta risoluzione spaziale, pari a 10 metri. Tale mappa rappresenta un valido riferimento cartografico nell'analisi riferita alle condizioni territoriali e del paesaggio e per lo studio di processi naturali e antropogenici. Tale carta, è caratterizzata dalle seguenti classi di copertura: superfici artificiali, superfici non vegetate naturali, alberi di latifoglie, alberi di conifere, vegetazione erbacea permanente, vegetazione erbacea periodica, superfici idriche liquide, superfici idriche solide.La superficie italiana è occupata maggiormente da coperture vegetate:

per il 45,94% da copertura arborea (considerando anche gli alberi in ambito urbano e quelli in ambito agricolo), per il 38,70% da copertura erbacea e per il 4,61% da copertura arbustiva. Le superfici artificiali occupano il 7,65% mentre le superfici naturali non vegetate, acque e zone umide coprono rispettivamente l'1,63% e l'1,47% come riportato dall'ISPRA nel rapporto "Territorio, processi e trasformazioni in Italia".

La Calabria si attesta al quarto posto in qualità di superficie occupata dagli Alberi, costituendo il 7.3% della copertura nazionale, come riportato nella tabella sottostante in termini di ettari.

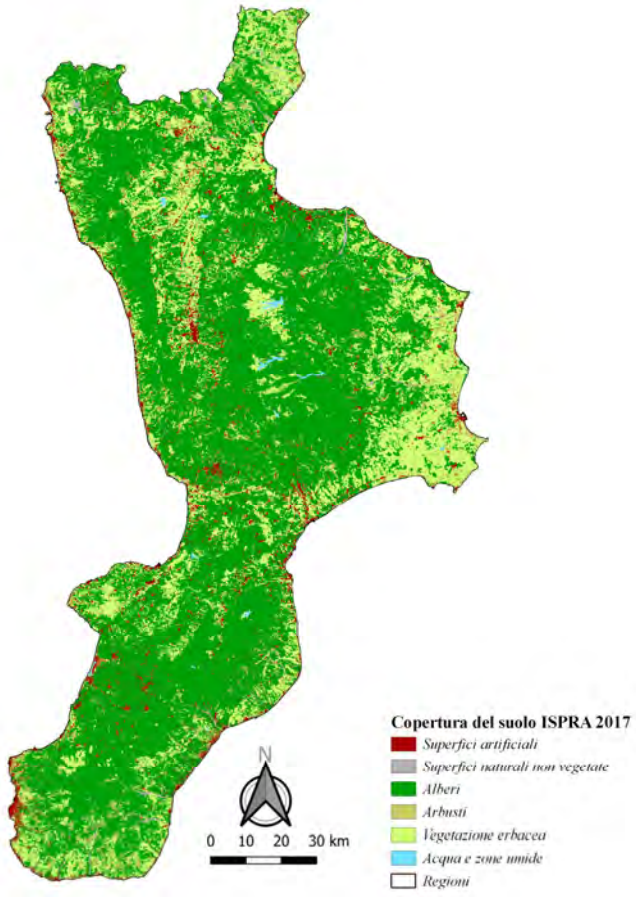
Regione	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Piemonte	174.349	77.859	1.124.585	120.078	1.018.807	24.385
Valle d'Aosta	9.509	65.105	108.597	27.323	101.931	13.739
Lombardia	310.156	86.461	786.549	42.222	1.082.155	80.311
Trentino-Alto Adige	61.836	131.902	793.436	53.081	297.921	22.320
Veneto	226.530	28.395	541.142	78.108	856.837	102.645
Friuli-Venezia Giulia	70.571	20.443	375.111	31.734	274.886	18.387
Liguria	44.983	612	437.635	13.464	44.364	922
Emilia-Romagna	221.645	9.728	767.810	29.628	1.182.416	34.063
Toscana	163.301	4.099	1.398.430	68.898	648.229	15.789
Umbria	47.626	49	460.742	12.534	309.431	15.034
Marche	67.561	2.858	323.596	21.820	521.497	936
Lazio	144.584	1.697	861.637	32.933	653.329	26.140
Abruzzo	54.886	8.887	576.502	45.598	391.704	2.162
Molise	18.035	260	213.891	8.855	201.616	1.359
Campania	140.924	2.171	764.496	18.953	429.352	4.016
Puglia	162.016	229	827.278	119.183	802.000	24.735
Basilicata	33.923	6.601	478.354	31.787	444.158	4.332
Calabria	78.129	12.386	1.009.908	46.665	356.567	4.623
Sicilia	185.156	25.207	882.386	251.884	1.215.256	12.041
Sardegna	90.535	5.505	1.113.772	335.378	831.071	35.570
Italia	**2.306.253**	**490.455**	**13.845.858**	**1.390.127**	**11.663.525**	**443.507**

Copertura del suolo (ettari) su base regionale nel 2017. Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA

Per quanto riguarda la copertura vegetale le superfici più ampie sono occupate da copertura arborea ed erbacea. In particolare, in Calabria (1.009.908 ettari, 66,96% della superficie regionale), sono presenti ampie superfici forestali, concentrate lungo l'Appennino Calabro, come esplicitato in termini percentuali nella tabella sottostante.

Regione	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Piemonte	6,86	3,07	44,27	4,73	40,11	0,96
Valle d'Aosta	2,91	19,96	33,29	8,38	31,25	4,21
Lombardia	12,99	3,62	32,94	1,77	45,32	3,36
Trentino-Alto Adige	4,55	9,70	58,32	3,90	21,90	1,64
Veneto	12,35	1,55	29,51	4,26	46,73	5,60
Friuli-Venezia Giulia	8,92	2,58	47,41	4,01	34,75	2,32
Liguria	8,30	0,11	80,75	2,48	8,19	0,17
Emilia-Romagna	9,87	0,43	34,20	1,32	52,66	1,52
Toscana	7,10	0,18	60,83	3,00	28,20	0,69
Umbria	5,63	0,01	54,50	1,48	36,60	1,78
Marche	7,20	0,30	34,49	2,33	55,58	0,10
Lazio	8,40	0,10	50,09	1,91	37,98	1,52
Abruzzo	5,08	0,82	53,39	4,22	36,28	0,20
Molise	4,06	0,06	48,17	1,99	45,41	0,31
Campania	10,36	0,16	56,22	1,39	31,57	0,30
Puglia	8,37	0,01	42,74	6,16	41,44	1,28
Basilicata	3,40	0,66	47,88	3,18	44,45	0,43
Calabria	5,18	0,82	66,96	3,09	23,64	0,31
Sicilia	7,20	0,98	34,31	9,79	47,25	0,47
Sardegna	3,75	0,23	46,18	13,91	34,46	1,47
Italia	**7,65**	**1,63**	**45,94**	**4,61**	**38,70**	**1,47**

Copertura del suolo (percentuale) su base regionale nel 2017. Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA.



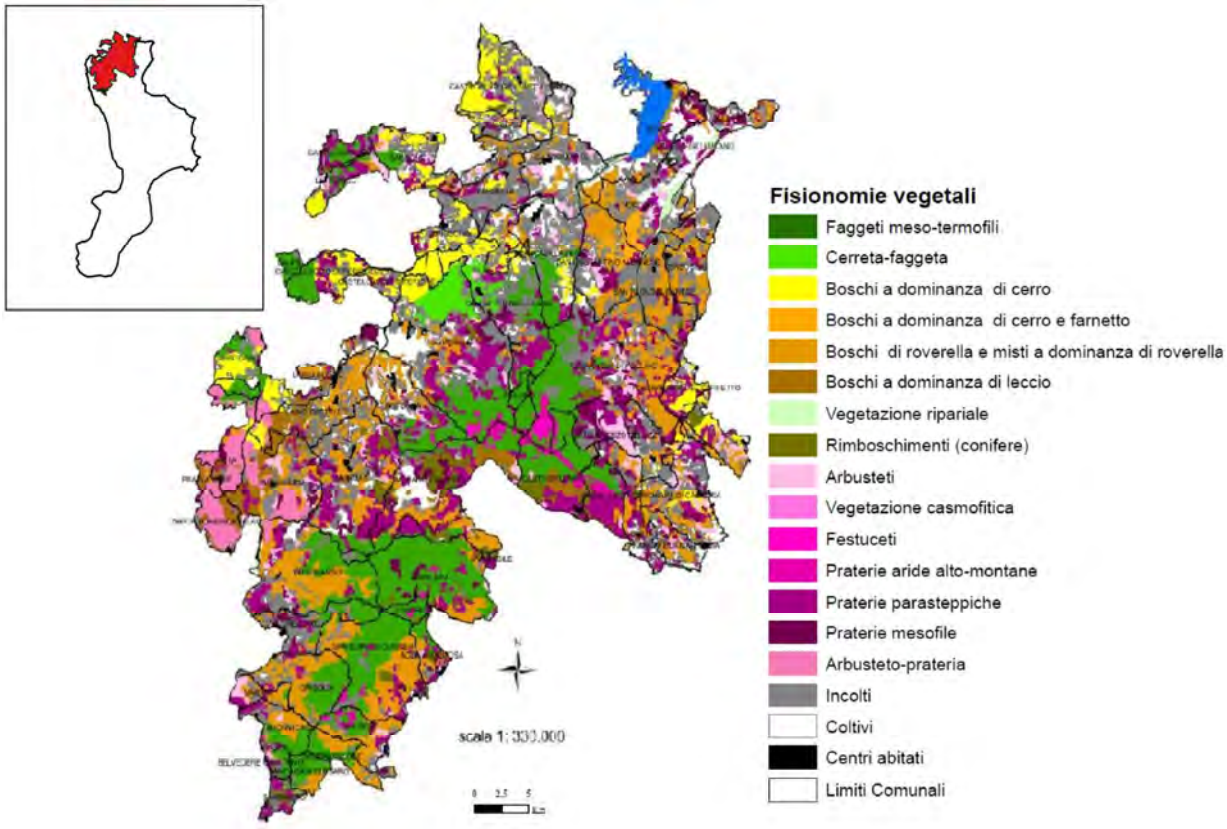
Copertura del suolo redatta dall'Ispra nel 2017

Carta parchi nazionali

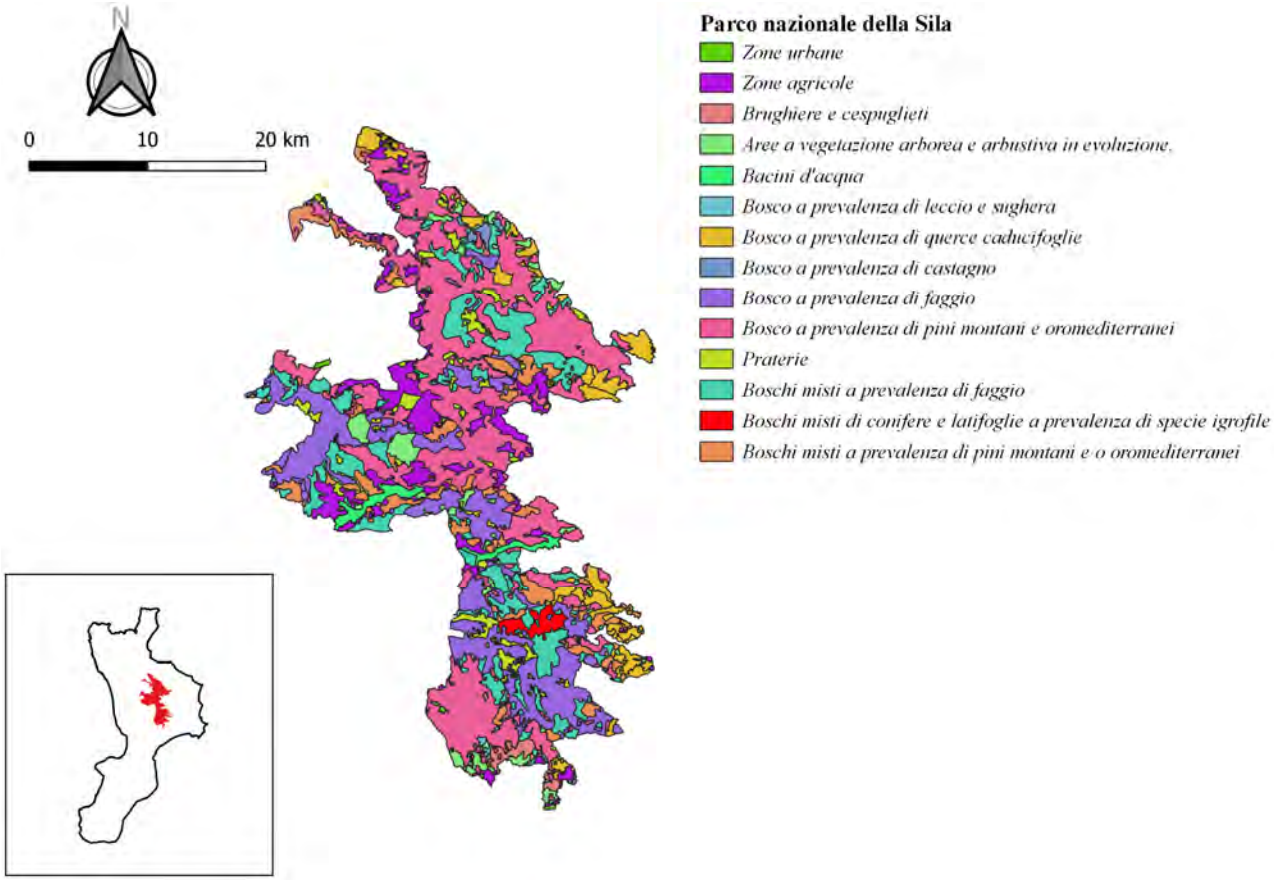
Un importante contributo informativo sulla copertura del suolo è fornito dalle carte realizzate dai singoli Parchi nazionali della regione Calabria:

- Parco nazionale del Pollino
- Parco nazionale della Sila
- Parco nazionale dell'Aspromonte

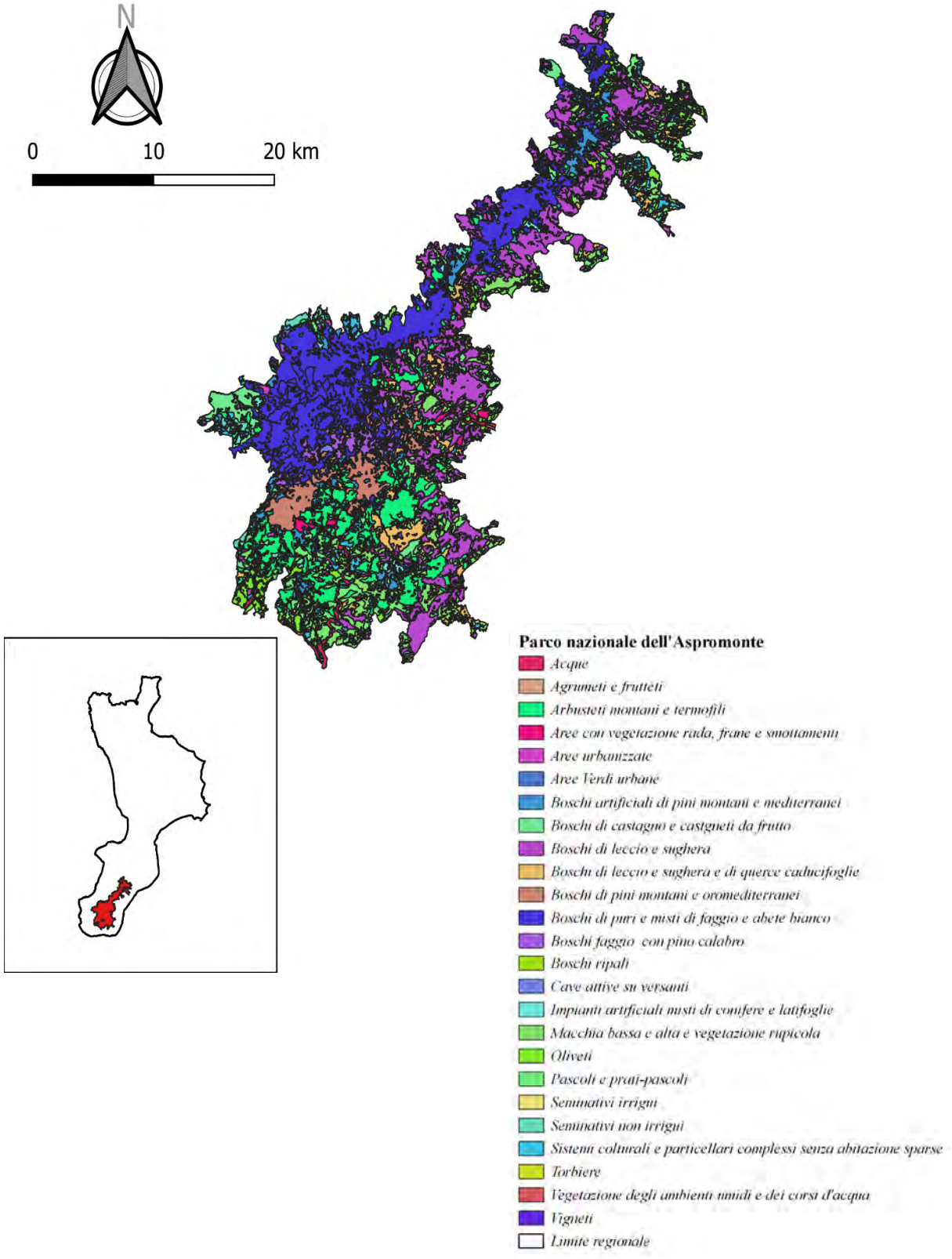
L'alto livello di dettaglio restituito dai parchi nazionali è dovuto ad una tecnica combinata di fotointerpretazione e sopralluoghi effettuati da esperti, con il fine di individuare con precisione le specie arboree presenti all'interno dei territori interessati.



Classi di vegetazione presente nel parco nazionale del Pollino



Classi di vegetazione presente nel parco nazionale della Sila



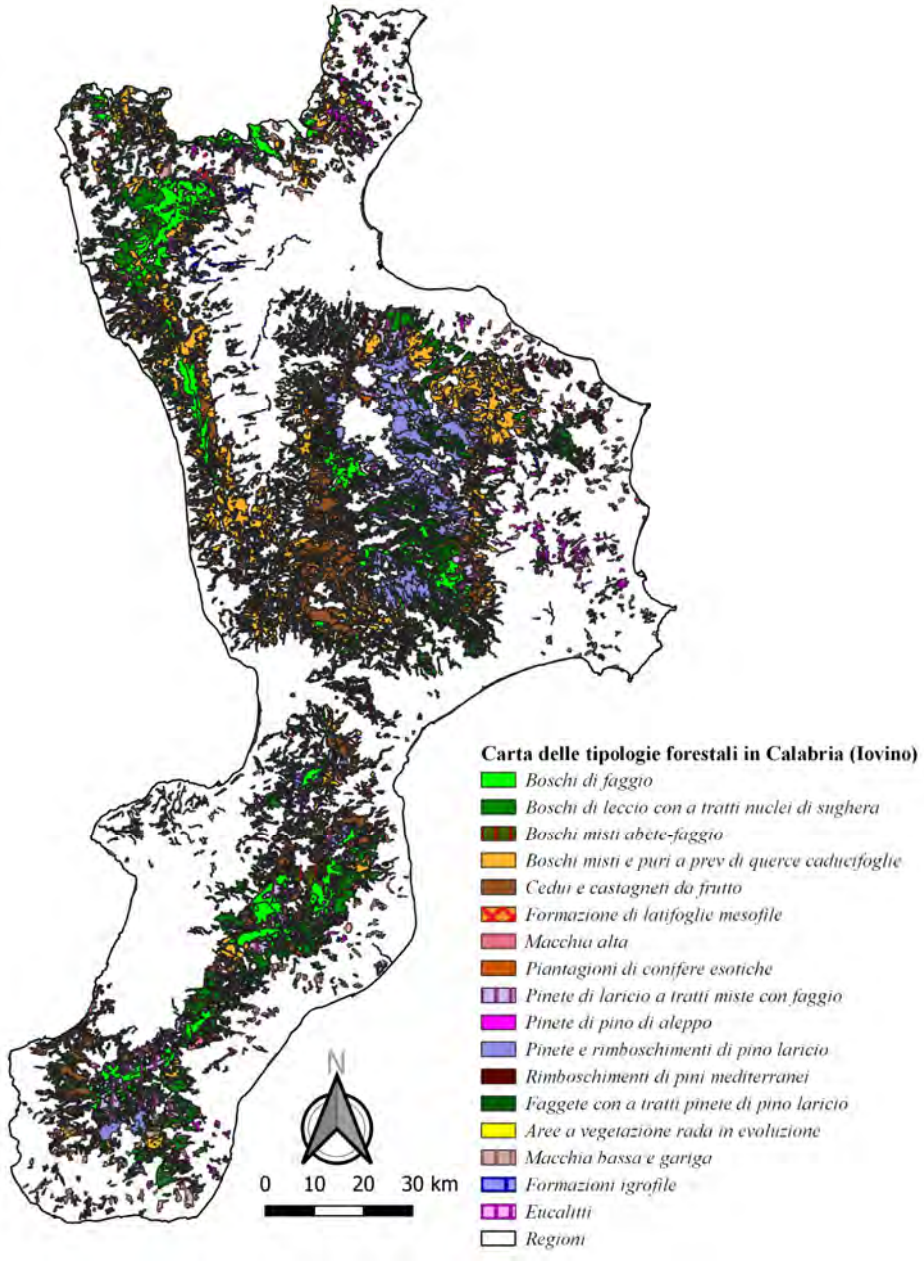
Classi di vegetazione presente nel parco nazionale dell'Aspromonte

Carta delle tipologie forestali in Calabria

Un'altra carta tematica utile ai fini della caratterizzazione della copertura forestale nel territorio regionale è quella delle tipologie forestali redatta da Iovino e Nicolaci nel 2016, basata su una riclassificazione delle tipologie forestali a partire dalla Corine Land Cover del 2012. I riferimenti alfanumerici di tale mappa si basano su documenti di diverso genere quali:

- documenti legislativi che hanno determinato la ricostruzione boschiva, i cui elementi quantitativi sono stati ricavati dalla documentazione tecnica della Cassa per il Mezzogiorno (1957, 1964 e 1968), che registrano un incremento progressivo della superficie forestale;
- Archivi dell'ex Opera Valorizzazione Sila che ha avuto l'obbiettivo di ricostituire superfici forestali attraverso tecniche di rimboschimento;
- Inventari Forestali Nazionali (INF, 1985 e INFC, 2007) che pubblica le statistiche ufficiali sulle foreste in Italia con precisione di stima apprezzabile anche a livello regionale, da cui ricavare dati ufficiali e attendibili;
- Corine land cover la cui versione del 2012 è stata la prima a incorporare le serie storiche CLC nel programma Copernicus, garantendo così finanziamenti sostenibili per il futuro.

Da tale studio sono state individuate le seguenti categorie di copertura vegetale: boschi di faggio, boschi di leccio con a tratti nuclei di sughera, boschi misti abete – faggio, boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie, cedui a castagneti da frutto, formazioni di latifoglie mesofile, macchia alta, piantagioni di conifere esotiche, pinete di laricio a tratti miste con faggio, pinete di pino d'aleppo, pinete e rimboschimenti di pino laricio, rimboschimenti di pini mediterranei, faggete con a tratti pinete di pino laricio, aree a vegetazione rada e in evoluzione, macchia bassa e gariga, formazioni igrofile, eucalitti.



Carta delle tipologie forestali in Calabria (Iovino 2016)

Carta Uso del Territorio

Fra le carte tematiche elaborate dalla regione Calabria ricopre grande importanza la Carta d'Uso del Territorio (CUT), contenente l'articolazione dei livelli informativi della Corine-Land Cover, ampliata in alcune zone al 4° livello.

L'uso del territorio, è classificato su vari livelli, sulla base di una serie di codici standard che rappresentano in modo univoco le tipologie d'uso. Tali codici vengono stratificati per livelli partendo dal primo fino al massimo del quinto.

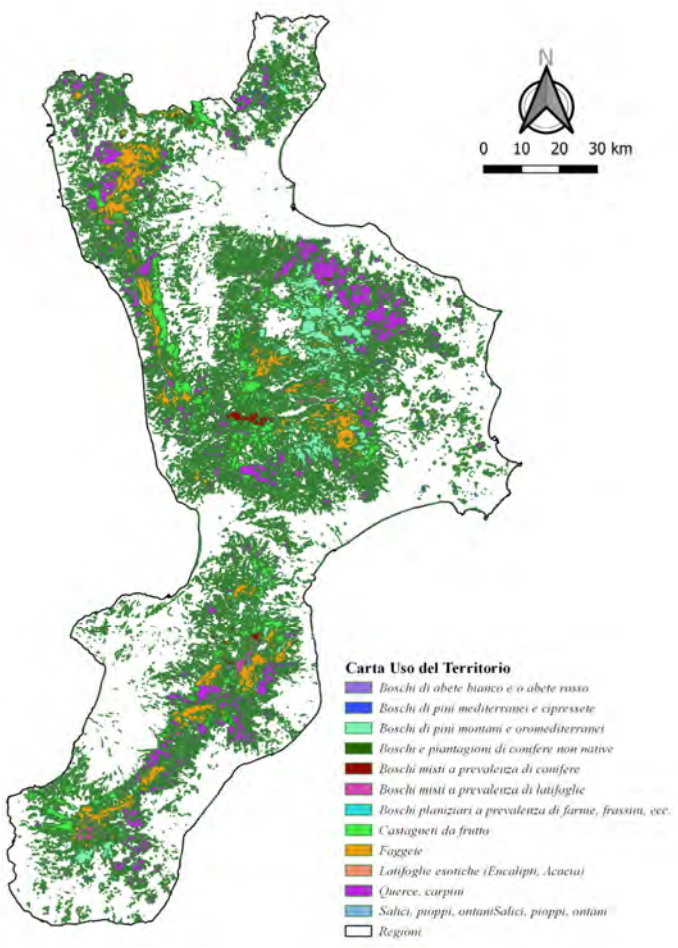
Ogni livello primario ha come competenza una tipologia dell'uso del territorio: in particolare è possibile individuare 5 macro ambiti:

Livello 1	Nomenclatura
1	TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE
2	TERRITORI AGRICOLI
3	TERRITORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI
4	TERRITORI UMIDI
5	CORPI IDRICI

Per ognuno di questi macro livelli ci sono una serie di sotto classificazioni che in modo progressivo hanno la funzione di dettagliare le singole tipologie foto interpretate, tali sotto livelli vengono individuati con tecniche differenziate sulla base di una serie di fattori.

In genere per il quarto e quinto livello dei "Territori boscati ed altri ambienti seminaturali" si procede, nel caso della provincia di Reggio Calabria, alla sovrapposizione dei punti di rilievo dell'Inventario Forestale Regionale con le informazioni censite dalla "Carta dell'Uso del Suolo". In questa maniera è possibile distinguere la presenza di faggio, quercine, etc.

Vista l'insufficiente informazione fornita dal V livello della provincia di Reggio Calabria è stato adottato a livello regionale il IV livello di dettaglio andando a configurare le classi di copertura riportate di seguito.



Carta Uso del Territorio

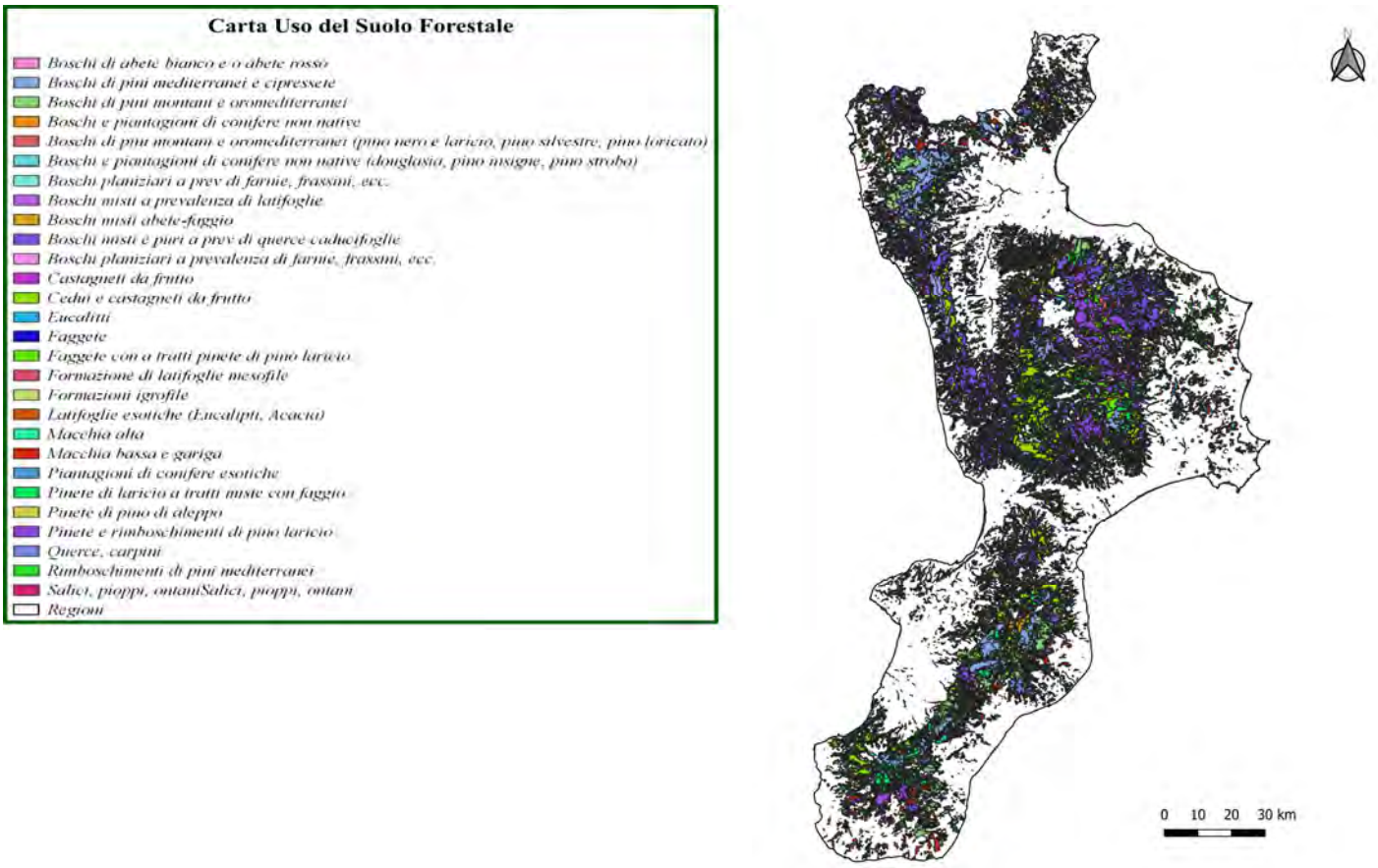
Carta uso del suolo forestale della regione Calabria

Con le informazioni ricavate dalle precedenti carte è stato possibile elaborare in maniera più dettagliata le categorie forestali della regione Calabria.

Il processo con cui questa carta è stata redatta è il risultato delle informazioni geometriche e spaziali restituite dalla Carta dell'Uso del Territorio, in quanto realizzata attraverso la fotointerpretazione di ortofoto digitali di alta definizione, con scala 1:10.000. Tale scelta ha consentito di lavorare con una base vettoriale di congruo livello di dettaglio.

Alle geometrie della CUT, sono state integrate le informazioni restituite dall'ISPRA, dalla Corine land Cover del 2018, dalla carta dei Parchi nazionali e dalla Carta delle tipologie forestali in Calabria che hanno contribuito ad un riconoscimento dettagliato delle specie arboree. In questa azione combinata si è riusciti a costruire un quadro conoscitivo di dettaglio utile per la classificazione dell'inventario forestale regionale, necessario per la definizione delle politiche forestali e per la valutazione dei loro effetti sul territorio.

Nello specifico nella figura che segue vengono presentati i risultati ottenuti con la metodologia operativa adottata, che ha portato all'identificazione delle seguenti risorse forestali.

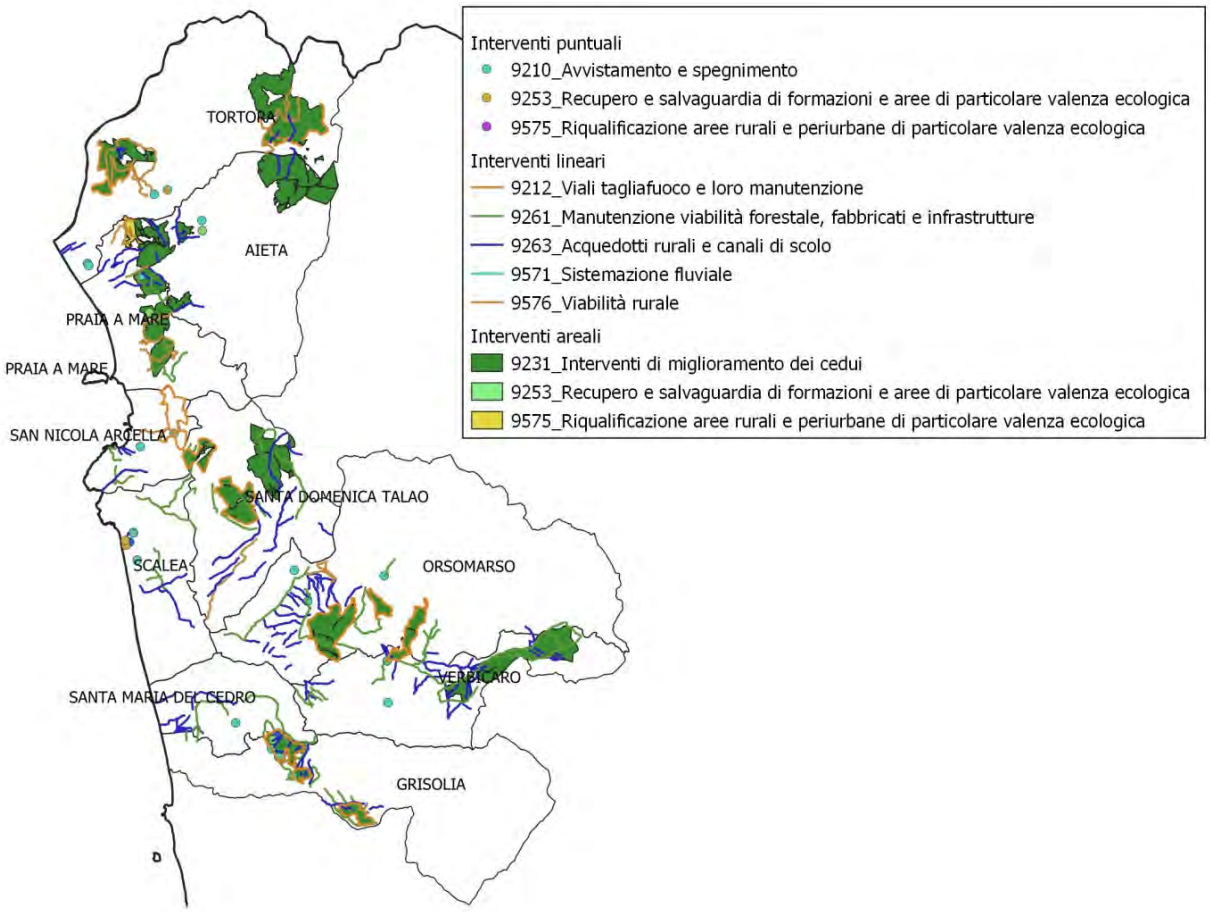


Legenda delle tipologie forestali della regione Calabria

Strategie di pianificazione mirate alla informatizzazione dei progetti di forestazione

La Regione Calabria per ridurre le situazioni di emergenza e per svolgere una corretta attività di prevenzione ha messo in campo dei progetti mirati, che comprendono una serie di interventi di forestazione e difesa del suolo. Gli interventi risultano codificati attraverso un codice numerico univoco ed una descrizione della tipologia di intervento e spaziano dalla ricostituzione di aree boscate percorse dal fuoco alla manutenzione della viabilità forestale, al miglioramento dei pascoli, alla rimozione di materiale vegetale in alveo, alla sistemazione dei versanti, alla manutenzione dei terreni franosi ecc. Al fine di evidenziare la bontà di tali finanziamenti è stata avviata una attività di catalogazione, implementata in un progetto GIS, relativa ai dati economici, amministrativi e tecnici degli interventi di forestazione e difesa del suolo, attuati nel periodo 2008-2018 dagli Enti preposti (Consorzi di Bonifica e Calabria Verde). Nello specifico si è proceduto a definire una metodologia GIS che consentisse sia di standardizzare la digitalizzazione dei progetti di forestazione e difesa del suolo cartacei realizzati nel corso degli anni ma anche di definire una procedura che possa fungere da qui in avanti da linea guida per la consegna dei progetti di forestazione in formato digitale da parte degli enti attuatori.
Al fine di verificare la bontà di tale procedura è stato individuato un anno di prova per il quale sono stati digitalizzati tutti i progetti forestali consegnati sotto forma cartacea. L'anno di prova individuato è il 2016, per tale annualità si è proceduti a ricondurre le informazioni tecniche degli interventi attuati sul territorio a tre primitive geometriche: punto, linea e area. Tale lavoro consente una analisi territoriale sulle ricadute al suolo degli interventi realizzati nel corso degli anni. La digitalizzazione, inoltre, contestualmente alla predisposizione della carta tematica riferita all'inventario forestale, consentirà l'individuazione e la ridefinizione di aree omogenee in cui pianificare gli interventi di forestazione. A fianco si fornisce una rappresentazione cartografica di un estratto del lavoro riferito all'anno 2016 mentre le tavole in appendice mostrano gli interventi digitalizzati per sub area programma.

Gli sviluppi futuri a partire da tale procedura riguarderanno la realizzazione di una piattaforma per la gestione dei progetti del Dipartimento Forestazione attraverso un applicativo che consenta al progettista di predisporre il progetto esecutivo, al Direttore dei Lavori di compilare la parte relativa allo stato di avanzamento e conclusione dei lavori ed al rappresentante legale dell'Ente di approvarlo e trasmetterlo alla Regione.
L'informatizzazione alfanumerica e cartografica dei progetti del passato, per esempio, favorisce l'analisi in merito agli effetti al suolo dei finanziamenti relativi agli interventi di forestazione e manutenzione delle opere idrogeologiche ed influenza la scelta per il raggiungimento di misure più adeguate di prevenzione forestale e di difesa del suolo.Risulta evidente e necessario, nell'elaborazione di una efficace proposta di gestione del territorio e di mitigazione del rischio, il coinvolgimento di tutti i soggetti portatori d'interesse: comunità scientifica ed enti competenti fino ai singoli cittadini che risultano i primi soggetti esposti ai rischi territoriali.



Estratto di mappa degli interventi digitalizzati dell'anno 2016 con rappresentazione delle relative codifiche alfanumeriche

CAPITOLO 4 - DIFESA DEL SUOLO

4.1 Servizio di monitoraggio dei corsi d'acqua

La fitta rete di corsi d'acqua che solcano il territorio della Calabria richiede interventi strutturali ma soprattutto di manutenzione al fine di garantire una costante ed efficace azione di prevenzione dei dissesti.

Si tratta di operazioni da svolgere periodicamente al fine di mantenere in buono stato di efficienza idraulico-ambientale gli alvei, in buone condizioni di equilibrio la parte spondale e in efficienza le opere idrauliche e quelle di sistemazione idrogeologica. Tutto ciò in sinergia tra gli Enti che hanno competenza sulla difesa del suolo.

Allo scopo di raccogliere e archiviare in modo coerente e completo le informazioni riguardanti tutti i fiumi calabresi, l'ex Autorità di Bacino Regionale, il cui personale è confluito in gran parte nell'UOA, all'interno del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha realizzato il "catasto" dei reticoli fluviali (in breve Reticolo idrografico), identificando ciascun tronco compreso tra due confluenze e assegnando ad esso un codice univoco e il relativo Ordine Horton. Analogamente, ciascun bacino è stato identificato da un codice utilizzato successivamente quale prefisso per i sottobacini di appartenenza.

L'intero territorio di competenza della ex Autorità di Bacino della Regione Calabria risulta suddiviso in un totale di 1003 bacini, per una lunghezza complessiva delle aste fluviali censite nel Reticolo di oltre 70.000 km, ripartite per importanza secondo il numero di Horton nella tabella che segue.

CODICE HORTON	NUMERO ASTE	LUNGHEZZA ASTE (Km)	NUMERO ASTE (%)
1	192695	38.261,54	51
2	91309	15.536,40	24
3	48732	8.193,92	13
4	27003	4.527,86	7,1
5	14717	2.686,07	3,9
6	5589	1.165,42	1,5
7	957	304,08	0,3
8	257	116,55	0,1
9	1	7,43	0,0003
TOTALE	**381.260**	**70.799,27**	**100**

L'attività di monitoraggio delle aste fluviali di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 301 del 11/09/2013 contenente "*Disposizioni in materia di Presidi Idraulici ed Idrogeologici sul territorio. Modifiche e integrazioni alla Deliberazione n. 602 del 14.9.2010*" ha consentito di raccogliere una serie di informazioni sullo stato di manutenzione del detto Reticolo idrografico. Tali informazioni sono state raccolte in apposito archivio digitale che ne ha facilitato la loro elaborazione ai fini di pervenire ad una corretta pianificazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del territorio, a partire dal Piano degli interventi per la sistemazione idrogeologica e idraulica degli alvei del 2012.

Il servizio è diretto al monitoraggio di situazioni connesse con condizioni di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico.
Le aste fluviali che insistono sul territorio della Calabria costituiscono un patrimonio paesaggistico da salvaguardare e valorizzare sia in rapporto alla difesa dal rischio alluvione sia come riqualificazione ambientale.

Per anni, e soprattutto a partire da alcuni cambiamenti istituzionali (fine dell'intervento Cassa per il Mezzogiorno, riforma dei Geni Civili, etc.) essi sono stati oggetto di interventi incontrollati come prelievi selvaggi, restringimento degli alvei, occupazioni abusive, degrado delle strutture idrauliche, luoghi di scarico di rifiuti solidi e liquidi.
I recenti avvenimenti catastrofici alluvionali che hanno coinvolto il territorio calabrese negli inverni fino al novembre 2016, hanno evidenziato ancora una volta i rischi connessi all'abbandono dei corsi d'acqua dal punto di vista della mancata manutenzione e della realizzazione di opere abusive, estranee al loro naturale andamento.
Il servizio di monitoraggio costituisce una rete di programmazione e controllo dell'attività di manutenzione dei bacini della Calabria, in modo da ottimizzare la complessa azione di risanamento e messa in sicurezza delle aree compromesse, di cui gli interventi contenuti nel presente Programma di Forestazione ne costituiscono una minima parte, essendo il grosso degli interventi necessari di tipo strutturale.

Il servizio di monitoraggio idraulico, per come inteso dalle Leggi di riferimento (R.D. n. 523/1904 – R.D. n. 2669 del 3.12.1937 - L.183 del 18 maggio 1989 D.Lgs. 152/06 - parte terza), riguardava in modo esclusivo i corsi d'acqua. Con la delibera n. 996/2004 l'attività è stata allargata all'intero bacino

passando da “Presidio idraulico” a “Presidio Idrogeologico ed Idraulico”.

Le attività di monitoraggio, ai sensi della delibera n. 301 del 11/09/2013 consistono nella compilazione delle schede di segnalazione, approvate dalla Struttura di Coordinamento, cui alla citata deliberazione. Dette schede vengono inserite, una volta validate e geo referenziate, nel Sistema Informativo per l’utilizzo in fase di pianificazione.

Sono 23.349 le schede di segnalazione compilate dal servizio di monitoraggio tra il 2013 e il 2015.
Il 19,2% di queste (4489) segnalano la presenza di opere idrauliche danneggiate o in cattivo stato di manutenzione, distinte tra opere trasversali (2758), quali briglie e ponti, e longitudinali (1731), quali argini e altre opere spondali.
Nel 15,7% delle schede (3671) si segnala la presenza di fitta vegetazione in alveo, tale da ostacolare a volte persino l'accesso agli operai stessi; 1809 schede (7,75%) rapportano della presenza di materiale alluvionale in alveo e, restando in tema di ostacoli al flusso d'acqua, sono 2620 (11,2%) le schede in cui risultano casi di occupazione dell'alveo ad opera di manufatti (prefabbricati, recinzioni, ecc.), costruiti senza alcuna autorizzazione.
Sempre in tema di abusivismo, 714 schede (3%) segnalano casi di accessi in alveo, a volte recintati, come se il corso d'acqua fosse diventato di proprietà privata.
Un dato preoccupante da un punto di vista più strettamente ecologico-ambientale è che il 19% delle schede (4432) fa riferimento alla presenza di materiali in alveo, assimilabili a delle vere e proprie discariche abusive, contenenti, nei casi più estremi, sostanze pericolose e inquinanti, quali amianto o pneumatici per automobili.
Sempre restando in tema di inquinamento, sono oltre 1900 (8,2%) le schede in cui sono riportati casi di scarichi idrici che riversano sostanze sui corsi d'acqua senza alcun apparente pre-trattamento depurativo.
Altre schede segnalano il verificarsi di variazioni morfologiche dell'alveo (625); di opere che attraversano la sezione dell'alveo (796), quali, ad esempio, acquedotti o passerelle; di canalizzazioni (1212); derivazioni (450) e prelievi di inerti (321); fino ad arrivare a segnalazioni di fenomeni erosivi o franosi, verificatisi anche a seguito di eventi alluvionali (68).

Nella seguente tabella si riepilogano i dati sopraesposti

Tipologia di segnalazione	Numero di schede	Percentuale sul totale
Opere idrauliche trasversali e longitudinali	4489	19.2%
Discariche	4432	19.0%
Fitta vegetazione in alveo	3671	15.7%
Occupazione dell’alveo	2620	11.2%
Scariche inquinanti	1922	8.2%
Accumulo di materiale alluvionale	1809	7.7%
Canalizzazioni	1212	5.2%
Variazioni e particolarità morfologiche	845	3.6%
Attraversamento dell’alveo di altre opere	796	3.4%
Accesso all’alveo abusivi	714	3.1%
Derivazioni	450	1.9%
Prelievi di inerti	321	1.4%
Fenomeni erosivi e franosi	68	0.3%

L'acquisizione di dati dal territorio è un'attività di grande importanza in quanto necessita di personale in grado di potersi muovere agevolmente sul territorio per fornire a chi deve prendere decisioni un corretto quadro informativo sullo stato dei luoghi.

Le squadre operative sul territorio si coordinano con i digitalizzatori e agiscono secondo standard predefiniti.

I dati provenienti dal monitoraggio consentiranno l'elaborazione di quadri conoscitivi di sintesi per le esigenze di programmazione degli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua dei quali si dovrà tener conto in fase di programmazione degli interventi.

Il reticolo idrografico calabrese comprende 1002 bacini con superficie maggiore di 0,5 km^2. Si tratta di un sistema di estrema complessità sia per la distribuzione spaziale dei bacini, che per le caratteristiche idrologiche, idrauliche e geomorfologiche degli stessi sono stati raggruppati nelle 44 sub aree programma in cui sono stati raggruppati un insieme di bacini idrografici che presentano - al di là dei limiti amministrativi - uniformità di caratteristiche fisico-territoriali ed affinità di problematiche di riequilibrio idrogeologico e di risanamento ambientale.

Il livello minimo di funzionalità (Livello 1) consiste nell'ottimizzazione dell'attuale funzione di monitoraggio.
Ciascuna squadra di monitoraggio effettua sopralluoghi scadenzati secondo un calendario programmato da un responsabile a livello territoriale.
Le segnalazioni raccolte vengono diffuse a tutti gli enti facenti parte della struttura di coordinamento a livello territoriale.

Ciascuna squadra di monitoraggio è composta da 3 unità e svolge il monitoraggio del demanio fluviale con la finalità:

- di evidenziare fenomeni di potenziale dissesto di opere idrauliche nell'alveo o nella sua immediata prossimità, rilevando in particolare, attraverso sopralluoghi periodici e programmati le variazioni intervenute che potrebbero essere fonti di potenziali dissesti;
- di segnalare agli Enti competenti eventuali fenomeni di abuso (discariche, scarichi abusivi, prelievi di inerti, ecc.).

I componenti della squadra sono dipendenti di categoria B/C.
Nel caso in cui la squadra di monitoraggio rilevi significative variazioni nello stato dei luoghi (tali da ipotizzare possibili aumenti dei livelli di rischio) oppure possibili reati ambientali, il responsabile territoriale delle squadre, in aggiunta all'usuale diffusione delle schede di monitoraggio effettua una segnalazione alla Struttura di coordinamento ed agli Enti aventi competenza istituzionale ad intervenire.
A ciascuna squadra di monitoraggio è affiancato un gruppo di sei operai idraulico forestali che hanno il compito di effettuare, previo parere del responsabile d'area, operazioni di manutenzione ordinaria del demanio (rimozione di vegetazione, lavori di piccola manutenzione e regolarizzazione delle sezioni, ecc.).

Nel livello superiore (Livello 2) la struttura prevista dovrà essere integrata da un funzionario avente la qualifica di ufficiale idraulico e responsabile (un ufficiale per ciascuna delle aree programma).
L'ufficiale idraulico deve essere funzionalmente incardinato nella struttura avente competenza in materia di polizia idraulica.
L'ufficiale idraulico coordina l'attività delle squadre di monitoraggio attive sul territorio di propria competenza. Valuta le segnalazioni, provvedendo, se necessario, a sopralluoghi aggiuntivi rispetto a quelli ordinariamente effettuati dalle squadre di monitoraggio e nel caso di reati amministrativi emette

le sanzioni amministrative. Nel caso invece di reati penali effettua la denuncia all'autorità giudiziaria.
Cura la segnalazione dell'aggravamento dei fenomeni di dissesto e collabora con gli Enti competenti nella stima delle risorse economiche necessarie alla risoluzione delle criticità rilevate.
Coordina, anche sulla base delle segnalazioni ricevute dalle squadre di monitoraggio, l'attività degli operai idraulico - forestali.
All'ufficiale idraulico, funzionario di categoria D, in possesso della laurea in ingegneria civile o ambientale sarà data apposita delega a svolgere le funzioni di ufficiale idraulico da parte del rappresentante legale dell'Amministrazione di appartenenza.

Nella seguente tabella è riportata la sintesi riepilogativa del personale suddivisa per ciascun livello di attivazione:

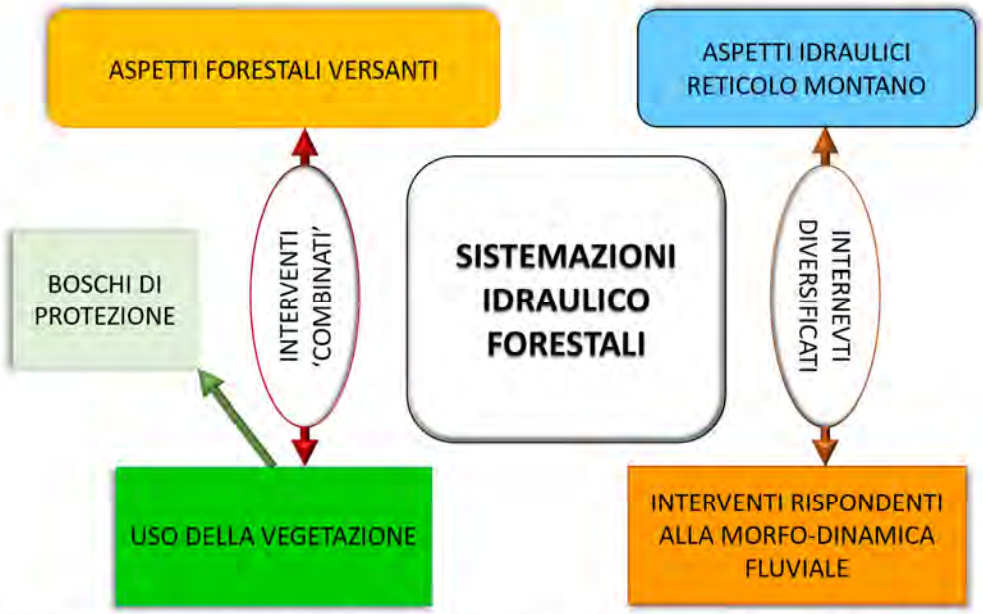
	N. squadre	**N. unità di personale (cat. b/c)**	**N. Unità di personale (cat. D)**	**N. operai idraulico/forestali**
Livello 1	98	294	0	588
Livello 2	98	294	14	588

Di tale aspetto si dovrà tener conto nella progettazione degli interventi compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili. Si evidenzia che proprio a causa delle esigue risorse disponibili al momento è attivato solo il livello 1. Sarebbe opportuno attivare anche gli altri tre livelli contenuti nell'organizzazione del detto Presidio Idrologico Idraulico.

4.2 Interventi di difesa del suolo, tutela e valorizzazione ambientale

Gli interventi di difesa del suolo sono finalizzati ad aumentare il grado di sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture di interesse collettivo.
Le tipologie di intervento proposte contemplano sia quelle finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico attraverso azioni di valutazione, monitoraggio e controllo, sia le operazioni sul territorio volte ad incrementarne il grado di sicurezza, promuoverne la manutenzione, ottimizzare gli interventi strutturali di difesa attiva, nonché mitigare gli effetti degli usi non conservativi legati alle attività antropiche; in tale contesto non vengono tralasciate le opere di riqualificazione ambientale e la conservazione e la valorizzazione del paesaggio secondo la seguente schematizzazione

OPERE E STRATEGIE DI DIFESA DEL SUOLO TRADIZIONALI: OBIETTIVI FUNZIONALI, MATERIALI, CANTIERISTICA, IMPATTI



INTERVENTI DI MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' AMBIENTALE ATTRAVERSO L'INGEGNERIA NATURALISTICA

L'acuirsi dei problemi derivanti dal dissesto idrogeologico del territorio, l'accresciuta sensibilità dell'opinione pubblica e l'evoluzione delle tecniche ingegneristiche hanno evidenziato la centralità della questione ambientale nella gestione del territorio e hanno indotto la necessità di criteri di intervento ecologicamente sostenibili per un ventaglio di opere che rispettino le esigenze funzionali e tecniche delle realizzazioni e tengano nel giusto conto gli aspetti di inserimento ambientale, nelle sue accezioni biologico-vegetazionali ed estetico-paesaggistiche.
La Difesa del Suolo, nella problematica in discussione, va vista come difesa dei bacini idrografici e come controllo efficiente dei processi erosivi in alveo. A tale obiettivo si lega anche la sistemazione morfologica delle pendici sottese, forestate o meno, e quindi del mantenimento in situ dei suoli vegetali.
In una regione come la Calabria in cui le spiagge naturali sono in forte arretramento, le frane in area montana sono gli unici eventi che ormai restano a controllare naturalmente i processi erosivi lungo costa. A tale libertà d'evoluzione morfologica del rilievo consegue, però, un'elevata frequenza di tratti d'alveo sovralluvionati e resi ormai pensili da pregressi interventi d'imbrigliamento e arginatura dei tratti di foce, specie in Aspromonte jonico e su quasi tutto il litorale orientale calabro.

In passato le fiumare calabresi sono state oggetto di molte opere di sistemazione idrauliche. Tali opere sono state realizzate a seguito degli importanti eventi alluvionali degli anni 1950-1955. Questi eventi alluvionali sono stati caratterizzati da piene catastrofiche che allagavano le campagne e i centri abitati anche con grande quantità di materiale litoide trasportato dalla corrente.
Nel periodo successivo a questi eventi alluvionali vennero realizzate molte sistemazioni idrauliche, non solo lungo i corsi d'acqua principali ma anche lungo quelli minori.
Queste sistemazioni idrauliche consistevano in particolare nella realizzazione di una serie di dighe, allo scopo di diminuire la pendenza dei corsi d'acqua e diminuire quindi la capacità di trasporto di materiale litoide, e di arginature, per impedire l'esondazione delle acque nelle campagne e nei centri

abitati.
Questa tipologia di sistemazione ha negli anni creato una serie di problemi legati in particolare agli effetti indotti sul bilancio sedimentologico dei corsi d'acqua. Infatti da un lato la diminuzione delle pendenze ottenuta con la realizzazione delle dighe ha provocato effettivamente una riduzione del trasporto solido in quel tratto oggetto d'intervento e quindi di conseguire una discontinuità nel bilancio sedimentologico.
Per questo motivo il tratto di corso d'acqua posto a valle di quello d'intervento e soprattutto l'unità fisiografica costiera hanno subito una diminuzione degli apporti solidi provenienti da monte con un conseguente importante aumento dell'erosione.
Nei tratti terminali dei corsi d'acqua l'accrescente erosione ha reso necessaria la realizzazione di ulteriori opere idrauliche per contrastare l'effetto di abbassamento del letto dei corsi d'acqua.
Nelle unità fisiografiche costiere l'erosione ha invece spesso provocato l'approfondimento dei fondali e il conseguente arretramento delle linee di riva che ha poi reso necessario la realizzazione di opere di difesa costiera che in alcuni tratti delle coste calabresi ormai caratterizzano il paesaggio costiero.
Allo stesso tempo la diminuzione della capacità di trasporto nei tratti di corsi d'acqua oggetto di intervento di realizzazione di briglie ha spesso provocato nel tempo un importante deposito di materiale fino a ridurre in maniera consistente la sezione idraulica quindi l'officiosità idraulica del corso d'acqua che non riesce pertanto a smaltire le portate di piena attese con conseguente aumento del risalto idraulico nei territori attraversati.
Per questo motivo spesso nel passato si è ricorso alla rimozione meccanica del materiale litoide con interventi spesso sconsiderati che hanno interessato volumi di materiale eccessivi con il conseguente effetto di accelerare il fenomeno erosivo sia lungo il corso d'acqua che nell'unità fisiografica costiera interessata.
Per i motivi sopra esposti è necessario avviare un percorso volto a intervenire sui corsi d'acqua in modo da ripristinare la continuità del bilancio sedimentologico e quindi contrastare le problematiche connesse come gli accumuli eccessivi di materiale litoide in alcuni tratti delle fiumare e l'erosione in altri tratti e lungo le linee di costa.

SISTEMAZIONI FLUVIALI

Le esperienze condotte all'estero (in particolare in Europa, in Germania e Svizzera) e, in tempi più recenti, in alcune Regioni e Province italiane (Veneto, Emilia Romagna, Bolzano, ecc.), hanno posto all'attenzione dei tecnici le possibilità d'impiego delle indicazioni operative delle tecniche di ingegneria naturalistica e di ripristino ambientale, applicate alla sistemazione dei corsi d'acqua (opere fluviali) e alla sistemazione dei versanti (prevalentemente opere in terra).
Questo approccio determina un insieme di azioni e tecniche finalizzate a stabilire per il corso d'acqua, e per il territorio ad esso connesso (sistema fluviale), la condizione di massima naturalità possibile, cioè quella in grado di espletare le sue caratteristiche funzioni ecosistemiche (fisico-chimiche, biologiche, geomorfologiche) garantendo, nel contempo, anche il raggiungimento degli obiettivi socio-economici.
Il ritorno ad una condizione preesistente l'intervento antropico (che è l'obbiettivo della rinaturalizzazione in senso stretto), infatti, potrebbe essere inattuabile in relazione sia ai vincoli antropici esistenti (infrastrutture, edifici, etc.), sia alla possibilità di mantenere nel tempo l'habitat fluviale restaurato. In questo caso il processo di rinaturalizzazione finisce con l'avere come obiettivo la possibilità di creare nuovi habitat, ma capaci di esercitare una funzione sia ecologica sia di fruizione ambientale.

Per quanto riguarda i dissesti di versante, l'utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica rappresenta un elemento di riduzione degli impatti. Fermo restando l'importanza di tutte le opere ingegneristiche per la sicurezza degli insediamenti umani e delle infrastrutture, un importante elemento nella strategia di difesa idrogeologica, del tipo rinaturalizzazione è da preferire anche in relazione ai minori costi degli interventi selvicolturali rispetto agli interventi prettamente strutturali. Le finalità degli interventi di ingegneria naturalistica sono di tipo tecnico-funzionali, per esempio antierosive e di consolidamento di una scarpata o di una sponda; naturalistiche, in quanto tali tecniche non si identificano in una semplice copertura verde, ma costituiscono una vera e propria ricostruzione a innesco di ecosistemi paranaturali, mediante l'impiego di specie autoctone; paesaggistiche, di ricucitura al paesaggio naturale circostante e in ultimo economiche, in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali (ad esempio, muri di controripa in cemento armato sostituiti da terre rinforzate verdi).
La metodologia da usare è la seguente:

• esame delle cartografie e dei dati bibliografici esistenti sull'area
• monitoraggio del bacino idraulico con l'individuazione delle caratteristiche fisiche e delle criticità
• rilevamenti topografici
• analisi idrologica ed idraulica
• ricostruzione delle sezioni geologiche e delle caratteristiche geomeccaniche delle sponde e dei versanti.

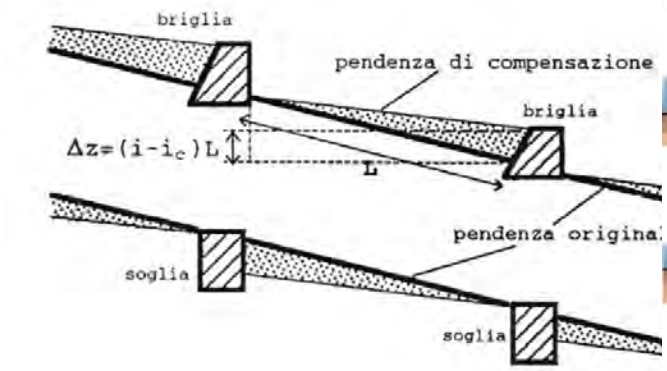
Gli interventi di sistemazione idraulica proposti sono:

- opere di ingegneria naturalistica
- opere classiche.

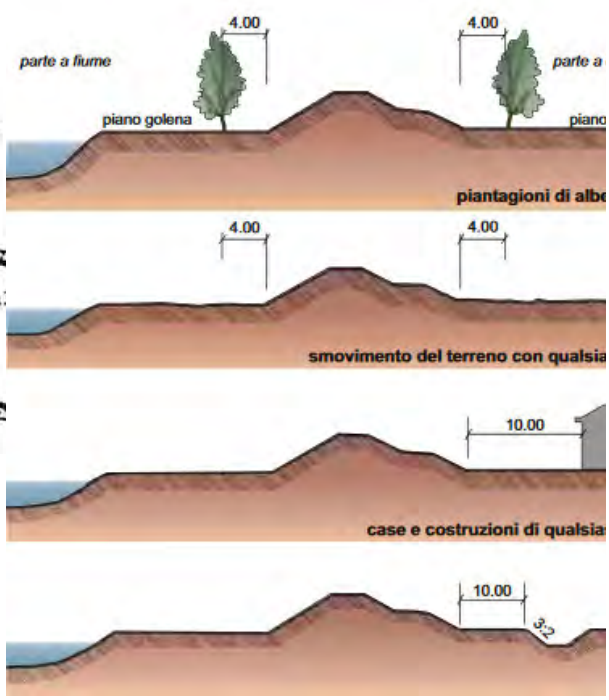
Gli interventi di ingegneria naturalistica in ambito fluviale sono i seguenti:

• rinaturalizzazione di sponde, realizzabile mediante l'utilizzo di vegetazione e la creazione di un ambiente naturale di transizione fra l'alveo bagnato, l'alveo di morbida e il suolo circostante;
• incremento della diversità morfologica, mediante il ripristino dell'andamento originario del percorso fluviale (es. meandriforme o a bracci intrecciati), la creazione di barre fluviali, il ripristino o riconversione ed il rinverdimento di casse di espansione e di aree golenali (tramite pennelli, deflettori, massi in alveo ecc.);
• creazione di rifugi per la fauna ittica e interventi per le zone di frega;
• predisposizione di passaggi artificiali per la fauna ittica (es rampe in pietrame).
Si dovrebbero inoltre, riconvertire opere di consolidamento tradizionali con demolizione parziale o totale delle opere preesistenti.

In particolare le briglie realizzate secondo la vecchia modalità a parete non filtrante dovranno essere trasformate in opere aperte distruggendo la parte centrale. In questo modo è, infatti, possibile realizzare le aperture necessarie a creare un filtro. La grande capacità di movimentazione dei materiali accumulatisi a tergo dell'opera che è oggi disponibile, inoltre, permette di gestire al meglio il bacino di accumulo del materiale. Affinché questo tipo di riconversione sia possibile occorre che le condizioni strutturali delle opere forniscano adeguate garanzie di tenuta ed è quindi generalmente limitata al caso delle opere in calcestruzzo armato (per le quali risulta anche più semplice operare il taglio della porzione centrale senza pregiudicare la stabilità dell'intera opera). Per le briglie di consolidamento tradizionali è possibile considerare una seconda operazione di manutenzione straordinaria di un certo interesse. Si tratta di effettuare una demolizione parziale o totale delle opere preesistenti, che vengono sostituite da opere in massi o da rampe in pietrame



Briglia a corpo pieno trasformata in briglia selettiva e piazza di deposito realizzata da rampe in pietrame



Sistemazione di argini

Le sistemazioni arginali possono riguardare il consolidamento delle sponde attraverso il rinverdimento e con rivestimenti di diversa natura: si va da quelli rigidi a quelli flessibili, costituiti da pietrame a secco gettato a scogliera o, in mancanza di massi di dimensione adeguate, da gabbioni riempiti di materiale di pezzatura più piccola.

Gli interventi che dovranno essere realizzati in termini di numero, l'estensione e caratteristiche saranno il risultato della fase redazione dei piani attuativi e comunque una loro individuazione è presente nelle TAVOLE allegate al presente programma.
I progetti nella loro interezza dovranno permettere di conseguire gli obiettivi della direttiva quadro sulle acque, eliminando le discontinuità morfologiche di origine antropica e quindi cercando di modificare la geometria delle opere esistenti, in particolare delle briglie e realizzando interventi di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua in modo esteso sui bacini idrografici e procedendo così alla mitigazione del rischio idraulico, attraverso la rimozione degli accumuli di vegetazione e di materiale litoide con conseguente risoluzione delle criticità idrauliche, in accordo con le direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE.

SISTEMAZIONI DEI VERSANTI

La progettazione di un intervento di sistemazione di un pendio in frana deve prevedere una fase conoscitiva finalizzata ad analizzare, definire e quantificare i seguenti elementi:

-la natura geo-litologica e pedologica del versante;
-l'orografia;
-il contesto climatico;
-l'assetto idrologico;

-la copertura vegetale;
-il modello geologico-tecnico;
-la tipologia di movimento franoso.

Conclusa la suddetta fase, vengono individuati così i versanti instabili, ovvero le criticità su cui si può intervenire con l'ausilio del personale in forza a Calabria Verde in funzione delle competenze e delle risorse.
A questa fase segue un'ipotesi di interventi variabile in base a quanto sopra delineato, che comprende tra l'altro:

a) la modifica del profilo plano-altimetrico del pendio,
b) la regimazione idrica,
c) il consolidamento meccanico, attraverso interventi di ingegneria naturalistica,
d) la ricostituzione della copertura vegetale.

In ultimo, ma non meno importante, è anche la successiva attività di manutenzione nelle aree di intervento.

a) L'intervento di modifica del profilo plano-altimetrico consiste nella riprofilatura del pendio instabile. La modifica della geometria del pendio può comprendere gli scavi di alleggerimento in corrispondenza della zona di distacco, la completa o parziale rimozione del materiale instabile o la semplice riprofilatura al fine di abbattere la pendenza del versante.
L'efficacia dell'intervento di riprofilatura dipende essenzialmente dalla scelta della pendenza adeguata, che deve essere compatibile con le caratteristiche meccaniche del terreno che costituisce il pendio.
L'entità dell'intervento viene stabilita sulla base di considerazioni economiche abbinate al potenziale incremento di stabilità del pendio. L'asportazione di materiale instabile può comprendere la semplice bonifica del materiale superficiale, oppure l'esecuzione di scavi estesi fino a profondità di alcuni metri. Nell'ambito degli interventi volti a modificare il profilo plano-altimetrico del pendio trovano larga applicazione le gabbionate. L'uso di tali opere è spesso volto ad evitare il pericolo di scalzamento del piede di un pendio.

L'impatto sull'ambiente di questo tipo di interventi può essere elevato se sono richiesti consistenti lavori di scavo. In particolare, il terreno scoperto è potenzialmente soggetto a fenomeni di erosione superficiale per cui va adeguatamente protetto mediante opere di protezione dall'erosione superficiale. In tutte le eventuali berme vanno realizzate le canalette di raccolta delle piogge a leggera pendenza longitudinale che dovranno sboccare in un collettore che allontana le acque dall'area instabile. La realizzazione di questi ultimi tipi di opere garantirà un impatto molto contenuto, con scarse ripercussioni sia dal punto di vista paesaggistico che ecologico-naturalistico sull'ambiente circostante.

b) La regimazione idrica è necessaria e può essere messa a punto nel seguente modo:
- proteggere il piede di un pendio divenuto instabile a causa dell'azione erosiva di un corso d'acqua;
- consolidare un pendio soggetto ad erosione superficiale a causa di deflussi idrici incontrollati.

Nel primo caso, la riduzione dell'effetto erosivo ad opera della corrente idrica del piede del pendio costituisce un elemento fondamentale dell'intervento di consolidamento e può essere effettuato attraverso la realizzazione di: i) pennelli in grado di deviare il flusso dell'acqua verso il centro dell'alveo; ii) opere longitudinali finalizzate alla difesa del versante quali gabbionate o scogliere rinverdite con talee, coperture diffuse con astoni, ecc…

Nel secondo caso, l'acqua defluisce in modo incontrollato formando dei solchi, che aumentano il grado d'erosione superficiale del suolo e l'infiltrazione, impedendo nel frattempo lo svilupparsi della vegetazione erbacea ed arbustiva.
L'intervento consigliato è la realizzazione di una rete drenante lungo il pendio, in grado di smaltire le acque in modo ordinato. Gli interventi di drenaggio superficiali hanno, infatti, lo scopo di raccogliere, canalizzare e allontanare le acque di scorrimento superficiale dalla zona potenzialmente instabile. Un adeguato drenaggio è necessario sia in pendii in frana sia in pendii interessati da nuovi interventi. Il dimensionamento dei drenaggi superficiali dipende da aspetti idraulici, idrologici e geomorfologici.

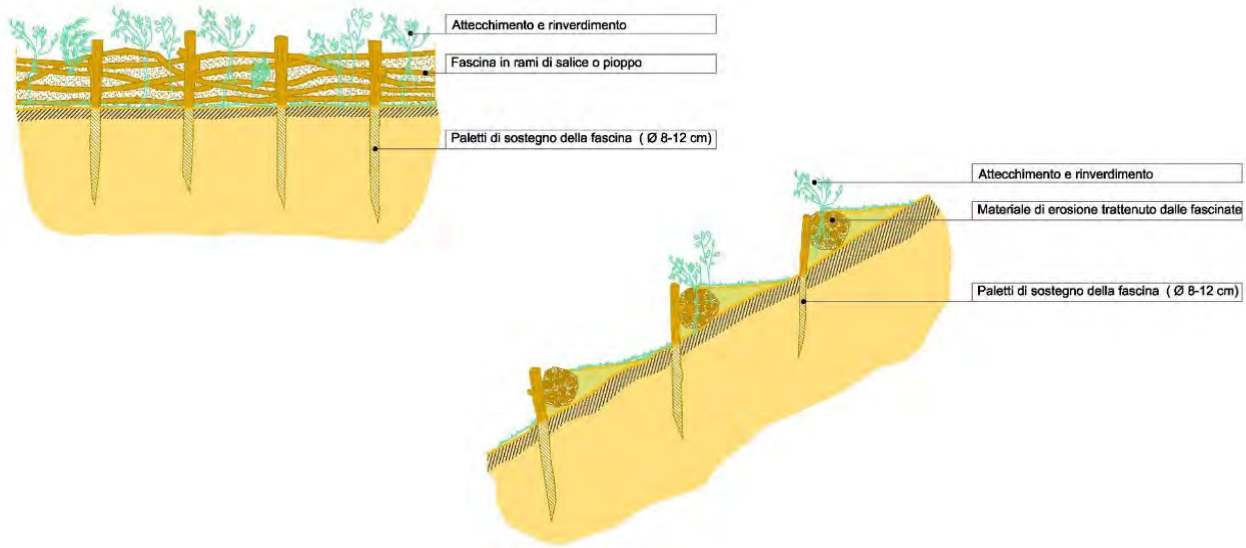
Tali opere possono essere costituite da:

- fascinate vive;
- canalette superficiali (in terra, in pietrame, in legname e pietrame, in calcestruzzo e in lamiera);
- fossi di guardia;
- dreni intercettori;
- sigillatura di fessure beanti.

Le opere di drenaggio superficiale hanno impatto ambientale ridotto, assicurando il recupero ed il ripristino naturale dell'area dissestata. Inoltre, queste opere favoriscono l'attecchimento e la crescita della vegetazione ed il ripristino degli ecosistemi danneggiati.

Tutti gli scarichi delle canalizzazioni devono essere condotti fino al più vicino fosso o impluvio, fuori dal versante in frana, e in corrispondenza dei punti di scarico non si devono generare processi erosivi. A tal fine è spesso necessario prevedere interventi di protezione dall'erosione delle sponde e del fondo del corso d'acqua ricettore. La manutenzione idraulica di tali interventi ha anche un ruolo determinante per la corretta e duratura funzionalità degli stessi.

Schemi ed esempi di intervento



Fascinata viva con ramaglia (sezione)





Fosso di Guardia *Dreni intercettori*

c) Il consolidamento meccanico del pendio in frana può avvenire attraverso la realizzazione di strutture di sostegno di ingegneria naturalistica per trattenere il terreno o per fornire una solida base al pendio, quali:
-gradonate con talee e piantine,
-viminate,
-palificate,
-grate in legname,
-muretti a secco
-terre rinforzate.

La scelta progettuale avviene in funzione delle caratteristiche fisiche del terreno e delle pendenze del versante.
L'abbinamento di materiali vivi (talee, piantine radicate) e inerti di legname, o altro materiale (terre, rocce, calcestruzzo, metallo, sintetici ecc.) consente di stabilizzare e consolidare pendii e scarpate instabili, interessati da fenomeni franosi di tipo prevalentemente superficiale. Questa soluzione permette di realizzare strutture di rinforzo del terreno entro cui impiantare talee o piantine radicate.

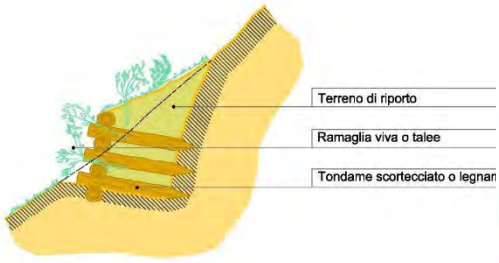
I materiali vivi hanno una funzione non solo ecologica (di rinaturalizzazione), ma anche tecnica: le piante impediscono l'erosione superficiale, intercettando e rallentando il deflusso delle acque meteoriche, e rinforzano, con lo sviluppo del loro apparato radicale, il terreno esercitando al tempo stesso un'efficace azione di prosciugamento.

Gli interventi di stabilizzazione superficiale mediante tecniche d'ingegneria naturalistica possono essere puntiformi o disposti linearmente e possono essere suddivisi in: Piantumazioni, Fascinate vive,

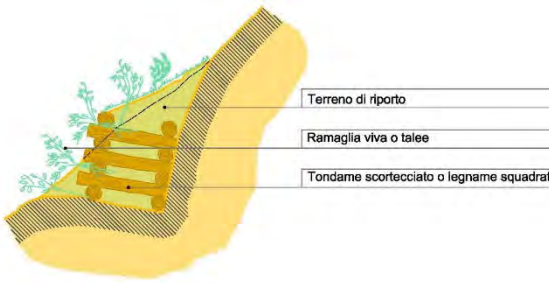
Viminate vive, Palizzate vive, Palificate vive, Gradonate vive e Grate vive.

La realizzazione di opere di consolidamento superficiale che utilizzano materiali vegetali vivi in legname o altro materiale (piantumazioni, viminata o graticciata, fascinata, gradonate, palificata, palizzata, grate) hanno un impatto ambientale molto ridotto. Infatti, la loro costruzione non necessita di movimenti terra significativi in grado di arrecare danni alla vegetazione o all'ecosistema. La struttura garantisce un rapido effetto di consolidamento delle scarpate in dissesto. Se, infatti, il legno può marcire in tempi relativamente brevi, il radicamento e la crescita delle talee e delle piantine assicurano, nella fase successiva, la stabilità dei versanti. Questi sistemi rappresentano una delle soluzioni più indicate nelle zone di particolare pregio ambientale, nelle quali occorre garantire, oltre che l'efficacia tecnico-funzionale dell'intervento, anche gli aspetti ecologici, estetico paesaggistici e naturalistici, ad esso connessi.

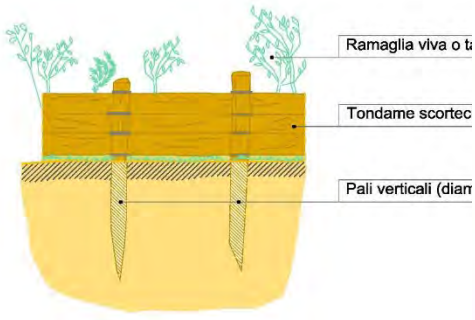
Gli interventi stabilizzanti consentono un ottimo recupero naturale delle aree degradate, favorendo il consolidamento dei pendii e lo sviluppo successivo della copertura vegetale e il ripristino degli ecosistemi naturali danneggiati.



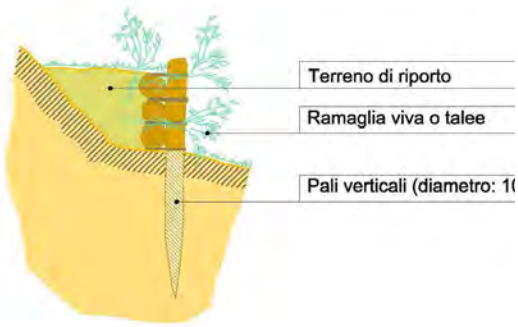
Palificata in legname con talee a parete semplice



Palificata in legname con talee a parete doppia



Palizzata viva (vista da valle)



Palizzata viva (sezione)



Palizzata viva



Grata viva

Grata viva

I muri a secco sono realizzati a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici leggeri e pietrame.
Il pietrame, prelevato in loco, viene debitamente sgrossato e lavorato per conferirgli una forma il più possibile poliedrica in modo da consentire la massima superficie d'appoggio ed il miglior incastro possibile, quindi sistemato a mano sul piano di posa. I vuoti sono riempiti da pietre più piccole. Le dimensioni delle pietre impiegate sono strettamente legate alle caratteristiche geotecniche delle rocce affioranti, in genere quelle impiegate per opere di una certa importanza hanno dimensioni maggiori e forma più regolare, mentre quelle impiegate per i muri a secco dei terrazzamenti agricoli hanno forma e dimensioni più irregolari.

Queste strutture hanno un maggiore spessore rispetto ai muri con malta e necessitano di periodiche manutenzioni. Tuttavia essi offrono notevoli vantaggi nei riguardi della stabilizzazione del terreno che sostengono, in quanto, la loro permeabilità consente un buon drenaggio del terreno a tergo. A questo si aggiungono la semplicità di costruzione e la perfetta integrazione estetico-paesaggistica nell'ambiente rurale o urbano.

I muri in pietrame a secco hanno un impatto estetico sull'ambiente estremamente contenuto. Le tecniche costruttive, l'utilizzo della pietra locale come materiale da costruzione, la facilità di rinverdimento, spontaneo o ottenuto con tecniche di ingegneria naturalistica, permettono un buon inserimento delle opere nel contesto naturale in cui sono realizzate.
I muri in pietrame a secco sono molto usati nelle costruzioni di infrastrutture di vario tipo, nelle zone dove oltre all'azione di sostegno dell'opera è necessario garantire la salvaguardia dell'ambiente dal punto di vista estetico-paesaggistico. I muri in pietrame a secco, trovano la loro applicazione più diffusa in: interventi di consolidamento e di difesa dall'erosione di versanti instabili mediante terrazzamenti e gradonatura; interventi di difesa delle sponde dall'erosione fluviale (scogliere); sistemazioni dei versanti "a terrazze" per il contenimento del terreno a scopi agricoli.

d) Gli interventi di ricostituzione della copertura vegetale comprendono gli insediamenti su una superficie di terreno nudo. La vegetazione erbacea ha la capacità di colonizzare il suolo, limitando l'azione erosiva delle acque meteoriche, impedendo l'asportazione delle particelle superficiali del terreno e formando lo strato di humus idoneo per il successivo insediamento delle specie pioniere autoctone di tipo arbustivo o arboreo.
Nell'affrontare il problema del consolidamento di un versante franoso la finalità è ottenere:

-il contenimento dei processi erosivi;
-il ripristino di un ecosistema paranaturale, in grado di evolvere verso una fase di climax o verso associazioni vegetali durevoli nel tempo;
-il corretto inserimento sotto il profilo estetico-paesaggistico.

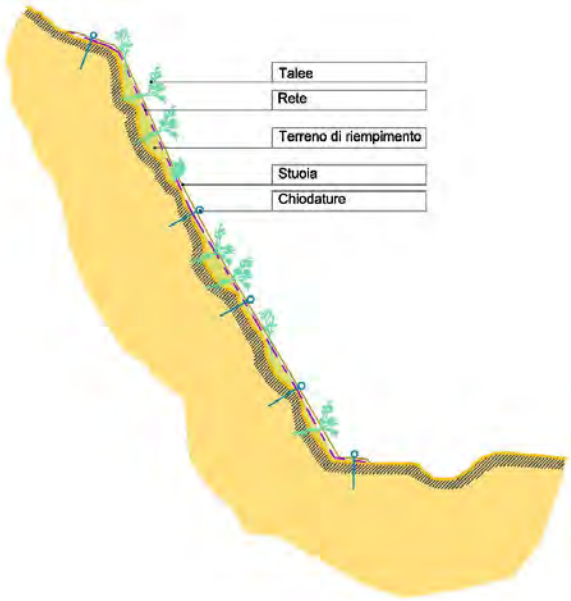
Le opere di protezione dall'erosione superficiale creano le condizioni ambientali e di stabilità necessarie all'attecchimento e alla crescita della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea impiantata sulle scarpate e sui pendii in terra o in situazioni particolari di rocce molto alterate. La copertura vegetale, così realizzata, consente un efficace controllo e mitigazione dei fenomeni d'erosione, proteggendo il terreno dall'azione aggressiva delle acque meteoriche e superficiali, del vento e delle escursioni termiche.
Le tecniche costruttive e i materiali impiegati sono differenti in relazione alle caratteristiche litologiche, pedologiche, morfologiche e climatiche della zona d'intervento.
Tra le opere per il controllo dell'erosione superficiale, le tipologie che più comunemente trovano applicazione nell'ambito degli interventi di sistemazione e di difesa dall'erosione e dalle frane dei versanti, sono i rivestimenti antierosivi con materiali biodegradabili, i rivestimenti antierosivi con geosintetici e gli inerbimenti.
I prodotti in materiali organici biodegradabili, in funzione del materiale, della struttura e delle tecniche costruttive, sono rappresentati da: Biotessili, Bioreti, Biofeltri e Biostuoie mentre quelli in geosintetici comprendono: Geostuoie tridimensionali, Geocompositiantierosivi, Rivestimenti vegetativi, Geocelle. Le tecniche di inerbimento comprendono: Semina a spaglio, Copertura con zolle erbose, Sistema Nero – Verde, Idrosemina.

La realizzazione di rivestimenti vegetali è di norma sufficiente a proteggere gli strati più superficiali del terreno dall'azione aggressiva delle acque correnti meteoriche e superficiali, del vento e delle escursioni termiche. In molti casi lo sviluppo di una copertura vegetale naturale è ostacolato

dall'instabilità dello strato superficiale del suolo o dalla scarsità di terreno vegetale e humus, specie sui pendii rocciosi, e dall'aridità del clima e dai processi di erosione accelerata. Per vincere la sterilità biologica dei pendii in terra, sono impiegate varie tecniche di semina o di rivestimenti vegetativi (con zolle o tappeti erbosi e/o con materassi e tasche vegetative). Le tecniche costruttive e i materiali impiegati sono differenti in relazione alle caratteristiche litologiche, pedologiche, morfologiche e climatiche della zona d'intervento. Generalmente l'inerbimento è abbinato a strutture ausiliarie, che hanno la funzione di ricoprire e fissare la superficie del terreno instabile da trattare.

I rivestimenti antierosivi, rappresentano una soluzione ideale sia dal punto di vista tecnico-funzionale che dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico dell'intervento. La biodegradabilità e la non tossicità dei materiali utilizzati e la capacità di favorire una rapida copertura vegetale, garantiscono il loro inserimento completo e naturale nell'ambiente circostante.

I rivestimenti antierosivi di pendii e scarpate realizzati con le tecniche d'inerbimento, hanno un ridotto impatto ambientale. Questi sistemi rappresentano una delle soluzioni più indicate nelle zone di particolare pregio ambientale, dove occorre garantire, oltre all'efficacia tecnico-funzionale anche gli aspetti ecologici, estetico paesaggistici e naturalistici, ad esso connessi. Queste tecniche, infatti, se opportunamente realizzate, consentono un ottimo recupero naturale delle aree degradate, favorendo il consolidamento dei pendii, lo sviluppo successivo della copertura vegetale e/o il ripristino degli ecosistemi naturali danneggiati



Schemi ed esempi di intervento

Opere di protezione dall'erosione superficiale



Installazione e rinverdimento di geosintetici di protezione dall'erosione superficiale (Tenax)



Canalette e fossi di guardia

OPERE IDRAULICO-AGRARIE E FORESTALI, INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Nell'ambito della difesa del suolo il Programma prevede l'adozione di opere idraulico agrarie e di ingegneria naturalistica, per la realizzazione degli interventi in cui viene abbinata l'azione delle piante vive a quella di altri materiali naturali o artificiali. In una logica di sviluppo sostenibile, tali interventi s'inseriscono meglio nel paesaggio, mitigando così il loro impatto a livello estetico e naturalistico.

Le opere idraulico-agrarie e di ingegneria naturalistica ottemperano diverse funzioni nell'ambito degli interventi sul territorio, quali:

- *Tecnico-idrogeologica* - consolidamento di una sponda o di una scarpata stradale, consolidamento del terreno, copertura del terreno, trattenuta delle precipitazioni atmosferiche, protezione del terreno dall'erosione eolica, drenaggio delle acque dilavanti, sistemazioni a rinforzo spondale nei fiumi;
- II. *Ecologico-naturalistica* – creazione di macro e microambienti naturali divenuti ormai rari, recupero di aree naturali degradate, cave e discariche, sviluppo di associazioni vegetali autoctone, miglioramento delle caratteristiche chimico – fisiche del terreno, ricostruzione o innesco di ecosistemi paranaturali mediante impiego di specie autoctone, protezione dall'inquinamento, protezione dal rumore;
- III. *Estetico-paesaggistica* - sistemazione o rinaturazione di rilevati stradali o ferroviari e di infrastrutture in genere, risanamento estetico di frane o altro, recupero del paesaggio, inserimento di opere e costruzioni nel paesaggio;
- IV. *Socio-economica* – risparmio sui costi di costruzione (in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali, ad esempio muri di controripa sostituiti da palificate vive) e di

manutenzione, recupero produttivo di aree incolte o abbandonate.

Le tecniche d'intervento prevedono l'utilizzo di:

- *Materiali vegetali vivi*: sementi, semenzali e trapianti di specie arbustive o arboree, talee di specie arbustive o arboree, rizomi e radici, piote erbose;
- *Materiali organici inerti*: legname, reti di juta, fibra di cocco o d'altri vegetali, stuoia in fibra di paglia, di cocco o d'altri vegetali, paglia o fieno, compost, concimi organici;
- *Materiali di sintesi*: griglie, reti o tessuti di materiale sintetico, fertilizzanti chimici, collanti chimici, sostanze miglioratrici del terreno;
- *Altri materiali*: pietrame, ferro e acciaio.

Le opere d'ingegneria naturalistica possono essere adottate in diversi ambienti del settore forestale regionale, con particolare attenzione all'equilibrio naturale:

a) Corsi d'acqua – consolidamento e rinverdimento delle sponde, costruzione di briglie e pennelli, creazione di rampe di risalita per l'ittiofauna;
b) Cave, recupero ambientale d'ex cave;
c) Versanti, consolidamento ed inerbimento di pendici franose (viminata, fascinata, Cordonata, Gradonata viva, Graticciata, Palificata viva ecc.
d) Infrastrutture viarie e ferroviarie, inerbimento e rinverdimento delle scarpate e degli svincoli, realizzazione di barriere anti-rumore.
e) Zone umide- realizzazione d'ambienti idonei alla sosta ed alla riproduzione degli animali;

a) <u>Interventi sui corsi d'acqua</u>

Per quanto riguarda gli interventi d'ingegneria naturalistica sui corsi d'acqua, è auspicato un aumento diffuso di biodiversità e sono distinti in due principali tipologie:

- Tipologia A - che ha come finalità principale la rinaturalizzazione mediante la ricostruzione di morfologie naturali e di habitat della serie igrofila e risulta applicabile soprattutto in aree di riserva o parco naturale, legata appunto alle attività di tutela;
- Tipologia B - che è collegata alle sistemazioni idrauliche e di difesa del suolo ed utilizza in prevalenza tecniche d'ingegneria naturalistica in senso stretto.

b) <u>Recupero ambientale d'ex cave</u>

Nelle cave abbandonate o in quelle ancora attive sono possibili degli interventi legati all'ottenimento della massima diversità biologica e morfologiche, al fine di ottimizzarne l'inserimento del contesto territoriale. Le tecniche d'intervento sono varie in base alla tipologia della zona da recuperare. Il fronte di cava deve essere movimentato imitando le forme dei pendii o delle zone umide eliminandone la geometria dovuta all'azione antropica, ma l'azione non deve essere solo paesaggistico - estetica, bensì anche naturalistica. Le specie da impiegare sono da ricercare fra quelle presenti nella zona, prediligendo quelle più precoci, rustiche e resistenti, idonee a vivere in condizioni estreme. Si potrà prevedere una successiva fase di sostituzione naturale o artificiale delle specie "pioniere" introdotte per arrivare alla ricostruzione delle associazioni vegetali presenti nella zona prima dell'inizio dell'attività estrattiva.

c) <u>Consolidamento ed inerbimento di pendici franose.</u>

Gli interventi di consolidamento dei versanti sono affidati in una prima fase ai materiali inerti, mentre con l'affermarsi della vegetazione erbacea, arbustiva o arborea, la funzione meccanica di sostegno è

demandata in parte o completamente agli apparati radicali delle specie vegetali introdotte, povere e rustiche in quanto fungono spesso da specie pioniere.
Tra i metodi di rinverdimento si possono ricordare i diversi tipi di semina (a spaglio, idrosemina, con coltre protettiva, ecc.) e la messa a dimora di tappeti erbosi, talee o piantine di specie arbustive o arboree. Queste tipologie possono essere integrate attraverso l'uso di reti, stuoie o tessuti in materiale naturale o sintetico in quanto favoriscono la germinazione dei semi e quindi concorrono ad una più rapida riuscita del rinverdimento.

d) Infrastrutture viarie e ferroviarie

E' possibile intervenire al fine di ridurre alcuni degli effetti negativi di natura estetica ed ambientale connessi alle vie di comunicazione già realizzate attraverso quattro categorie funzionali d'interventi:
funzione statica: strutture di sostegno;
funzione antierosiva: inerbimenti e reti protettive;
funzione antirumore: barriere fono- assorbenti;
funzione estetica: piantumazione di specie arbustive ed arboree.
La funzione statica viene ottemperata attraverso la costruzione di strutture di sostegno rinverdibili quali le terre rinforzate o i muri modulari a gravità che possono essere costituite da diversi materiali: armature metalliche, griglie o tessuti in fibre sintetiche, travi o elementi planari in calcestruzzo, pali o travi in legno. Le specie da impiegare sono quelle più rustiche con uno sviluppo epigeo ed ipogeo proporzionato agli spazi disponibili, che resistono al difficile approvvigionamento idrico e che hanno un apparato radicale che non crea tasche nel terreno retrostante perchè isolerebbero la componente vegetale dal contesto del rilevato o del versante.

MANUTENZIONE OPERE ESISTENTI

La manutenzione comprende l'insieme degli interventi necessari affinché le opere di difesa del suolo e viabilità esistenti, raggiungano la massima funzionalità e gli obiettivi prefissati, quali il consolidamento del terreno, il riequilibrio ecologico o il miglioramento estetico-paesaggistico di un'area.
Le tecniche di controllo da utilizzare sono quelle meccaniche, senza propendere verso azioni troppo drastiche, ma cercando di arrecare il minimo danno all'ambiente, ad esempio al taglio totale della vegetazione su entrambe le sponde di un corso d'acqua sono da preferire gli interventi limitati ad una delle due sponde, in maniera simmetrica o alternata o i tagli selettivi che non interessino tutto il popolamento forestale ripariale.
Tali iniziative vengono attuate nella Regione Calabria, con la redazione di Piani Operativi di manutenzione in area montana, individuando gli interventi e la loro periodicità, l'Ente ed il soggetto responsabile (l'autorità locale preposta alla manutenzione territoriale).
Gli interventi manutentivi devono essere armonici in rapporto al paesaggio e totalmente integrati nell'ecosistema e coerenti con la Direttiva per la progettazione degli interventi la formulazione di programmi di manutenzione regionali.
La proposta metodologica prevede che gli interventi di manutenzione idraulica tendano a migliorare le caratteristiche naturali dell'alveo, salvaguardando la varietà e la molteplicità della vegetazione ripariale, eliminando gli ostacoli al deflusso di piena in alveo e in golena; in particolare:
- privilegiano tipologie d'intervento che comportino un utilizzo contenuto di mezzi meccanici durante la realizzazione dei lavori;
- tendono al recupero e alla salvaguardia delle caratteristiche ambientali degli alvei e delle aree golenali;
- sono effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali;
- tendono a mantenere la continuità ecologica sia nella sezione trasversale sia in quella longitudinale del corso d'acqua e dei sistemi ripariali connessi.

RIQUALIFICAZIONE AREE RURALI E PERIURBANE DI PARTICOLARE VALENZA ECOLOGICA

La foresta ha assunto oggi un importante valore multifunzionale e spesso collegata ai centri abitati attraverso molteplici situazioni che possono presentarsi, che vanno dalle zone rurali remote, colpite da spopolamento, alle zone periurbane che subiscono la pressione crescente dell'urbanizzazione.
Il presente piano considera i vari aspetti della foresta, quello ecologico, economico e sociale, quali strategici per la gestione sostenibile della stessa. E' considerato prioritario sviluppare le sinergie tra le politiche strutturali e dello sviluppo rurale nel rispetto dell'ambiente. Da qui l'idea di organizzare per la prima volta anche una serie di interventi di sentieristica verde pianificata, in modo da formare un'infrastruttura verde a scala regionale, che colleghi la foresta con le confinanti zone rurali o periurbane.
Nel seguito sono illustrate le varie tipologie possibili di viabilità leggera:
-corridoi naturali ambientalmente significativi, di norma lungo le aste fluviali o meno spesso lungo le linee di crinale, con lo scopo di consentire gli spostamenti della fauna, lo scambio biologico, lo studio naturalistico e l'escursionismo, la valorizzazione delle filiere agricole (vie del vino, dell'olio...) e ambientali, in base alle vocazioni e all'identità dei luoghi;
-percorsi ricreativi di diverso tipo come sentieri o passeggiate, spesso di lunga distanza, appoggiati a canali, sedi ferroviarie dismesse e altre forme di viabilità (tratturi, mulattiere, carrarecce…);
-itinerari panoramici e storici, sistemati in modo da essere fruibili dai pedoni e dai disabili, con punti che consentono la sosta e l'osservazione del paesaggio, associando alla riqualificazione ecologica degli ambiti attraversati, la fruizione delle risorse storico- culturali – ambientali.

La rete di vie verdi, intesa come circolazione alternativa al traffico motorizzato, rappresenta uno strumento con forti potenzialità di sviluppo del territorio rurale, in grado di coinvolgere gli utenti in un processo di conoscenza, rispetto e valorizzazione dell'ambiente. Si compone di elementi lineari (collegamenti) e puntuali (posti tappa, aree sosta attrezzate, aziende agrituristiche, preesistenze storiche, musei rurali, spacci di prodotti tipici...) a basso impatto ambientale, che possono apportare dei benefici economici alle comunità locali e innescare una struttura economico–produttiva non aggressiva per l'ambiente.

La rete verde può rappresentare un valido elemento per:

- combattere lo spopolamento delle aree rurali marginali;
- diffondere tra gli abitanti e i turisti una cultura di rispetto per l'ambiente, il paesaggio e la natura;
- aiutare la trasmissione delle tradizioni popolari locali e il mantenimento di antichi tracciati altrimenti destinati all'abbandono;
- contrastare la frammentazione del territorio;
- ripristinare la connessione di corridoi ecologici, di relazioni, di ecosistemi, di aree protette, di contesti agricoli, manufatti e paesaggi che contraddistinguono il territorio rurale.

I percorsi devono tenere presenti vari parametri come:
il tipo di fruizione e le attività svolte lungo il percorso, le caratteristiche fisiche del percorso, gli spazi di transito, di pertinenza, le dimensioni e le pendenze.
Devono contenere elementi di protezione, superfici sicure e segnaletica orizzontale e verticale, arredo, impiantistica in materiale naturale armonizzato con il contesto. Devono essere di facile accesso e percorrenza, sia nell'itinerario che negli spazi di pertinenza e adeguati al mezzo di fruizione. Devono inoltre contenere elementi d'attrazione e punti panoramici. Devono presentare attitudine all'inserimento nel paesaggio, al riuso e recupero dei materiali, presenza di vegetazione autoctona e prevedere la sua salvaguardia.

E' importante ricordare come la presenza umana, anche se intenzionata a rispettare l'ambiente, può produrre nel breve periodo diversi problemi ecologici come la mutilazione della vegetazione, il disturbo della fauna selvaggia. Per cui occorre effettuare attente analisi del territorio in modo da non stravolgere completamente la funzione principale di salvaguardia e valorizzazione del contesto in cui le vie verdi s'inseriscono.

TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO AGRARIO E FORESTALE

Definiamo qui, come "Paesaggio" un luogo caratterizzato da un elemento geomorfologico o antropico il quale, in concorso con altri elementi naturali o antropici d'ordine inferiore, ne definiscono l'armonia e la bellezza.
La delimitazione dei paesaggi, in accordo con la definizione di G. Bertrand, diviene quindi operazione primaria sia in una politica di conservazione del patrimonio esistente che di recupero e sviluppo produttivo del territorio, nella fattispecie, il territorio forestato e l'ambiente che lo sorregge.

VIABILITÀ RURALE, ACQUEDOTTI RURALI E SISTEMI DI COLATORI NATURALI

a) viabilità rurale
A differenza della viabilità forestale di completamento e servizio ai complessi boscati distinta in principale, secondaria e a piste, quella rurale rappresenta per il territorio interno la sola infrastruttura che consente i collegamenti dai centri abitativi di collina o montagna con le zone limitrofe.

Ambedue rivestono notevole importanza, tanto che l'una non può prescindere dall'altra, al punto che può affermarsi che la viabilità rurale è l'arteria di completamento che assicura anche l'avvicinamento al bosco, consentendo il transito più o meno agevole dei mezzi.
Ed è su questo punto che si deve concentrare l'azione di intervento per favorire una consona manutenzione mirante a rendere la citata viabilità sicura, efficace e rispondente alle esigenze delle popolazioni che se ne servono.
Per lo più si tratta di vecchi tracciati angusti, tortuosi, con pendenze accentuate, ove le cunette laterali per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sono state cancellate dai materiali franati dalle scarpate, con fuoriuscita delle acque e, nei periodi più caldi, aggredite dalla vegetazione spontanea infestante.
I piani viari molto spesso sono sconnessi, solcati più o meno dallo scorrimento disordinato dalle acque zenitali, ostruiti da materiali solidi rotolati che non consentono, il più delle volte, il normale transito in sicurezza delle autovetture, mezzi agricoli, forestali, ecc. ecc.
Nel richiamare quanto detto in precedenza sugli interventi manutentori necessari, occorre tenere la viabilità in uno stato quanto più efficiente possibile per garantirne il buon uso e la sua conservazione, adoperandosi per:

- favorire il regolare ed ordinato deflusso delle acque verso i canali di raccolta,
- regolarizzare le scarpate per evitare frane e crolli di materiale con accumulo sulle sedi stradali e nelle cunette;
- mantenere efficiente il piano rotabile, gli attraversamenti ed i tombini;
- eliminare piante pericolanti per le arterie e rimuovere eventuali ostacoli che rappresentino costante pericolo.

Quanto appena accennato è il minimo indispensabile per assicurare un buon uso della viabilità rurale che, a sua volta, funge anche di raccordo con quella forestale, la quale adempie ulteriori compiti.

b) Acquedotti rurali

Non di rado durante la realizzazione delle opere di sistemazione idraulico-forestale capitava di imbattersi in rigagnoli d'acqua affioranti, che captati consentivano di costruire piccole fontane con materiali reperiti in loco.

Il prezioso liquido incanalato era così utilizzato da operai, passanti, ma il più delle volte era un buon ristoro per le greggi o le mandrie al pascolo. Piccoli allevatori accumulavano l'acqua in recipienti lasciati nei pressi del manufatto per l'abbeveraggio degli animali al pascolo.

Altre volte, invece, si aveva la fortuna di imbattersi in sorgenti con portate più significative, tanto che si provvedeva a captarle realizzando le necessarie opere di presa e, convogliate con tubazioni adatte, se ne faceva un impiego fruttuoso a favore di piccole comunità montane.

Di queste attuazioni se ne annoverano molte, che hanno costantemente apportato preziose quantità di acqua e si aggiungevano a quelle modeste già a disposizione delle popolazioni interne. Tali opere di presa e di adduzione, vecchie di alcuni decenni, mostrano i segni del tempo e dell'usura e sarebbe un vero errore trascurarne il recupero o gli interventi di risanamento.

A seconda dei casi e delle situazioni che si presentano ai tecnici ed agli operai addetti, si sceglieranno le varie metodologie di risanamento compatibilmente con la normativa di settore.

Ci si affida alla capacità e sensibilità di chi è preposto alla progettazione e direzione lavori per migliorare, accrescere le potenzialità, mantenere e tutelare queste opere che rappresentano un indispensabile bene naturale a disposizione delle genti che vivono, nonostante i disagi, nelle zone interne, e costituiscono il frutto di intuito ormai assunto a valenza storica nella comunità locale.

c) Sistemi di colatori naturali

Con i primi interventi di sistemazione idraulico- forestale, specialmente quando si operava su zone in frana od in presenza di terreni instabili, sono state realizzate fitte combinazioni di canali, quasi sempre in terra battuta e, solo in situazioni più specifiche, in calcestruzzo, rivestiti in pietra od elementi metallici, che avevano il compito di raccogliere le acque meteoriche, quelle superficiali od affioranti, per convogliarle verso siti idonei per lo smaltimento (fiumi, canaloni ed impluvi naturali ecc. ecc.). Si è realizzato quello che in campo agricolo viene attuato con la sistemazione dei terreni collinari a ritocchino, disponendo di fatto i canali principali, i fossi di scolo e di guardia in modo tale da evitare che le acque confluiscano in una unica massa, eccessiva e devastante per l'equilibrio delle zone sottostanti e il ruscellamento disordinato.

A completamento di queste efficaci realizzazioni, inframmezzate più in basso, si posizionavano i canali di guardia, con il compito di raccogliere e convogliare le acque verso valle, riducendone l'azione erosiva e di trasporto. Questi interventi sistematori di regimazioni necessitano di continua manutenzione che preservi l'efficacia e l'efficienza. Essi vanno comunque a limitare il fenomeno delle frane, dei crolli, del dilavamento dei terreni di montagna o collina, notoriamente di scarsa profondità, che li rende sempre meno adatti a qualsiasi coltura, oltre a costituire un pericolo per le persone e le cose.

A completamento di queste realizzazioni i tecnici hanno un altro dovere precipuo: dedicarsi alla manutenzione dei colatori naturali, senza i quali la fitta rete di fossi, canali ecc. si dimostrerebbe alquanto inefficiente e poco rispondente alle funzioni per le quali è stata costruita.

Per le tipologie manutentive, le modalità di esecuzione di eventuali opere e tutto quanto si rendesse indispensabile, si rimanda alle valutazioni in loco caso per caso ed alle esperienze dei tecnici che provvedono alle sistemazioni agro-forestali e alle tecniche di ingegneria naturalistica.

ALTRI INTERVENTI DA ESEGUIRE A SEGUITO DI STIPULA DI ACCORDI DI PROGRAMMA TRA GLI ENTI ATTUATORI DEL PIANO ATTUATIVO DI FORESTAZIONE ED ALTRE AMMINISTRAZIONI

Gli Enti attuatori hanno la possibilità di stipulare Accordi di Programma con gli Enti Locali per la realizzazione di interventi in regime di convenzione, previa attestazione del completamento degli

interventi primari sui terreni demaniali e gli alvei fluviali volti alla conservazione dei beni e del suolo.
Tali attività dovranno essere volte prevalentemente a mitigare il dissesto idrogeologico del territorio, rispettando cronologicamente le seguenti priorità:

1. manutenzione del patrimonio boschivo esistente;
2. interventi di difesa del suolo;
3. sistemazione fluviale;
4. sistemazione dei versanti;
5. manutenzione delle viabilità rurale e interpoderale;
6. interventi di ingegneria naturalistica;
7. interventi di tutela e valorizzazione ambientale;
8. riqualificazione, manutenzione e salvaguardia di aree rurali urbane e periurbane di particolare valenza ecologica ed ambientale;
9. manutenzione siti d'interesse archeologico ed artistico ricadenti in ambito regionale.

In particolare si evidenzia che la legge regionale 25/2013, all'art. 4 "Funzioni e organi dell'Azienda Calabria Verde", stabilisce che "per i compiti di propria competenza ed in coordinamento con l'Autorità di Bacino regionale e con gli altri Dipartimenti regionali competenti, l'Azienda Calabria Verde esegue, altresì, interventi di pertinenza della Regione volti alla prevenzione e al risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico anche nelle aree protette statali e regionali mediante accordi di programma". Qualora ne ricorrano le condizioni i predetti interventi potranno essere eseguiti attingendo a fondi europei.
Gli accordi che prevedono l'utilizzo di manodopera forestale per attività di cui ai precedenti punti 7, 8 e 9, potranno essere stipulati, previa opportuna valutazione di fattibilità ed autorizzazione preventiva regionale dell'UOA Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo. Per gli accordi già previsti in fase di progettazione con l'approvazione dipartimentale/regionale dei progetti si ritiene contestualmente acquisita l'autorizzazione di cui sopra. Per gli accordi di programma stipulati nel corso dell'anno dovrà essere preventivamente acquisita l'autorizzazione e gli interventi previsti dovranno essere inseriti in apposita perizia di variante.

Convenzioni specifiche potranno essere sottoscritte con:

Amministrazioni Comunali
Enti Parco Nazionali e Regionali
Autorità di Bacino
Parchi Archeologici
Altri Enti, Aziende, Consorzi e altri Soggetti.

Di norma l'Ente convenzionato dovrà fornire ogni elemento necessario per l'elaborazione della progettazione ed acquisire i relativi pareri.
Tutte le convenzioni che saranno stipulate ordinariamente decadranno automaticamente al termine dell'anno di sottoscrizione (31 dicembre) senza la possibilità di tacito rinnovo.
stato attuale del territorio a seguito degli ultimi eventi alluvionali, è stato sommariamente stimato dall'Autorità di Bacino Regionale.

CAPITOLO 5 - SERVIZIO AIB, SISTEMA ANTINCENDIO E PROTEZIONE CIVILE

5.1 Premessa

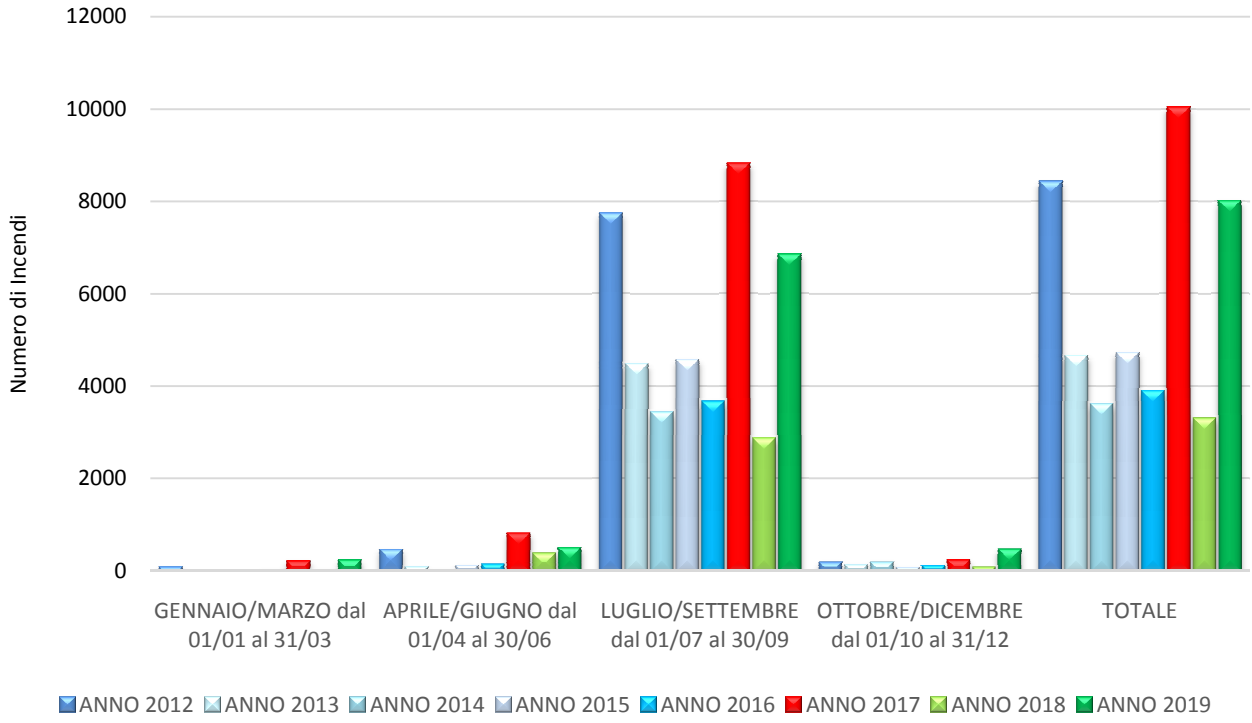
La Calabria è storicamente ai primi posti nelle statistiche nazionali relative alle superfici interessate dagli incendi boschivi, tanto da incidere frequentemente sul dato nazionale. Tuttavia nel corso degli ultimi anni si è registrato un significativo decremento delle aree percorse dagli incendi sia per l'impegno profuso nella lotta attiva al fenomeno che per le condizioni meteorologiche più sfavorevoli all'innesco di roghi. Di seguito vengono indicati gli incendi che hanno interessato la Regione Calabria dal 2012 al 2019.

ANALISI COMPARATIVA DEGLI ULTIMI ANNI	
ANNO 2012	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	66
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	444
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	7724
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	171
TOTALE	**8405**
ANNO 2013	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	0
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	64
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	4457
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	115
TOTALE	**4636**
ANNO 2014	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	0
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	1
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	3419
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	171
TOTALE	**3591**
ANNO 2015	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	0
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	102
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	4549
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	50
TOTALE	**4701**

ANNO 2016	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	10
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	130
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	3645
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	90
TOTALE	**3875**
ANNO 2017	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	196
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	797
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	8803
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	219
TOTALE	**10015**
ANNO 2018	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	9
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	361
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	2850
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	58
TOTALE	**3278**
ANNO 2019	
TRIMESTRE DI RIFERIMENTO	**NUMERO DI INCENDI**
GENNAIO/MARZO dal 01/01 al 31/03	214
APRILE/GIUGNO dal 01/04 al 30/06	489
LUGLIO/SETTEMBRE dal 01/07 al 30/09	6832
OTTOBRE/DICEMBRE dal 01/10 al 31/12	455
TOTALE	**7990**

L'incendio del bosco è un processo rapidissimo di decomposizione, che avviene in presenza del combustibile, qual' è il materiale vegetale, dell'ossigeno e di una piccola quantità di calore ad alto potenziale che determina lo sviluppo a catena del processo stesso.
Lo scoppio di un incendio ha quindi come causa scatenante la scintilla ed una situazione predisponente al fenomeno, rappresentata dall'aridità più o meno accentuata del suolo e della vegetazione.
È fuori dubbio che il fattore climatico e l'andamento stagionale abbiano una notevole influenza nel creare le condizioni favorevoli allo sviluppo ed alla propagazione degli incendi boschivi e, nel caso di fulmini, anche nel determinarli direttamente, circostanza questa, però non molto frequente. Di

notevole importanza è il grado di umidità della vegetazione, in particolar modo di quella erbacea del sottobosco, che varia direttamente con l'andamento stagionale delle piogge. Gli incendi dei boschi, pur seguendo l'andamento climatico, non si manifestano uniformemente sul territorio: vi sono altre diverse situazioni che favoriscono lo sviluppo degli incendi nei boschi, quali l'abbandono rurale delle campagne, l'attività di particolari pratiche agronomiche e pastorizie, le speculazioni, l'afflusso turistico.



Non vi è dubbio che la causa prima degli incendi boschivi vada ricercata essenzialmente nell'alto grado di depauperamento e di forte spopolamento delle zone dell'alta collina e della montagna. Un simile evento ha determinato nel tempo l'abbandono di tutte quelle pratiche agronomiche e selvicolturali che di contro in passato venivano effettuate nelle campagne e nei boschi, con il risultato di rendere il bosco meno soggetto al fuoco. Cosi, anche quando gli agricoltori, involontariamente potevano essere causa dell'incendio, essi stessi provvedevano a spegnerlo direttamente.

5.2 Riferimenti normativi e Pianificazione degli interventi A.I.B.

Ai sensi dell'art.3 della legge 21 novembre 2000, n. 353,"Legge quadro in materia di incendi boschivi", e delle relative linee guida approvate con D.M. 20 dicembre 2001, le attività antincendio vanno annualmente disciplinate dal "Piano Regionale per la Programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi" per come confermato dalle disposizioni attuative contenute nella Legge Regionale n. 51 del 22 dicembre 2017 "Norme di attuazione della Legge 21/11/2000, n° 353, (Legge quadro in materia di incendi boschivi)".

Per le competenze attribuitele con L.R. 25/2013, l'Azienda Calabria Verde dovrà procedere alla attuazione del piano regionale antincendi boschivi, approvato dalla Regione ai sensi della legge n. 353 del 2000 e seguenti.

Inoltre la Regione Calabria, con Decreto del Dirigente Generale della Presidenza nr. 8383 del 14 luglio 2016, ha stabilito che l'Azienda Calabria Verde debba assicurare il coordinamento della S.O.U.P. e delle

attività aeree, incluse le richieste da inoltrare al COAU per l'impiego coordinato dei mezzi aerei statali. Ai sensi dell'art. 3 comma 6 lettera c) della L.R. 51/2017 è compito del coordinatore regionale del servizio AIB assicurare il rispetto dei ruoli e delle competenze all'interno della sala operativa nonché coordinare le attività dei soggetti coinvolti nelle attività di spegnimento.

Le attività antincendio saranno conformi, naturalmente, ai dettami del Provvedimento emanato annualmente dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri sull'attività antincendio boschivo per la stagione estiva "Individuazione dei tempi di svolgimento e raccomandazioni per un più efficace contrasto agli incendi boschivi, di interfaccia ed ai rischi conseguenti".

Per le associazioni di volontariato, all'inizio di ogni campagna antincendio, la Regione Calabria – Dipartimento Presidenza - provvede a pubblicare un Avviso Pubblico cui possono partecipare quelle iscritte all'albo regionale ed in possesso dei requisiti previsti dall'art. 7, comma 3, lettera, b della Legge 353/2000.

La UOA Protezione Civile mette a disposizione le proprie sale operative, sia provinciali (C.O.P.) che regionale (S.O.U.P.), presso le quali opera, oltre al personale regionale ordinariamente impiegato, anche personale dell'Azienda Calabria Verde, dei Consorzi di Bonifica e dei VV.F. o di altri Enti/amministrazioni a seguito di sottoscrizione di specifica convenzione.
Il personale coinvolto nelle attività AIB di prevenzione, avvistamento e spegnimento è fornito dall'Azienda Calabria Verde (ossia del contingente Forestazione che dell'ex Fondo Sollievo L.R. 8/05), dai Consorzi di Bonifica calabresi e dal Parco Regionale delle Serre.
Gli altri soggetti, diversi dagli attuatori del programma di forestazione, coinvolti nell'AIB sono:

- la Protezione Civile Regionale;
- il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- le Forze Armate e Forze di polizia di Stato,
- il Volontariato,
- gli Enti Gestori delle aree protette, quali i Parchi Nazionali del Pollino, della Sila e dell'Aspromonte.

Il COAU (Attua il coordinamento e dispone l'impiego degli aeromobili antincendio ad ala fissa ed ala rotante resi disponibili dal Dipartimento della Protezione Civile, dal Corpo Forestale dello Stato, dall'Aeronautica Militare, dalle FF.AA. e dai VV.F.F.).

Dall'esame del fenomeno, si può affermare che l'origine degli incendi boschivi sia quasi sempre di natura dolosa o colposa. Essendo difficile l'individuazione in flagranza di reato, bisogna scoraggiare l'accensione del fuoco e sottoporre a vincolo le aree soggette al passaggio del fuoco, imponendo ad esempio il divieto assoluto di pascolo anche su terreni non arborati.
Devono essere rispettate anche le Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale.
La pianificazione degli interventi A.I.B. orientata essenzialmente alle seguenti attività, meglio specificate nei successivi paragrafi:

- prevenzione degli incendi boschivi;
- lotta attiva;
- programmazione.

5.3 Attività di prevenzione degli incendi boschivi

Ai sensi dell'art. 4, comma 2, della legge quadro in materia di incendi boschivi 353/2000 e della L.R. n. 51/2017, l'attività di prevenzione consiste nel porre in essere tutte quelle azioni atte a ridurre le cause ed il potenziale innesco di incendio nonché interventi finalizzati alla mitigazione dei danni conseguenti. Un'efficace attività antincendio non può prescindere da una adeguata pianificazione degli interventi preventivi sul territorio che comprendono, come sopra detto a proposito del fattore rischio, tutte quelle azioni tese a ridurre la combustibilità della vegetazione in foreste e ad accrescere la sua resistenza alla progressione del fuoco.

Sinteticamente le azioni possono essere tese a:
- favorire l'insediamento di specie resistenti al fuoco;
- diminuire la pericolosità dei combustibili vegetali.

Nel primo caso si tratta di favorire negli ambienti più esposti agli incendi le formazioni forestali e le specie che resistono più al fuoco per ridotta infiammabilità e combustibilità. Resistono meglio al fuoco:

- le specie che hanno maggiore capacità pollonifera (le latifoglie sono più resistenti delle conifere);
- le specie la cui corteccia è più spessa;
- le formazioni più dense che riducono il disseccamento e impediscono l'insediamento di un sottobosco combustibile.

Nel secondo caso, gli interventi di prevenzione sono tesi a regolare nello spazio i diversi tipi di combustibile, creando delle interruzioni sia in senso verticale che orizzontale. Tali interventi devono interessare:
- "il soprassuolo"
  con:
- sfollamenti (riduzione della densità nei soprasuoli giovani);
- diradamenti (riduzione della densità nei soprasuoli adulti);
- utilizzazione (prelievo nei soprasuoli maturi);
- spalcature;
- compartimentazione, cioè delimitazione di zone per effetto di elementi artificiali come i viali parafuoco al fine di creare interruzione all'espansione del fuoco o, comunque, aree a diversa combustibilità e potere di intervenire più agevolmente nello spegnimento;
- "il sottobosco" con lo sfoltimento ed eliminazione di cespugli ed arbusti;
- "lo strato erbaceo", con l'eliminazione lungo le strade e le scarpate, soprattutto dove il rischio di accensione è più elevato, delle erbacce.

5.4 Lotta attiva - Avvistamento e spegnimento

La lotta attiva agli incendi boschivi passa attraverso le seguenti fasi:
- avvistamento e ricezione della segnalazione di incendio;
- spegnimento.

La gestione del servizio A.I.B., a seconda delle fasi, interessa:

- le sale operative che ricevono la segnalazioni di incendio da parte delle squadre addette all'avvistamento, da enti o da cittadini privati, che attivano le procedure necessarie allo spegnimento mediante personale di terra o mezzi aerei;

- le squadre addette all'avvistamento, che segnalano tempestivamente i focolai alle predette sale operative;
- le squadre addette allo spegnimento, solitamente dotate di pick-up con modulo antincendio o di autobotti, attivate dalle sale operative;
- la flotta aerea regionale;
- il supporto dello Stato mediante la flotta aerea gestita dal COAU.

In base all'art. 3, comma 3,lett. d) della Legge 353/2000, il periodo di maggior rischio d'incendio boschivo sull'intero territorio regionale, è individuato dal *"Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi"* nel periodo che va dal 15 giugno al 30 settembre.

Per affrontare l'attività di ricezione della segnalazione d'incendio, avvistamento e spegnimento, l'anno è suddiviso in due differenti periodi:

- il primo (15 giugno – 30 settembre), di massima allerta, che prevede lo schieramento di tutto il personale e mezzi abilitati;
- il secondo (porzione residua dell'anno), che prevede lo schieramento parziale di uomini e mezzi.

I mezzi impiegati nelle attività di spegnimento (autobotti e pick-up dotati di modulo antincendio) sono messi a disposizione dalla Protezione Civile della Regione Calabria.

Prima del periodo di massima allerta, gli Enti attuatori, devono provvedere:

- alle visite mediche periodiche, ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i., per verificare l'idoneità alla mansione del personale addetto;
- alla formazione del personale dipendente;
- alla dotazione di idonei dispositivi di protezione individuale (scarponi, tuta ignifuga, guanti ignifughi, casco);
- al noleggio, qualora necessario, di mezzi di trasporto collettivo.

Coordinatore regionale AIB

Il coordinatore regionale AIB garantisce le attività di coordinamento AIB previste dalla L. 353/2000 e dalla L.R. n. 51/2017, sovraintendendo anche alle funzioni e ai ruoli degli Enti presenti all'interno della SOUP che di fatto è il centro di coordinamento generale delle attività operative di spegnimento di cui all'art. 7, comma 5, della legge quadro.

Il Coordinatore regionale AIB:

- può emanare procedure operative ed organizzative di dettaglio;
- coordina, per il tramite del referente operativo, le attività dei soggetti coinvolti nelle attività di spegnimento, in linea con la L.R. n. 51/2017;
- garantisce il raccordo tra gli organi istituzionali coinvolti nel sistema antincendio boschivo (Calabria Verde, VVF, Carabinieri Forestali, Parchi Nazionali, Parchi Regionali, Consorzi di Bonifica, Protezione Civile, Volontariato, Prefetture, Forze Armate e Forze di Polizia dello Stato);
- favorisce una sinergica attività di sorveglianza del territorio e di avvistamento con risorse regionali e statali, anche attraverso specifici accordi formalizzati a livello territoriale;
- ottimizza, per il tramite del referente alla pianificazione, l'impiego di uomini e mezzi in funzione della classificazione delle aree a rischio incendio, favorendo il tempestivo intervento delle forze a terra in modo da ostacolare l'evoluzione repentina ed incontrollata degli incendi e la successiva bonifica;

- assicura, per il tramite del referente dell'amministrazione e del referente della logistica, che il sistema informatico e di telecomunicazione impiegato venga mantenuto efficiente.

S.O.U.P. (sala operativa unificata permanente) e C.O.P. (centri operativi provinciali)

Le sale operative SOUP e COP hanno il compito di ricevere e gestire le segnalazioni degli incendi boschivi provenienti da altri enti o dai cittadini che telefonano al numero verde regionale (800 496 496).

La SOUP (sala operativa unificata permanente) rimane attiva hx24 per l'intera annualità, i COP (centri operativi provinciali) di Reggio Calabria e Cosenza sono attivi hx24 in estate, hx12 nel periodo invernale.

Le sale operative, SOUP e COP, dopo aver ricevuto la segnalazione di un incendio attivano le squadre di terra addette allo spegnimento. Qualora tali squadre richiedano l'intervento di un mezzo aereo le attività dovranno essere necessariamente coordinate dalla SOUP, alla quale afferiscono i compiti di coordinamento degli interventi di tutti i mezzi aerei sia regionali che nazionali. La SOUP valuta eventuali priorità in caso di concomitanza di richiesta da parte delle COP. E' costantemente in contatto con le COP ed il Centro Operativo Aereo Unificato, C.O.A.U., fino al termine delle operazioni di spegnimento.

La SOUP raccoglie i dati sugli eventi verificatisi ed in atto trasmessi dalle COP, li organizza rendendoli fruibili per le diverse necessità. Dispone, inoltre, del nodo centrale del sistema WebSOR (S.I.T.G.E.R.)collegato con le sale provinciali e quelle degli Enti delegati confluenti nello sistema AIB. Nell'ambito del territorio regionale, coordina il personale DOS e fornisce in tempo reale tutte le informazioni utili per una efficiente gestione degli incendi boschivi: coordinate per i mezzi aerei, località, estensione degli incendi, antropizzazione, ecc.

Nella SOUP sono presenti i rappresentanti delle amministrazioni che concorrono all'esecuzione del Servizio AIB:

- Azienda Calabria Verde;
- Protezione Civile regionale;
- Vigili del Fuoco: raccordandosi con le proprie Sale operative provinciali, gestiscono e coordinano le attività R.O.S. (Responsabile delle Operazioni di Spegnimento), di lotta AIB ed eventuali situazioni di criticità per l'incolumità pubblica.

I COP, nell'ambito del proprio territorio, hanno piena autonomia nella predisposizione degli interventi di prevenzione e lotta ove non in contrasto con i compiti propri della Sala Regionale e si uniformano alle linee direttive tracciate nel presente Piano specie nei rapporti con gli enti delegati e con le altre Amministrazioni.

A tali strutture sono affidati compiti quali:

- l'acquisizione, la verifica e la valutazione delle segnalazioni di incendi provenienti dalla SOUP e dagli altri canali degli enti coinvolti nella lotta AIB (protezione civile, ecc.);
- l'attivazione ed il coordinamento delle forze terrestri, da dislocare per la lotta agli incendi secondo criteri di priorità ed efficienza volti ad ottimizzare le risorse disponibili;

- la valutazione delle necessità di impiego di mezzi aerei ed il raccordo con i DOS per l'invio alla SOUP della richiesta di mezzo aereo e di tutte le informazioni operative necessarie;
- in caso di incendi notturni che debbano essere affrontati non appena le condizioni di luce lo consentano, la predisposizione del pre-allerta del D.O.S. da dislocare, comunicandolo alla SOUP, e le eventuali richieste di anticipo dell'orario di attivazione delle squadre operative di turno;
- la registrazione delle informazioni operative sul SITGE;
- il costante raccordo con la SOUP, da cui dipendono funzionalmente, anche tramite la trasmissione di tabelle riassuntive giornaliere delle attività svolte.

Squadre avvistamento (vedette)

Sono collocate in postazioni che consento l'osservazione a distanza ed operano con turnazione H16 (ore 6:00/14:00 e 14:00/22:00). Di norma sono costituite da due operatori per turno, per un totale di sei addetti per postazione.

Squadra di spegnimento

Le squadre addette allo spegnimento da terra degli incendi boschivi, comprese le operazioni di bonifica, sono costituite da un Capo squadra e da altri 3 o più O.I.F. con mansione di addetti allo spegnimento incendi. Le attività sono avviate dalla sala operativa e coordinate, qualora presente, dal DOS (Direttore delle Operazioni di Spegnimento).

Direttore operativo delle operazioni di spegnimento (DOS).

In caso di incendi più rilevanti è necessaria la figura del D.O.S. per coordinare le attività di spegnimento e, qualora necessario, chiedere alla sala operativa l'intervento dei mezzi aerei.

Il DOS:

- si accerta previamente che le forze presenti a terra siano in quantità sufficiente da rendere efficace il lavoro dell'elicottero;
- appura la presenza di un punto d'acqua idoneo per il lavoro del mezzo;
- verifica la presenza di ostacoli al volo;
- richiede alla SOUP l'intervento del velivolo fornendo i dati richiesti nella scheda elicottero;
- indirizza con precisione i lanci mediante collegamento radio con il pilota;
- informa costantemente la SOUP sull'attività del mezzo aereo, sull'ora di arrivo sul luogo dell'incendio, sul numero di lanci, sul tempo probabile di permanenza, sull'ora di ripartenza.

Attività di bonifica e sorveglianza

La bonifica è l'attività di soppressione degli ultimi focolai attivi lungo il perimetro dell'area percorsa dal fuoco o di circoscrizione delle porzioni di lettiera in cui persistono fenomeni di combustione anche senza sviluppo di fiamma libera.
Per la bonifica di un incendio, il COP designa un *"referente delle operazioni di bonifica"* che:

Il referente per le operazioni di bonifica:

- verifica il buon esito della bonifica;
- controlla che tutta la zona a rischio sia sorvegliata per il tempo necessario;
- ad intervento ultimato, comunica al COP la chiusura dell'incendio.

Gli incendi notturni

Qualora gli incendi si protraggano (o si verifichino) nelle ore notturne sarà cura della COP/SOUP, sulla base delle informazioni acquisite e al fine di valutare e ridurre i possibili rischi per la pubblica incolumità, disporre:

- il presidio della zona per il monitoraggio del fenomeno raccordandosi con le sale operative;
- dei Vigili del Fuoco (SO -115) e della Protezione Civile Regionale;
- l'impiego di squadre regionali a supporto, in particolare in quelle aree prossime ai centri abitati.

5.5 Nuclei plurifunzionali di protezione Civile

L'esigenza di riorganizzare in modo integrato i due settori della forestazione e della protezione civile nasce da una serie di considerazioni: 1) le particolari caratteristiche geomorfologiche del territorio calabrese, che è regione ad alto rischio sismico e idrogeologico; 2) la particolare situazione occupazionale del personale O.I.F. che consente e allo stesso tempo impone un suo migliore e più utile impiego a vantaggio delle azioni di prevenzione e gestione dell' AIB e in generale delle emergenze territoriali di protezione civile; 3) le opportunità offerte dalla Contrattazione Regionale Integrativa degli operai forestali per la definizione di una migliore condizione professionale in termini di inquadramento e carriera dell'operatore; 4) le possibilità organizzative e operative già previste in materia dall'attuale normativa regionale di protezione civile, che consentono un'immediata implementazione di un sistema d'intervento.

In quest'ottica l'art. 1 della Legge Regionale 5 luglio 2016, n.18*"Modifiche alla legge regionale 16 maggio 2013, n. 25"* (BURC n. 74 del 6 luglio 2016), ha, infatti, modificato il comma 1 dell'articolo 4*"Funzioni e organi dell'Azienda Calabria Verde"* della L.R. 25/2013, prevedendo, in occasione di calamità naturali, attività di supporto alla Protezione Civile regionale, compatibili con le funzioni e le competenze del personale dipendente.

L'azienda Calabria Verde può costituire, per ambito territoriale, distrettuale o provinciale, delle squadre di pronto intervento, da impiegare ordinariamente in attività finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico e, all'occorrenza, per attività emergenziali legate ad eventi quali alluvioni, forti nevicate, incendi, sismi, ecc.

Si andrebbe così a costituire un gruppo di OIF da attivare sollecitamente in caso di eventi eccezionali.

La costituzione di squadre di Pronto Intervento presuppone, comunque:

- il coinvolgimento degli operai idraulico-forestali (OIF) interessati a progetti di formazione professionale su temi della Protezione Civile;
- la fornitura al personale individuato dei necessari Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.), specifici per ogni tipologia di intervento operativo;
- l'acquisto dei mezzi necessari per intervenire in caso di emergenza o per eseguire attività di mitigazione del rischio negli altri periodi indispensabili;
- il collegamento dell'iniziativa alle dinamiche contrattuali.

Le Squadre di O.I.F., organizzate in Nuclei Polifunzionali, hanno particolare valenza in azioni quali:

- sgomberi di strade e piste forestali ostruite da alberi, smottamenti, neve e dissesti causati da eventi naturali;
- attivazioni di condotte, drenaggi ed opere idrauliche in genere danneggiate da eventi meteorici di particolare entità;
- operazioni di soccorso a persone, mezzi ed animali in caso di alluvioni, nevicate, di incendi boschivi e di altre calamità naturali;

- operazioni di pronto intervento comunque disposti dalle Autorità competenti connessi ad emergenze causate da dissesti idrogeologici ed ambientali.
- operazioni di approvvigionamento idrico in favore delle popolazioni in caso di rotture di acquedotti;
- attività di supporto logistico su disposizione delle Autorità competenti.

Tali attività sono state già espletate proficuamente nel corso degli ultimi anni nelle settimane seguenti ad eventi calamitosi.

In tale ambito, all'interno del presente Piano Attuativo si prevedono somme per l'acquisto di attrezzature e mezzi da destinare proprio ai nuclei plurifunzionali di intervento.

I nuclei si possono integrare, in caso di particolari emergenze, con le associazioni di volontariato regolarmente iscritte nell'albo Regionale di Protezione Civile, all'interno di una *"colonna mobile"* utilizzabile anche per interventi di solidarietà fuori regione.

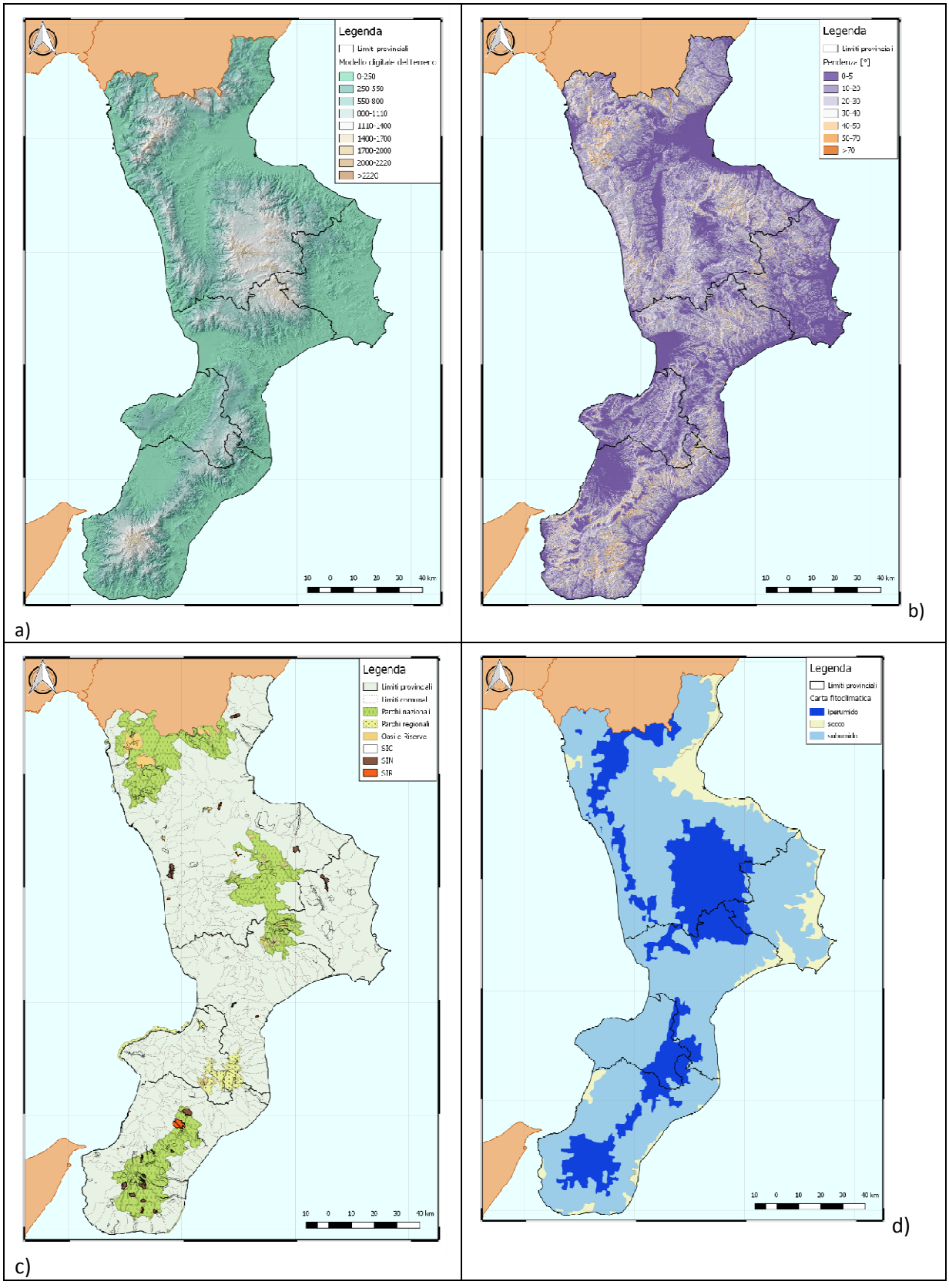
5.6 Rischio incendio

Negli ultimi decenni il problema degli incendi boschivi ha assunto una grande rilevanza sia su scala locale che su scala globale. La devastante stagione del 2017 ha causato ingenti danni in vari paesi dell'Europa con perdite di vite umane. Nazioni come l'Italia, il Portogallo, la Spagna, la Francia, la Croazia, l'Ungheria, la Romania e la Slovenia nel 2017 hanno registrato un numero di incendi ed un valore di superficie percorsa da incendio di molto superiore al valore medio del decennio 2007 - 2016 (EFFIS JRC, 2017). Gli incendi oltre ad aver causato la perdita di una parte del patrimonio boschivo, con gravi effetti sul suolo, hanno destato l'attenzione dei cittadini, dei mass media e degli Enti amministratori, determinando la necessità di implementare specifici strumenti normativi e tecnici mirati ad azioni di prevenzione, previsione, monitoraggio e gestione degli incendi sia su scala regionale che nazionale (L. 353/2000, L.R. 51/2017).
L'esigenza di riporre maggiore attenzione alle attività di prevenzione e di lotta agli incendi boschivi ha condotto a studi mirati alla valutazione del rischio anche attraverso analisi, spazialmente e temporalmente distribuite, delle aree suscettibili e degli elementi esposti. Il rischio incendi boschivi, infatti, rientra in quella categoria di rischi per i quali è necessaria una approfondita conoscenza scientifica dei fenomeni, nonché opportune politiche di mitigazione e prevenzione. È tuttavia necessario sottolineare che, date le sue peculiarità, il fenomeno degli incendi si colloca in una posizione intermedia fra i rischi naturali e quelli antropici, ciò per la stretta connessione fra l'innesco degli eventi e la presenza-azione antropica sul territorio in termini sia di cause dolose che colpose.
Il piano AIB, come già accennato, nella sua fase previsionale, risulta essere caratterizzato da una serie di carte tematiche necessarie per una corretta definizione ed analisi del rischio incendio, per cui il primo passo è stato quello di acquisire tutto il materiale cartografico allegato agli strumenti di pianificazione vigenti oltre ad una serie di cartografie definite di "base", vale a dire:

1. Modello Digitale del Terreno;
2. Carta fitoclimatica;
3. Carta Uso del suolo (con approfondimenti per la vegetazione naturale e le tipologie Forestali);
4. Carta degli incendi pregressi;
5. Carta della zonazione del Parco, dei SIC/ZSC e delle RNS interni al PN;
6. Carta degli habitat e delle specie prioritarie: allegate al Piano/i di gestione dei SIC/ZPS.

Le cartografie al punto 5 e 6 risultano necessarie qualora le analisi interessino le aree naturali protette regionali, i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato.

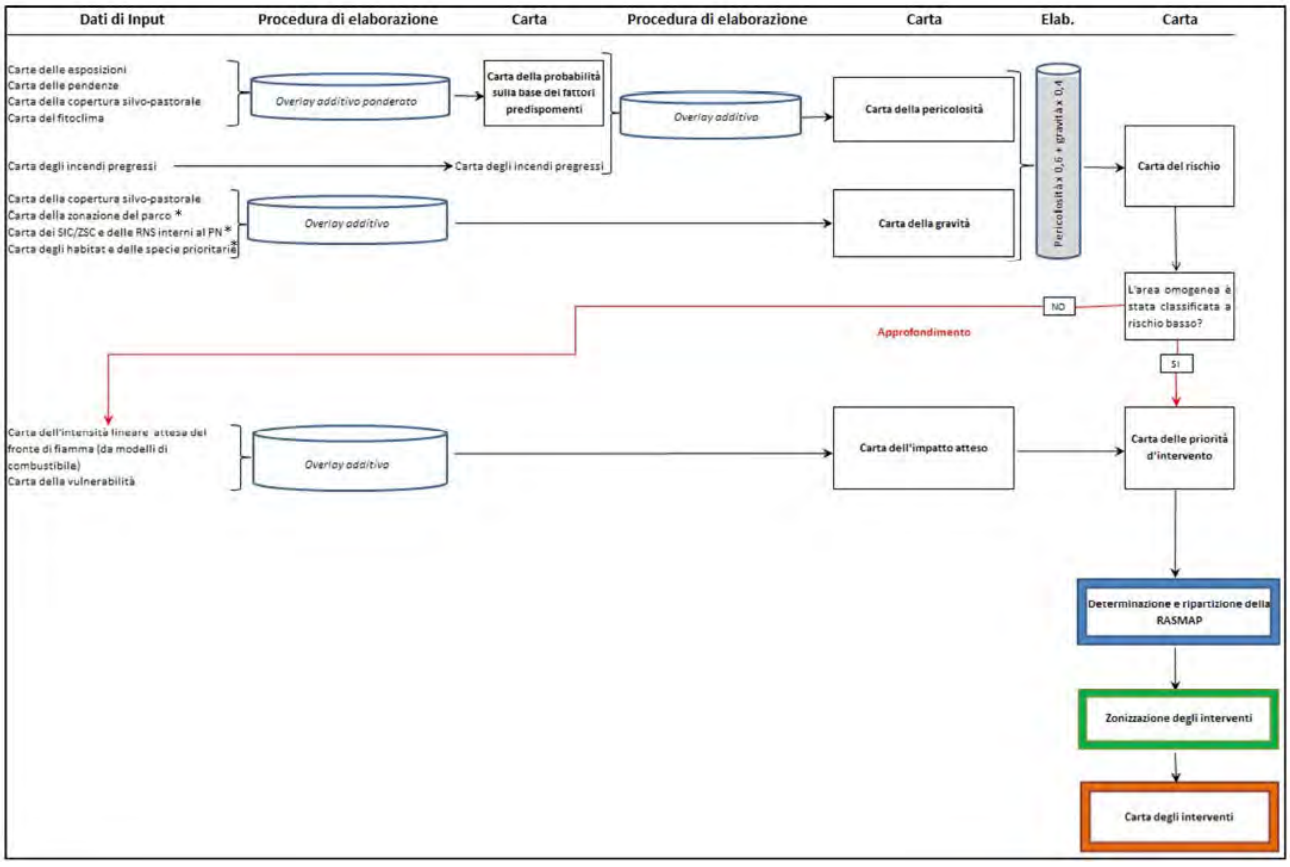
Si riportano a titolo di esempio alcune delle cartografie che entrano in gioco nella procedura di definizione del rischio incendio descritta nel prosieguo.



Cartografie di base necessarie per le elaborazioni a) modello digitale del terreno b) carta delle pendenze c) carta dei parchi, delle riserve e dei siti di interesse comunitario d) carta fitoclimatica

In base a quanto già riportato nel "Programma regionale per le attività di sviluppo nel settore della forestazione e per la gestione delle foreste regionali", riferito all'anno 2019, la procedura di analisi adoperata per la redazione della carta del rischio nel Piano AIB 2019 è quella descritta e proposta dal Manuale Tecnico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Schema Di Piano A.I.B. nei Parchi Nazionali".
Al fine di avere una visione di insieme riguardo agli elaborati cartografici che entrano in gioco nella procedura che porta alla definizione della carta del rischio si riporta di seguito lo schema logico sequenziale.
Dal punto di vista procedurale la carta del rischio è ottenuta scomponendo e articolando in una struttura gerarchica tutti le cartografie che concorrono alla determinazione di alcune cartografie intermedie da cui il rischio dipende; a seguire si mostrano i risultati ottenuti in termini di carte intermedie (carta della pericolosità e carta della gravità) e obiettivo (carta del rischio).

Schema sequenziale e struttura gerarchica della cartografia tematica AIB da produrre



* tali tematismi risultano necessari per le aree naturali protette regionali, per i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato

Il rischio di incendio boschivo secondo la procedura riportata nel Manuale Tecnico del Ministero dell'Ambiente è inteso come unione di due componenti presenti su un determinato territorio:

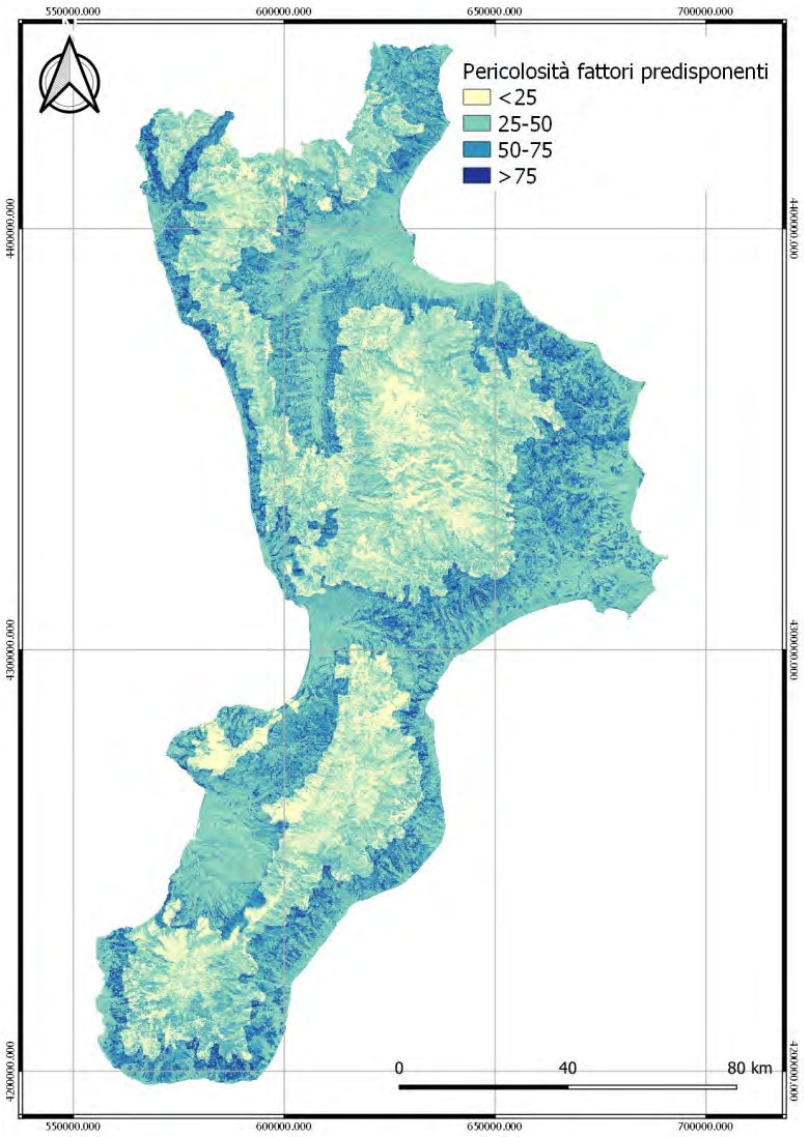
- la **pericolosità:** esprime la probabilità che si verifichi un incendio unitamente alla difficoltà di estinzione dello stesso;

- la **gravità:** esprime le conseguenze che derivano agli ecosistemi naturali e alle infrastrutture in seguito al passaggio del fuoco.

Sia la pericolosità sia la gravità hanno vari livelli e le relative soglie devono essere definite direttamente dal pianificatore.
La **pericolosità** è definita in funzione dei seguenti fattori ambientali:

- Esposizione del suolo;
- Pendenza;
- Copertura silvo-pastorale (collegata alla carta CLC V° livello, che potrebbe essere sostituita da eventuale altra carta di dettaglio esistente per la vegetazione);
- Fitoclima (carta disponibile sul Geoportale Nazionale del MATTM, attribuendo specifici pesi per ogni unità fitoclimatica);
- Incendi pregressi (sulla base dei poligoni delle aree percorse dal fuoco, per la serie storica di anni a disposizione, con disponibilità di tali dati cartografici, si evidenzia il livello di "frequenza incendi" che comprende anche l'incidenza incendi sull'unità di superficie considerata).

La **pericolosità** è definita attraverso un'analisi spaziale, che esprime la probabilità che un evento di un certo tipo e con una certa intensità si verifichi in una certa area, dando quindi solo una connotazione spaziale all'evento e non temporale. La carta della pericolosità è data dal prodotto della carta della probabilità sulla base dei fattori predisponenti (vedi figura) che tiene conto degli aspetti connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio, per la carta degli incendi pregressi.



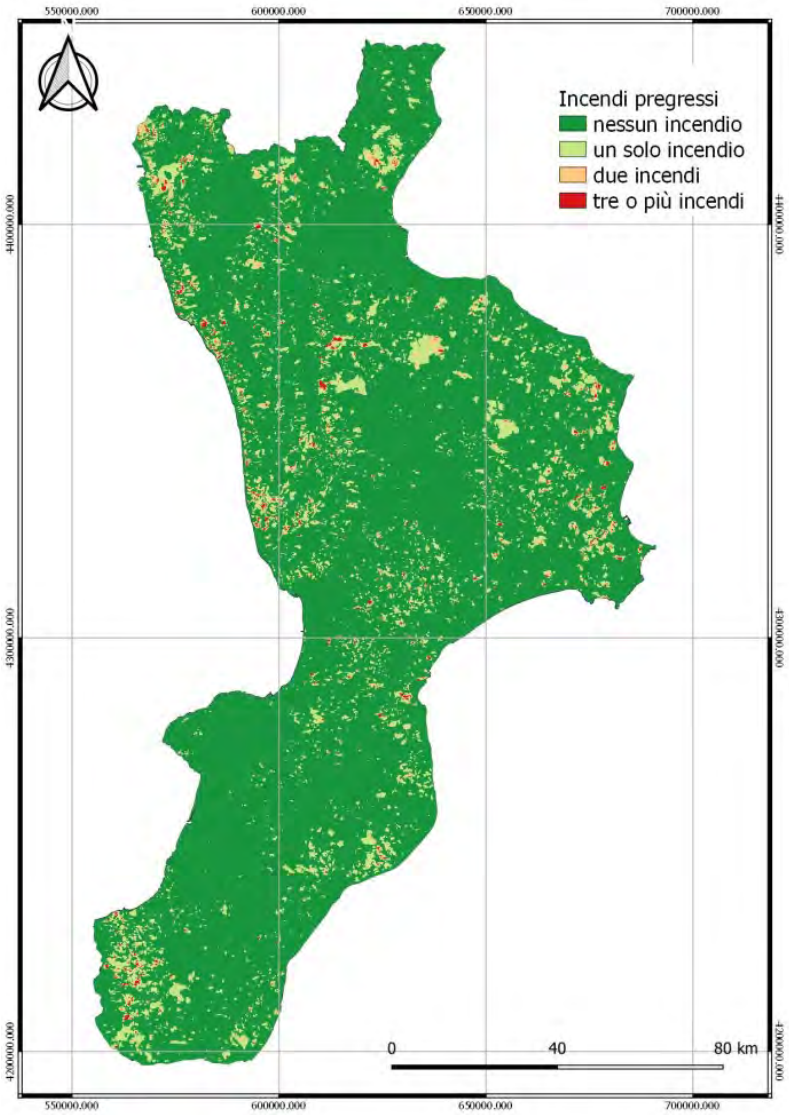
Carta della probabilità sulla base dei fattori predisponenti

La carta degli incendi pregressi è elaborata a partire delle aree percorse dal fuoco relative alla perimetrazione degli incendi storici, attraverso la procedura di elaborazione adottata nel "Manuale tecnico di pianificazione antincendi boschivi nei parchi nazionali". La carta si ottiene sovrapponendo ai poligoni delle aree percorse dal fuoco un reticolo a maglie quadrate, adottando pesi basati sulla frequenza degli incendi stessi. In particolare ad ogni cella si assegna un "coefficiente di ponderazione" calcolato sulla base del numero di incendi che hanno interessato la cella stessa (vedi figura a fianco).

La **gravità** è data dai seguenti tematismi di input:

a. uso del suolo (o anche copertura del suolo nel caso del CLC);
b. zonizzazione dell'area protetta;
c. presenza di RNS e/o di SIC/ZSC;
d. eventuale presenza di habitat, specie prioritarie e altre emergenze naturalistiche cartograficamente documentate.

Le cartografie b, c e d sono utilizzate solo nel caso di elaborazione all'interno del perimetro delle aree naturali protette regionali, dei parchi naturali e delle riserve naturali dello Stato.
La gravità esprime il danno subito dall'ecosistema naturale che gli incendi boschivi causano nell'ambiente con il quale interagiscono. In questa fase della pianificazione si tratta di esprimere gli effetti negativi del potenziale incendio sul sistema ambientale colpito nella sua complessità strutturale e funzionale.
Dalle elaborazioni precedenti, il territorio viene suddiviso in aree omogenee (zonizzazione di sintesi) secondo delle classi che indicano rispettivamente la pericolosità e la gravità d'incendio. Il passo successivo della pianificazione, considera ambedue i parametri valutati unitamente per arrivare alla classificazione del rischio mediante un'operazione di sovrapposizione spaziale su GIS delle aree aventi una determinata classe di pericolosità e di gravità per ottenere il valore del rischio espresso dalla relativa classe (carta del rischio). Per cui la carta del rischio è data dalla combinazione delle due variabili: carta della pericolosità e della gravità realizzate come sopra



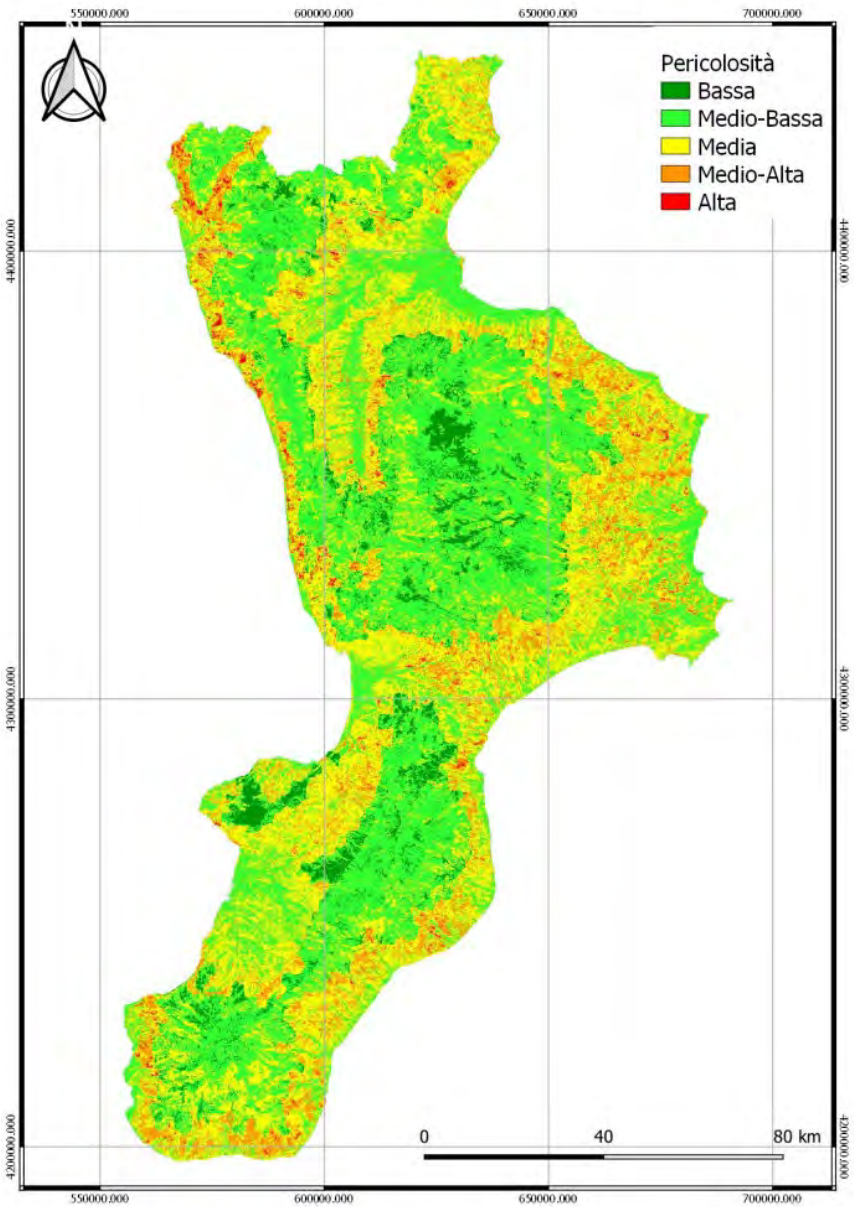
Carta degli incendi pregressi per il periodo 2008-2018

CARTE INTERMEDIE E OBIETTIVO

Di seguito vengono descritte e mostrate le carte intermedie ed in ultimo la carta obiettivo (carta del rischio) ottenute dall'applicazione della procedura di geoprocessing secondo la struttura gerarchica sopra esposta.

Carta della pericolosità

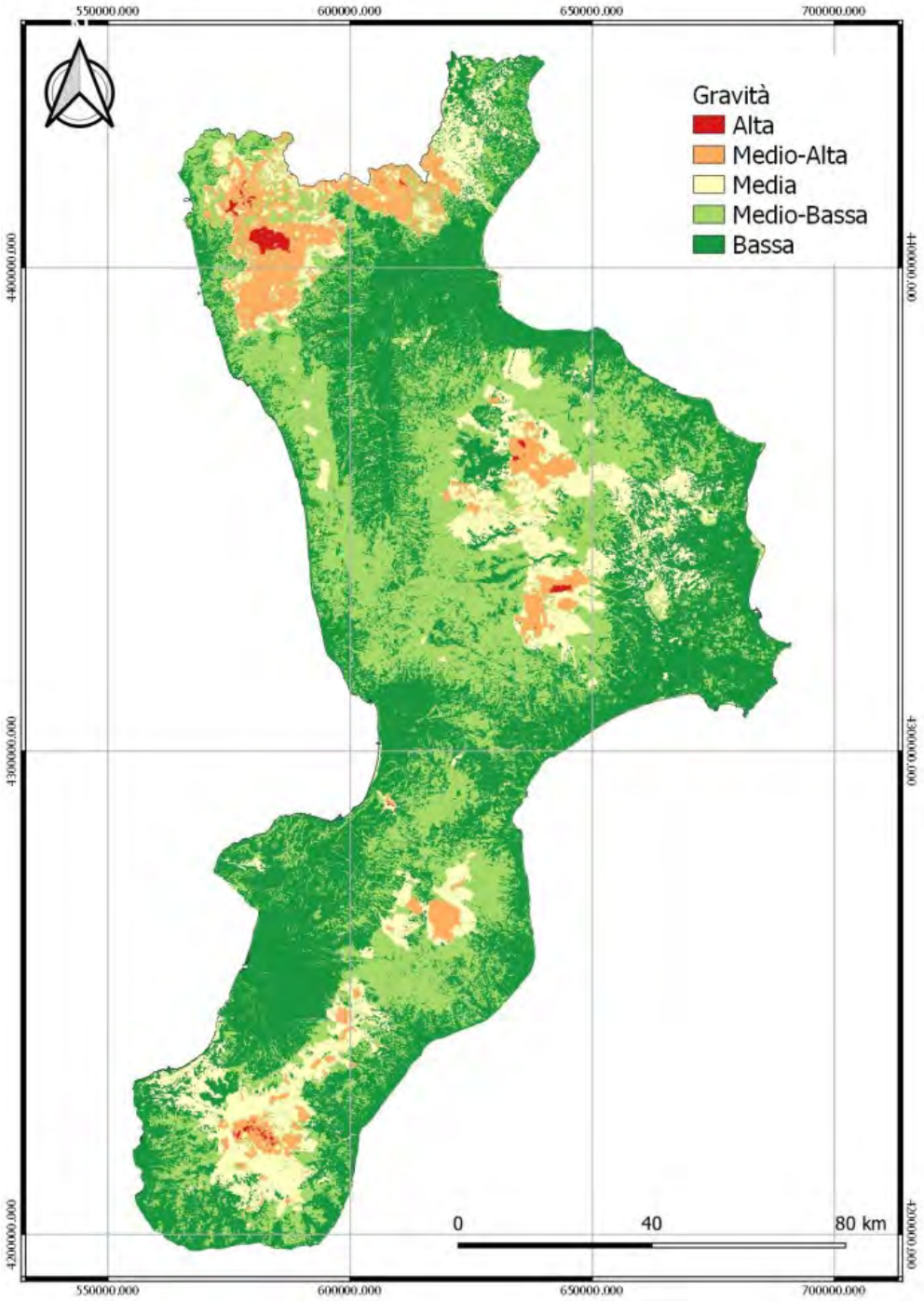
La pericolosità su un determinato territorio esprime la possibilità di manifestarsi di incendi unitamente alla difficoltà di estinzione degli stessi. Questa variabile somma la carta della probabilità di incendio, calcolata sulla base dei fattori predisponenti e tiene conto delle caratteristiche fisiche e biotiche del territorio (esposizione, pendenza, fitoclima e vegetazione), con la carta degli incendi pregressi, che esprime sinteticamente la probabilità di incendio su base statistica. La carta ottenuta è la seguente:



Carta della pericolosità

Carta della gravità

La carta della gravità esprime il danno e/o le variazioni negative che gli incendi boschivi causano nell'ambiente con il quale interagiscono. In questa fase della pianificazione si dovranno esprimere gli effetti negativi del potenziale incendio sul sistema ambientale nella sua complessità strutturale e funzionale. Di seguito la carta della gravità ottenuta.



Carta della gravità

Carta del rischio

La combinazione delle due variabili (carta della pericolosità e della gravità) consente di ottenere la carta del rischio (vedi figura a fianco). La carta del rischio rappresenta un valido strumento per l'adozione di misure di prevenzione contro la lotta agli incendi in quanto, come si evince, consenti di ottenere indicazioni puntuali sulle aree che dovranno maggiormente essere attenzionate.

La procedura ministeriale sopra esposta si è dimostrata limitante ad esprimere la reale dimensione ed influenza antropica del fenomeno, in quanto specifica per i Parchi Nazionali, per cui al fine di tener conto delle caratteristiche intrinseche del territorio regionale ed alla luce anche dei risultati ottenuti a partire da una serie di elaborazioni statistiche condotte sugli incendi pregressi e sui fattori sociali che influenzano il fenomeno degli incendi risulta necessario modificare alcuni aspetti di tale procedimento.

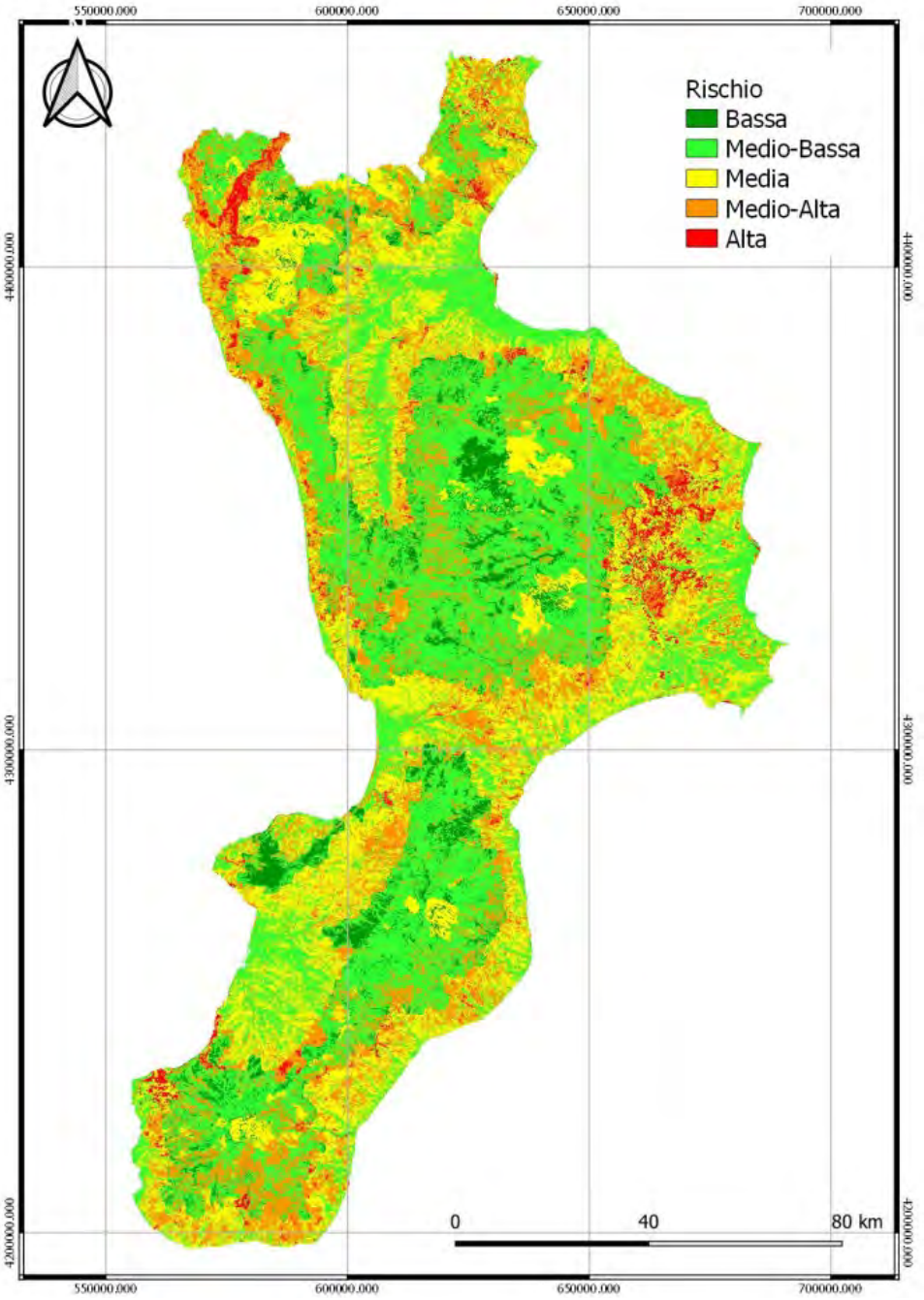
La procedura generale che verrà adottata per la definizione della carta del rischio non farà più riferimento alla combinazione della pericolosità con la gravità, ma si rifarà a metodologie innovative elaborate sulla base delle definizioni indicate negli ultimi lavori scientifici internazionali inerenti ai progetti di ricerca SPREAD (Forest Fire Spread Prevention and Mitigation, EU FPV, 2002-2004) ed EUFIRELAB (Euro-Mediterranean Wildland Fire laboratory; A wall-less laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region, EU FPV, 2002-2006). In tali lavori il rischio incendio boschivo viene inteso come espressione di due principali componenti: la pericolosità incendio, intesa come probabilità che si verifichi un incendio; e la vulnerabilità che esprime il danno potenziale del passaggio del fuoco nei confronti sia dell'uomo che degli ecosistemi naturali e forestali.

L'utilizzo della vulnerabilità come fattore che connota il rischio, introduce un elemento di innovazione rispetto alla definizione di rischio di incendio boschivo definito fino ad oggi nel Piano AIB della Regione Calabria. Infatti, la necessità di prendere in considerazione la vulnerabilità, intesa come propensione al danno di un elemento in funzione delle sue caratteristiche e del grado di esposizione, consente di evidenziare e porre l'attenzione anche sulla presenza umana (persone e beni) sul territorio e non solo sul patrimonio forestale.

Inoltre dalle analisi statistiche condotte sugli incendi pregressi dal 2008 al 2018 è emersa anche la necessità di inserire nello schema logico sequenziale, che conduce alla definizione della carta del rischio, ulteriori elementi come ad esempio la carta delle aree di probabile innesco (vedi figura a pagina successiva).

Ulteriormente per quanto concerne i pesi ed i livelli di importanza da assegnare alle varie cartografie che entrano in gioco nella procedura, questi ultimi saranno determinati attraverso tecniche di Analisi Multicriteriale (AMC), finalizzate all'implementazione di un sistema spazialmente distribuito di supporto alle decisioni in ambiente GIS (geographic information system). L'analisi multicriteriale è una disciplina orientata a supportare il decisore qualora si trovi ad analizzare problemi complessi caratterizzati da una molteplicità di punti di vista e da un limitato livello di strutturazione consentendo di analizzare e valutare diverse alternative, monitorandone l'impatto sui differenti attori del processo decisionale. Attraverso le potenzialità offerte dai GIS è possibile strutturare per la regione Calabria, attraverso le opportune cartografie di base, un modello gerarchico e risolverlo con tecnica di analisi multicriteriale di tipo AHP (Analytic Hierarchy Process), che consente di estrarre la cartografia di sintesi (Obiettivo) attraverso una struttura gerarchica composta da una serie di cartografie base (Indicatori di base) da cui dipende l'Obiettivo. Attraverso gli indicatori di base è possibile ottenere in cascata ulteriori cartografie, carte intermedie (Temi) che concorrono alla generazione della cartografia Obiettivo finale. Il metodo si basa su una serie di confronti a coppie fra gli elementi dei gruppi, che costituiscono la scala gerarchica, attribuendo ad essi un punteggio di importanza (scala di valori di Saaty) tra due fattori, e termina con l'assegnazione di un peso percentuale. Calcolati i pesi, il valore di ogni elemento si calcola moltiplicando il valore per il peso. Tale fattore peso fornisce una misura dell'importanza relativa di ogni elemento per il decisore. L'applicazione del metodo AHP avviene inizialmente per ciascun indicatore di base ed in seguito è applicato in cascata per temi e indici primari, ottenendo i pesi relativi con l'applicazione ciclica della procedura. Tale metodologia si è particolarmente sviluppata nell'ambito della pianificazione territoriale e nelle problematiche di valutazione di impatto ambientale per determinare

la soluzione più idonea in un insieme di alternative progettuali.
A tale scopo saranno raccolti tutti i dati necessari per l'applicazione del metodo in quanto per effettuare una corretta valutazione occorre avere informazioni spazialmente distribuite di natura fisica, antropica e naturalistica del territorio regionale. Le informazioni ricavate, inserite ed elaborate tramite procedure GIS, consentiranno di derivare le carte tematiche di tutti gli indicatori di base ritenuti significativi per la stima del rischio. Le carte dovranno essere successivamente combinate attraverso procedure di geoprocessing ottenendo un quadro completo della distribuzione spaziale del rischio sul territorio regionale.



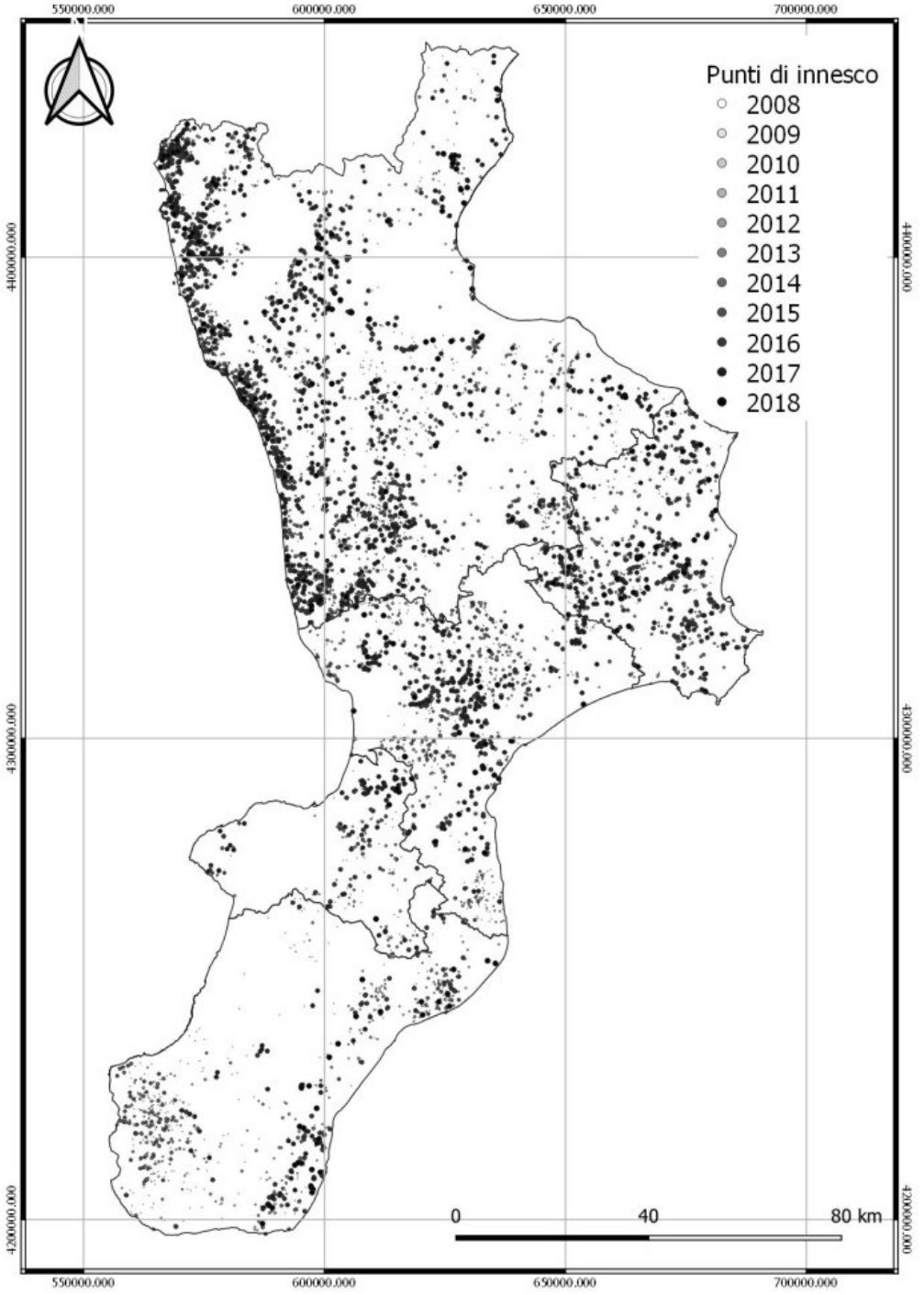
Carta del rischio incendio

La procedura che verrà adottata quindi sarà di tipo dinamico, iterativo nel tempo e nello spazio. Aggiornando periodicamente le carte di base sarà possibile valutare eventuali variazioni in base sia alle dinamiche sociali, ambientali, economiche ed antropiche consentendo la comparazione di più alternative. Tale metodologia è da considerarsi inoltre "aperta" poiché la scelta degli indicatori può essere modificata e/o integrata con altri indicatori adattabili alle eventuali variazioni della realtà territoriale.
La procedura proposta permette di adattare l'indice del rischio all'evoluzione territoriale, fornendo un efficace strumento per la definizione delle attività legate al Piano AIB su scala regionale e quindi per contrastare in maniera efficace un fenomeno calamitoso rilevante in termini di impatto ambientale ed economico.

APPROFONDIMENTO DELL'ANALISI DEL RISCHIO

Nelle aree omogenee, caratterizzate da rischio più elevato, sarà utile realizzare degli approfondimenti per definire meglio la capacità della copertura forestale a sopportare gli effetti del passaggio degli incendi. Per questo fine è utile introdurre, come suggerisce il Manuale del Ministero dell'Ambiente, il concetto di "impatto atteso" che esprime l'impatto che verosimilmente ci si deve aspettare sia considerando il carattere del fronte di fiamma sia la vegetazione che lo sopporta.
Tale analisi, in funzione della disponibilità di informazioni, potrà essere condotta su di un'area pilota.
L'impattoatteso è definito nelle diverse zone in cui si realizza l'approfondimento del rischio come combinazione dei seguenti due fattori:
a) Intensità attesa: *g*li effetti del fuoco sono legati al suo comportamento. L'intensità di superficie (quantità di calore emanata nell'unità di tempo per superficie di fronte di fiamma) è il parametro maggiormente correlato agli effetti del fuoco e può determinare conseguenze da molto limitate a gravissime sull'ecosistema. L'intensità attesa si ottiene con simulazioni del probabile comportamento del fuoco tramite modelli di previsione del comportamento (o propagazione) per l'applicazione dei quali si dovranno usare gli appositi modelli di combustibile, da riportare nell'omonima carta. La simulazione potrà iniziare a partire da ipotetici punti di innesco, individuati sul territorio. Si potranno così avere indicazioni, su probabili: intensità, velocità di avanzamento, tempo di residenza, altezza e lunghezza di fiamma. Queste variabili sono strettamente legate al danno sofferto dalla copertura forestale alla possibilità di lotta. In modo particolare l'intensità lineare, informa sulla possibilità di attacco diretto. Questo è l'attacco che permette di minimizzare i danni e che tuttavia può essere applicato solo fino a determinati valori di intensità del fronte di fiamma. Per intensità più elevate diviene necessario ricorrere ad altre tecniche di estinzione, decisamente più traumatiche per la copertura forestale. Gli scenari meteorologici da impiegare per le simulazioni dovranno essere corrispondenti al verificarsi dell'incendio critico. Potrà essere prodotta una carta dell'intensità attesa del fronte di fiamma. Le eventuali simulazioni e la relativa carta dell'intensità attesa sono elaborate solo per le zone di maggiore rischio nell'ipotesi che in queste si realizzerà la maggior parte degli interventi, soprattutto preventivi. Tuttavia la finalità delle simulazioni nella zonizzazione attuale è di fare emergere le caratteristiche di comportamento dell'eventuale incendio in aree in cui si dovrebbe intervenire più intensamente. Tali analisi saranno eseguite mediante l'utilizzo di modelli di propagazione fisici o empirici e questi modelli di propagazione vengono tipicamente utilizzati per il calcolo del rischio e per la simulazione degli incendi in tempo reale; sono inoltre indispensabili per pianificare le operazioni di spegnimento e la gestione dei combustibili. Saranno quindi utilizzati software open source che simulano i principali parametri che caratterizzano la propagazione degli incendi (altezza di fiamma, velocità di propagazione, intensità lineare, intensità, possibilità di incendio di chioma) su aree vaste e consentono anche di simulare un numero elevatissimo di incendi causali mediante algoritmi Minimum Travel Time (MTT). Con questa funzione, misurando le zone di sovrapposizione degli incendi, è possibile costruire delle mappe di probabilità d'incendio. Le mappe di

comportamento del fuoco così prodotte vengono utilizzate per identificare le aree dove si possono verificare pericolose combinazioni di orografia, combustibili e fattori metereologici. Ciò può servire per identificare le aree a maggior pericolo e quindi ad indirizzare gli interventi di prevenzione e di spegnimento. Con questo approfondimento si intende testare la possibilità di utilizzo di mappe di comportamento del fuoco come base per il calcolo del rischio incendi ai fini del piano antincendi boschivi della Regione Calabria.



Punti di innesco degli incendi sul territorio regionale dal 2008 al 2018

b) Effetto atteso sulla tipologia vegetazionale: l'effetto atteso sulla copertura forestale dipende dall'intensità, dall'estensione dell'incendio, ma in gran parte dalla vulnerabilità della vegetazione, e in particolare dalla sua resilienza e resistenza. Queste caratteristiche devono essere evidenziate con indagini puntuali basate sull'ecologia forestale e sulla selvicoltura.
La valutazione dell'impatto atteso si realizza per *overlay* unendo l'intensità attesa e l'effetto atteso sulla tipologia vegetazionale. La valutazione dell'impatto atteso si somma a quella del rischio già espresso dell'unione della pericolosità e della gravità. L'impatto atteso è da collegare "cartograficamente" al rischio.

Risultati di tali analisi risultano:

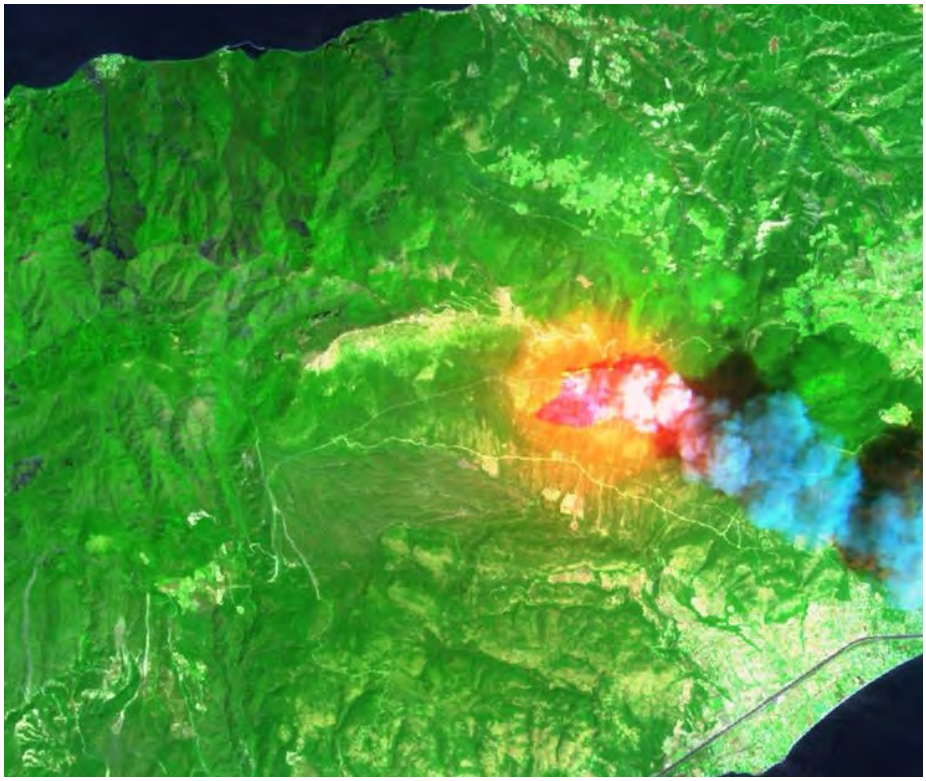
- **Carta dell'impatto atteso**
  La combinazione dei due singoli strati informativi (Carta dell'intensità lineare e Carta della vulnerabilità) consente di ottenere la carta dell'impatto atteso.

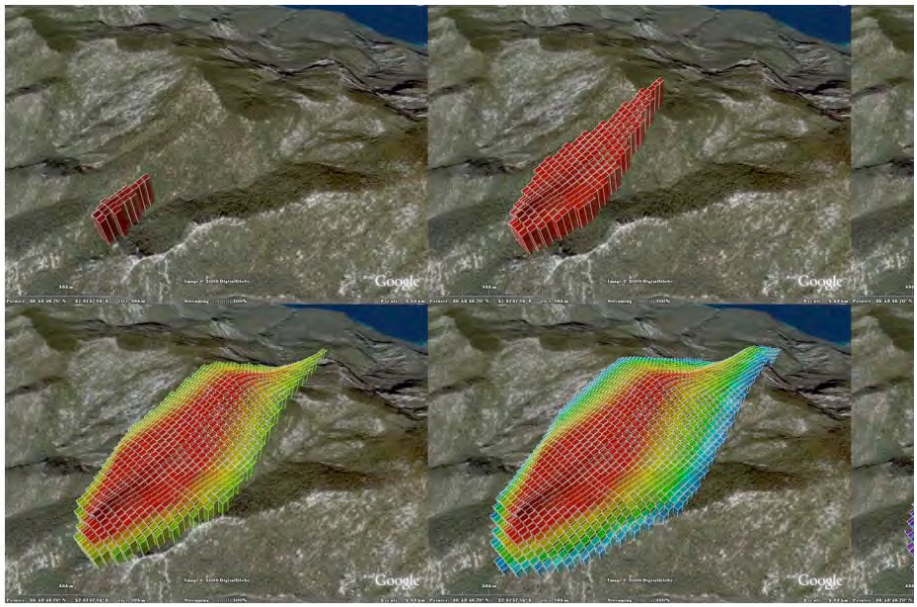
- **Carta delle priorità di intervento**

  Con tale carta si entra in una fase più propriamente pianificatoria in cui si inizia a delineare un progetto di gestione del territorio ai fini AIB in grado di contenere i danni del fuoco entro limiti accettabili attraverso una serie di interventi preventivi e infrastrutturali. La Carta delle priorità di intervento si conclude assegnando ad ogni zona individuata una priorità di intervento stabilendo una gerarchia delle azioni da compiere per perseguire in maniera coerente obiettivi di efficienza e di utilità, garantendo equità e sostenibilità alle scelte proposte.

LA PRIORITÀ DI INTERVENTO

La priorità degli interventi di prevenzione dovrà essere definita in funzione dei valori di rischio riscontrati. La redazione della "Carta delle priorità di intervento" prende le mosse dalla "Carta del rischio", eventualmente approfondita con i valori dell'impatto atteso e di altre conoscenze territoriali, ed ha lo scopo di ridefinire le zone a rischio anche sulla base delle possibilità concrete di intervento. Si tratta di delimitare manualmente, da parte del pianificatore, le zone ritenute strategiche (che generalmente accorpano alcune aree prevalentemente ad alto rischio) per le quali sono previsti, secondo un criterio di urgenza, regolari interventi programmati. Nell'analisi del rischio infatti si prevede di collocare in scala ordinale le varie aree omogenee per cui si possono prevedere le priorità in base a queste indicazioni. Le aree con livelli di rischio prioritari, soprattutto se non continue, a giudizio del pianificatore, potranno essere accorpate in unità più estese anche con procedimento sintetico. Tale accorgimento è valido soprattutto se si ritiene di estendere l'area da ritenere prioritaria anche oltre alle aree elementari di un preciso livello di rischio.
Come già evidenziato in precedenza la procedura menzionata a livello regionale risulta solo parzialmente espedita poiché risultano del tutto tralasciate le fasi di pianificazione degli interventi, nonché di definizione della priorità degli stessi.





Esempi di propagazione incendio ottenute attraverso modelli di calcolo

CAPITOLO 6 – ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E FORMAZIONE PROFESSIONALE

6.1 Formazione di quadri e dirigenti

"*Gli organismi strutturali crescono e si sviluppano solo quando le conoscenze e le abilità, proprie dei singoli, si traducono in comportamenti operativi e diventano risorse globali, a disposizione dell'organismo d'appartenenza. La conoscenza è una risorsa, con costi di riproduzione talvolta nulli o in ogni modo assai inferiori ai costi di produzione. Ogni replicazione incrementa il valore utile della conoscenza posseduta, senza aumentarne nella stessa misura i costi. Di conseguenza, il processo di diffusione della medesima conoscenza tra diversi soggetti, è la chiave per moltiplicarne il valore. Tanto più ampio è il circuito degli usi ricavabili da una conoscenza, tanto più grande sarà il suo valore economico e redditizio e minore, alla fine, l'investimento fatto per produrla*" (Ruliani, 2001). Dal punto di vista emergente dell'economia della conoscenza si reputa di proporre nell'ambito del programma forestale dei corsi d'alta formazione e aggiornamento anche per funzionari e dirigenti delle p.a. che hanno l'onere della progettazione nel settore. La formazione riguarderà da un lato l'alfabetizzazione informatica, per andare incontro al processo che vede la gestione della conoscenza (knowledge management) svilupparsi sempre più attraverso le softwareapplications e per adeguarsi ai nuovi metodi di lavoro e comunicazione con gli altri enti e i cittadini che si basano sulle reti (Internet, Intranet, Exstranet, ecc.). Dall'altra parte, si considera importante adeguare le conoscenze in termini di progettazione europea e di compilazione dei bandi, basati sulla collaborazione e lo scambio di buone pratiche transfrontaliere. Per i dirigenti è anche prevista la formazione specifica dall'accordo stato regioni del 21 dicembre 2011. L'art. 2 comma 1 lettera d) del *D.Lgs 81/08*, definisce "**dirigente**" la persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le *direttive del datore di lavoro* organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.
L'*art. 37 del D. Lgs. 81/08* (cosiddetto Testo Unico sulla Sicurezza) prevede una specifica formazione per i dirigenti. E dovrà fornire ai partecipanti una formazione che copre gli ambiti giuridici e normativi in materia di *sicurezza e salute sul lavoro*, approfondendo la gestione e l'organizzazione in azienda della sicurezza, anche per mezzo di modelli conformi ai requisiti dell'*art. 30 del D. Lgs. 81/08*

6.2 Formazione specialistica per tecnici e maestranze

Per la qualificazione delle maestranze, è necessario promuovere ed organizzare corsi di formazione per l'educazione ambientale che dovranno svolgersi presso le sedi ove sono in forza e lavorano gli operai ed i tecnici del settore della forestazione. La formazione professionale riguarderà la conoscenza delle problematiche delle aree protette, dei parchi naturali in genere ed in modo particolare dei parchi nazionali del Pollino, della Sila, dell'Aspromonte e delle Serre e coinvolgerà più soggetti. Si intendono organizzare corsi di qualificazione su interventi di ingegneria naturalistica e sistemazione delle aree a verde, per gli operai idraulico-forestali e tecnici che già operano nel settore della forestazione, ma che desiderino consolidare, esercitare ed approfondire gli aspetti specifici tecnici, finalizzati ad una maggiore operatività per la riqualificazione delle aree urbane e periurbane degradate. Tutto ciò per utilizzare al meglio le potenzialità operative delle maestranze ed intrattenere rapporti lavorativi e di consulenza più validi con gli Enti locali.

Per il dettaglio dei programmi, è auspicabile che si operi in collaborazione con la Federazione regionale dei dottori agronomi e dottori forestali, i cui iscritti sono specialisti in tali discipline, per la trattazione e l'approfondimento di argomenti di botanica, agronomia, estimo, progettazione, impianti e manutenzione delle diverse tipologie del verde, gestione tecnico-amministrativa. I corsi di aggiornamento e di qualificazione dovranno affrontare argomenti diversi e complementari quali:

- qualità e scelta del materiale vegetale;
- ingegneria naturalistica;
- progettazione ambientale e paesaggistica;
- ecologia del paesaggio;
- potatura;
- posa in opera delle piante;
- verde ornamentale;
- interventi di pronto soccorso;
- antinfortunistica e organizzazione del cantiere;
- fitopatologia;
- valutazione della stabilità delle piante;
- consolidamento delle pendici;
- abbattimenti controllati.

Per ottenere un'efficace qualificazione degli operatori è necessario:

- l'impiego di competenze professionali qualificate;
- il coordinamento tra i diversi Enti che gestiscono il patrimonio forestale:
- un corretto e più efficiente utilizzo del personale forestale (quadri, dirigenti, tecnici e maestranze)
- che i progetti sugli interventi forestali siano predisposti e firmati da un agronomo e/o forestale iscritto all'albo professionale.

Per gli aspetti inerenti la formazione degli operai idraulico-forestali sui temi della protezione civile, si rinvia a quanto già precedentemente scritto.

CORSI IN MATERIA DI SICUREZZA SUL LAVORO

Un ruolo significativo è svolto dalla formazione intesa come una parte del processo normativo che un'azienda mette in campo per essere al passo con i tempi, al pari della valutazione dei rischi che non può essere considerata come un'analisi a sé stante, ma che deve essere integrata con l'attività quotidiana aziendale.
L'art. 37 del DLgs 81/08 prevede che il datore di lavoro assicuri che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, secondo le indicazioni degli accordi Stato - Regioni. Tali accordi disciplinano la durata, i contenuti minimi e le modalità della formazione e dell'aggiornamento dei lavoratori, dei dirigenti e dei preposti.
La formazione non è solo un dovere per il datore di lavoro, ma rappresenta anche un diritto-dovere del lavoratore.

I contenuti su cui basare la formazione ai sensi del citato art.37 sono:

- concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;
- rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.

Lo scopo della formazione è quello di far acquisire ai lavoratori *"…le conoscenze e le competenze necessarie in materia di salute e sicurezza sul lavoro"*.

L'efficacia della formazione deve dunque essere adeguatamente verificata, allo scopo di indurre e garantire comportamenti lavorativi corretti. Questo comporta lo sforzo organizzativo di adattare il più possibile forme e contenuti delle attività di apprendimento ai differenti operatori presenti in azienda, utilizzando *"un linguaggio semplice e diretto, ma non riduttivo",* sottolineando *"gli aspetti essenziali legati ai comportamenti inerenti alla prevenzione dei rischi ed evitando una mera trasmissione nozionistica degli aspetti normativi"*.
Con tali premesse tutti gli addetti verranno pertanto formati secondo i criteri ed i contenuti indicati.

CAPITOLO 7 - FINANZIAMENTO DEL PROGRAMMA

7.1 Risorse finanziarie

La realizzazione delle azioni illustrate nel presente documento, troverà copertura finanziaria negli stanziamenti previsti nel Bilancio annuale della Regione Calabria significando che il Dipartimento e l'UOA competente hanno attivato negli anni, tutti i meccanismi possibili per il contenimento della spesa, esercitando precise ed efficaci politiche di rigore.
Sulla base di quanto contenuto nel bilancio regionale, al finanziamento del presente programma di forestazione si farà fronte con risorse nazionali e per il rimanente con risorse autonome per come appresso dettagliato:

CAPITOLI di bilancio	Stanziamenti
U0223320201 (fondi Stato)	90.000.000,00
U0223321101 (risorse autonome)	56.000.000,00
Totale	**146.000.000,00**

La spesa sostenuta per le attività di manutenzione ordinaria del territorio, effettuata prevalentemente in amministrazione diretta dagli Enti Attuatori con l'impiego di lavoratori idraulico forestali, negli anni precedenti, ha registrato per la sola manodopera i seguenti costi:

ANNO	Costi Manodopera	Note
2009	259.955.185,34	
2010	242.728.893,42	
2011	242.654.770,76	
2012	238.023.732,57	
2013	243.119.301,88	I costi maggiori rispetto all'anno precedente sono dovuti all'applicazione degli aumenti previsti dal CCNL 2010 - 2012
2014	244.869.416,50	I costi maggiori rispetto all'anno precedente sono dovuti all'applicazione degli aumenti previsti del Cirl
2015	239.816.976,00	
2016	232.451.616,29	
2017	224.211.397,91	
2018	216.994.221,35	
2019	206.228.462,68	

Le risorse disponibili, in ogni caso, risultano molto contenute se confrontate con quanto indicato nella tabella precedente e con quanto esposto e quantificato nel Programma nei paragrafi inerenti la massa di interventi e relativi finanziamenti conseguenti alle situazioni di emergenza idrogeologica, che per la sola manutenzione degli alvei nell'intorno dei centri abitati comporterebbe una spesa di € 550.000.000,00. Negli anni 2017, 2018 e 2019, sono stati realizzati alcuni interventi tesi alla mitigazione del rischio con risorse all'uopo destinate, ma non sufficienti a garantire una costante manutenzione della totalità del reticolo idrografico regionale anche al fine di ridurre le spese per le emergenze, limitando quegli effetti disastrosi che annualmente si verificano per la riduzione dell'officiosità idraulica dovuta alla presenza di essenze arboree vegetali e/o rifiuti immessi abusivamente.

Ulteriori risorse, derivanti dall'attivazione di fondi comunitari e/o rinvenienti nel bilancio regionale, allo stato non quantificabili, potranno essere utilmente destinati alla attuazione del programma.

Con la disponibilità finanziaria prevista per l'anno 2020 non si riesce ad attuare concretamente una sana politica di manutenzione dei corsi d'acqua ne tantomeno attivare tutte quelle azioni necessarie a valorizzare il patrimonio boschivo della regione. Infatti le risorse finanziarie necessarie superano i 250 meuro/anno.
Per questo motivo è auspicabile che gli Enti Attuatori possano ricorrere ad altre fonti di finanziamento che producano in una certa maniera l'autosostenibilità in modo da sviluppare le seguenti azioni:

a) le azioni del sistema foresta legno relative a
- manutenzione delle aree boscate;
- rimboschimento delle aree percorse dal fuoco;

da sostenersi anche con risorse rinvenienti dai Programmi di Sviluppo finanziati con fondi Europei.

b) le azioni del sistema difesa del suolo relative agli interventi in aree a rischio idrogeologico ed ambientali da prevedersi nelle misure specifiche di competenza;

c) la formazione professionaleda prevedersi finanziata con le risorse previste da precedenti azioni;

d) gli incentivi

Si aggiunge che per il 2020, possono essere riconsiderate ulteriori economie derivanti da lavori a carico dei Fondi di Sviluppo e Coesione (FSC) già avviati negli anni 2015/2016 e quantificabili esattamente solo in sede di rendicontazione da parte degli Enti attuatori.
Con Delibera di Giunta Regionale n. 350 del 31/07/2019 è stata approvata la variazione al bilancio di previsione, al documento tecnico di accompagnamento e al bilancio gestionale 2019- 2021 per l'iscrizione di risorse relative ad azioni ricomprese nell'Asse 5 – Obiettivo Specifico 5.1 - Azione 5.1 .1 del Piano di Azione e Coesione (PAC) 2014-2020 € 10.000.000,00 per l'anno 2020 da trasferire ad Azienda Calabria Verde al fine realizzare interventi afferenti la mitigazione del rischio idrogeologico.
Ulteriori risorse, derivanti dall'attivazione di fondi comunitari e/o rinvenienti nel bilancio regionale, allo stato non quantificabili, potranno essere utilmente destinati alla totale attuazione del programma.
Con una migliore riorganizzazione dell'UOA potranno essere attivati altri Capitoli di spesa finalizzati alla difesa del suolo.

7.2 Gli incentivi per l'autosostenibilità della forestazione

Il programma prevede che gli Enti Attuatori di forestazione possano programmare l'accesso ai fondi comunitari ed ai relativi incentivi da introdurre nelle misure specifiche delle proprie attività produttive, sia per supportare la costruzione del mercato delle biomasse (piccoli impianti di produzione energetica, attività di lavorazione e trasformazione delle biomasse) che nel campo della filiera del legno (segherie, laboratori artigianali di semilavorati e di prodotti finiti).
Tali incentivi pur non partecipando al costo diretto per la forestazione, rivestono un ruolo importante, perché consentono la costruzione di un mercato che contribuisce all'avvio dell'autosostenibilità del settore.
La manutenzione del territorio boschivo- forestale oltre a mitigare il rischio idrogeologico rappresenta anche un mezzo per renderlo fruibile ed utilizzabile per attrarre risorse in ambito

turistico. La tendenza attuale in questo campo è il turismo esperienziale che si concretizza nel visitare i luoghi traendone esperienze autentiche e stimolanti per i cinque sensi. Il patrimonio boschivo e demaniale, con la bellezza particolare del "fiumare" si intrecci con le storie vere leggendarie e mitologiche dei centri storici e sviluppa una narrazione in grado di suscitare entusiasmanti reazioni emotive (storytelling). Pertanto è necessario avviare Azioni specifiche per attrarre risolrse dirette in modo da estendere il campo d'azione degli interventi idraulici forestali.
Tali risorse diventeranno un mezzo per creare indotto in campo turistico.

7.3 **Piani di assestamento forestale**

Gli Enti Attuatori potranno improntare la propria gestione in senso produttivo, valorizzando il patrimonio e attuando una concreta pianificazione delle attività di amministrazione dei beni ad essi affidati, compresa la valorizzazione industriale ed energetica della filiera foresta-legno, con pratiche improntate alla gestione forestale "ecocompatibile". Si auspica l'avvio effettivo nella redazione dei piani di gestione e assestamento forestale attraverso i quali vengano definiti gli obiettivi che si vogliono perseguire nel medio periodo, gli orientamenti di gestione e le operazioni dettagliate per realizzare tali scopi. Tale programmazione potrà produrre utili di gestione che potranno concorrere al finanziamento del comparto forestale.

CAPITOLO 8 – ATTIVITA' DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

8.1 Misure di flusso di CO2 tramite tecnica Eddy Covariance

Il Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della forestazione e per la gestione delle foreste regionali prevede, tra l'altro, come aspetto di innovazione, il "*miglioramento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico tramite interventi di miglioramento dei boschi con l'utilizzo di tecniche che aumentino la capacità di fissazione del carbonio atmosferico e permettano la quantificazione del carbonio fissato nei prodotti legnosi, attraverso studi specifici e con la certificazione forestale (gestione forestale sostenibile e di filiera)*".

Allo scopo di quantificare tramite misure dirette su scale spaziali significative (dell'ordine dell'ettaro) e con continuità nel tempo l'entità del carbonio fissato nei sistemi forestali calabresi è proposto l'uso estensivo di misure con la tecnica eddy covariance, che è considerata la metodologia più diretta, accurata e consolidata in ambito scientifico per la misura dei flussi di vapore acqueo, energia (flussi di calore latente e sensibile) e CO_2 tra vegetazione ed atmosfera su vaste superfici omogenee. Questa tecnica si è andata affermando nel corso degli anni per la misura dei flussi energetici e di CO_2, grazie ad alcuni importanti vantaggi, tra i quali si menzionano i seguenti: (a) poiché le misure sono dirette, non c'è bisogno di alcuna calibrazione di parametri; (b) un sistema eddy è non distruttivo, cioè non disturba l'ambiente in cui è inserito; (c) la misura del flusso è spazialmente distribuita per un'area (*footprint*) di estensione pari anche a 200-800 m (in funzione dell'altezza di misura); (d) il sistema eddy può essere utilizzato per ottenere una registrazione del flusso sia a breve termine, sia continua ed a lungo termine, consentendo di analizzare i processi che regolano gli scambi di vapore, insieme alla sensitività

dell'ecosistema ai cambiamenti climatici; (e) è possibile una misurazione simultanea del flusso di vapore, calore e CO_2.

Dopo oltre 40 anni dai primi utilizzi, oggi la tecnica di misura eddy covariance si è molto diffusa. A tal proposito sono nati una serie di network internazionali di stazioni Eddy Covariance, finalizzati soprattutto al monitoraggio del flusso di CO_2, che vanno dalla scala nazionale alla scala continentale (CARBOEUROFLUX e successivamente ICOS per l'Europa, AMERIFLUX e NEON per gli Stati Uniti, ASIAFLUX per l'Asia), fino ad una rete di monitoraggio globale, FLUXNET, con interesse prevalente verso le aree forestali. L'esecuzione di misure di flusso in ambito Mediterraneo è particolarmente significativa, poiché tale regione è una delle aree critiche del globo negli scenari dei futuri cambiamenti globali, e tuttavia attualmente sono molto pochi i siti mediterranei nei quali vengono eseguite misure di scambio di carbonio a scala di ecosistema.

Nel presente documento, rispetto a quanto già descritto nel Programma di Forestazione 2019, viene introdotto il sito individuato, dopo approfondita analisi, come ottimale per l'allocazione del sistema di misura *eddy covariance* ed inoltre si riportano possibili sviluppi scientifici all'interno del paragrafo 4.

8.2 Crediti di Carbonio

Il quadro normativo e programmatico internazionale e comunitario è di definizione moderatamente recente. Le principali convenzioni da citare individuano le linee di indirizzo attinenti alle modalità di gestione dei beni forestali e la definizione del concetto di "gestione forestale sostenibile" attraverso i suoi principi fondamentali: ecologico, economico-produttivo e sociale. È doveroso a proposito citare alcune Conferenze delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo (Rio de Janeiro 1992, Kyoto 1997) e le Conferenze Interministeriali per la protezione delle foreste in Europa avviate come processo di collaborazione volontaria dal nome Forest Europe circa vent'anni fa (Strasburgo 1990, Helsinki 1993, Lisbona 1998, Vienna 2003, Varsavia 2007, Oslo 2011).

In particolare con la Convenzione sulla biodiversità (Rio de Janeiro 1992), si originano specifici programmi per la conservazione della biodiversità anche forestale. Con la Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla desertificazione (Parigi, 1994) si riconosce alle foreste una notevole importanza per le loro funzioni di difesa del suolo e di regimazione delle risorse idriche.

Il Protocollo di Kyoto (dicembre 1997) che ha segnato una svolta nelle politiche di sviluppo per il settore forestale, attribuisce alle foreste un ruolo significativo nelle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici per la loro capacità di fissazione del carbonio e di produzione di energie alternative a quelle fossili. Tale protocollo prevede la riduzione delle emissioni di sei gas serra in particolare per quanto riguarda la CO_2 o il loro bilanciamento con crediti derivanti da attività di gestione sostenibile dell'ambiente agro-forestale e di afforestazione o riforestazione. E' prevista anche l'apertura al mercato volontario dei crediti di carbonio che potrebbe rappresentare una nuova ed interessante opportunità per la proprietà forestale sia pubblica che privata.

Nella conferenza delle parti COP12 (dicembre 2006, Nairobi – Kenia) l'Italia, sulla base dei primi dati del nuovo Inventario Forestale Nazionale, ha potuto negoziare un nuovo valore numerico relativo all'utilizzo dei crediti di carbonio derivanti dalla gestione forestale. Ha potuto così detrarre, nel periodo 2008-2012, oltre 10 milioni di tonnellate di anidride carbonica (pari a oltre l'11% del totale delle

emissioni nazionali) dal bilancio delle emissioni grazie al contributo dei boschi e dei suoli agricoli.

Più recentemente invece con la Conferenza tenutasi ad Oslo nel 2011, si sono definite le politiche di sviluppo e definizione della Green Economy e si è avuta la conferma del ruolo delle foreste come fonte di energia rinnovabile. Sono state inoltre rinnovate le preoccupazioni per l'impatto del cambiamento climatico globale, particolarmente rilevante nelle zone mediterranee. Per monitorare le foreste europee è stato presentato un rapporto sullo "Stato delle foreste europee" preparato da FAO, UN-ECE e Forest Europe dal quale si evince le foreste europee rappresentano, da sole, un quarto delle foreste mondiali e contribuiscono ad assorbire il 10% circa delle emissioni europee di anidride carbonica.

Per il futuro fondamentale è stata la sottoscrizione di due documenti: la decisione ministeriale di Oslo "Foreste europee 2020" ed il mandato ministeriale di Oslo. Il primo documento è un accordo giuridicamente vincolante sulle foreste d'Europa che definisce le attività e gli scopi che il processo Forest Europe dovrà raggiungere legati al concetto di multifunzionalità e gestione forestale sostenibile. Il secondo proietta i negoziati verso una Convenzione forestale europea giuridicamente vincolante e maggiormente incisiva predisposta entro il 2013 da un Comitato intergovernativo di negoziato che si avvarrà anche di un Bureau, composto da esperti di 9 Paesi europei.

È da segnalare, per completare il quadro, che in seguito alla sottoscrizione dell'accordo di Parigi per la lotta contro i cambiamenti climatici globali (che si applicherà a partire dal 2020) è stato emanato nel 2018 il nuovo Regolamento europeo (Regulation 2018/841; UE, 2018a) sulla gestione forestale e gli altri usi del suolo (Land Use, Land Use Change and Forestry, Lulucf). Tale regolamento ha lo scopo di rendere la contabilizzazione per il settore forestale più oggettiva e comparabile a quella di altri settori, includendo così il settore Lulucf negli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra fissati a livello europeo per il 2030 (-40% rispetto al 1990) e contribuendo a valorizzare il ruolo del settore forestale in Europa e in Italia rispetto agli obiettivi di mitigazione nel lungo periodo.

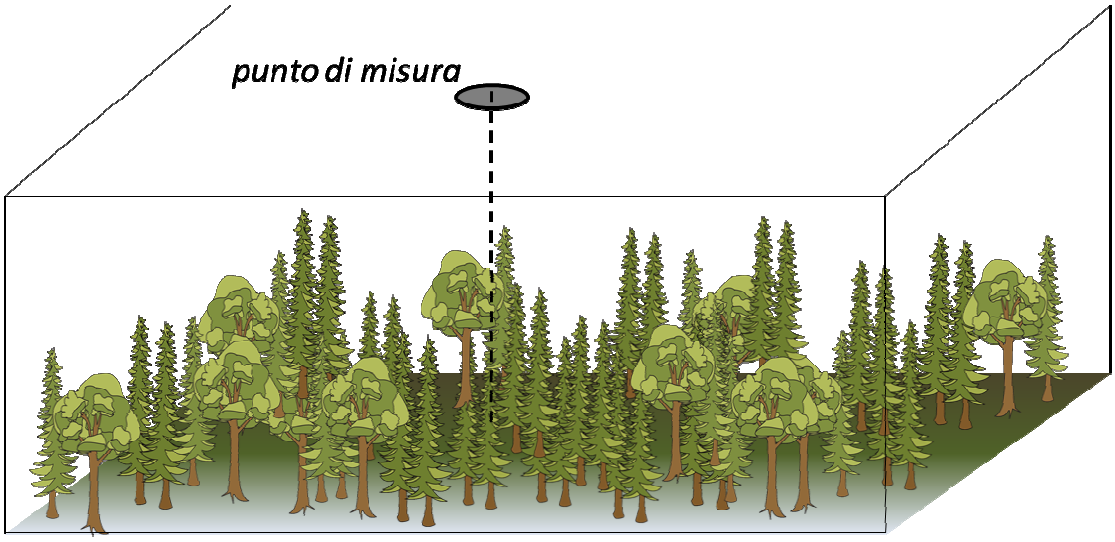
Un elemento chiave è rappresentato dal prezzo di mercato dei crediti. Attualmente una tonnellata di CO2 equivalente è quotata, a seconda degli schemi di mercato, in un range molto ampio tra i 3 e i 32 US$ (con valori medi intorno ai 15-20$).

I prezzi potranno tuttavia crescere considerevolmente se gli Stati Uniti decideranno di ratificare il Protocollo di Kyoto (o ogni eventuale accordo successivo ad esso) e se la comunità internazionale assumerà impegni più stringenti di riduzione di emissioni di gas clima-alteranti.

L'UOA curerà il coordinamento delle rilevazioni e misurazioni della capacità di assorbimento di CO_2 delle foreste regionali approntando una proposta normativa per il recupero del suo valore commerciale sul mercato mondiale. In attuazione di tale normativa, per i proprietari forestali, oltre al costo del Piano di Gestione Forestale, si dovrà calcolare l'entità della certificazione dei crediti di C. In questo senso la possibilità di sfruttare la capacità di assorbimento di C degli ecosistemi forestali, da parte di privati e delle amministrazioni, diventa un investimento di lungo periodo che potrebbe avere dei risvolti positivi o negativi a seconda delle decisioni politiche e delle tendenze del mercato. Dal 1 gennaio 2008 è partita la contabilizzazione degli assorbimenti di carbonio con l'istituzione delRegistro dei Serbatoi di Carbonio Agro-Forestali. Viste le prospettive future, in questa fase è opportuno indirizzare le azioni di ricerca verso la sperimentazione di sistemi selvicolturali e forme di trattamento che consentono la massimizzazione della capacità di fissazione di C dei popolamenti forestali mentre, per i proprietari e le amministrazioni, è opportuno prepararsi ad un'eventuale entrata "in gioco", munendosi degli strumenti di pianificazione e di certificazione disponibili. In questo senso l'accorpamento delle proprietà in strumenti di gestione, quali il consorzio forestale, consente di contenere i costi.

8.3 Misure di flusso di CO2 tramite tecnica Eddy Covariance

Alla luce di quanto scritto nel paragrafo 2, si propone dunque l'effettiva quantificazione del carbonio fissato tramite misure dirette su scale spaziali significative (dell'ordine dell'ettaro) e con continuità nel tempo. Per capire e quantificare al meglio il ruolo delle foreste nel bilancio globale di carbonio è necessario volgere lo sguardo oltre i classici metodi inventariali che forniscono stime pluri-annuali della produzione primaria netta, basandosi su relazioni allometriche tra il diametro a petto d'uomo e la biomassa delle piante, i quali presentano una serie di limitazioni. A tale scopo, si propone di sperimentare la tecnica **Eddy Covariance**, che in ambito scientifico è considerata la metodologia più diretta, accurata e consolidata per la misura non solo dei flussi di CO_2, ma anche di vapore acqueo ed energia (flussi di calore latente e sensibile) tra vegetazione ed atmosfera su vaste superfici omogenee.
Tale proposta rappresenta un valido supporto scientifico al Programma Regionale di forestazione; la sua applicazione è connessa alla dotazione finanziaria, rappresentandone in ogni caso un obiettivo che può essere perseguito nelle successive programmazioni.
La tecnica *eddy covariance* si è andata affermando nel corso degli anni per la misura dei flussi energetici e di CO_2, grazie ad alcuni importanti vantaggi, tra i quali si menzionano i seguenti: (a) poiché le misure sono dirette, non c'è bisogno di alcuna calibrazione di parametri; (b) un sistema eddy è non distruttivo, cioè non disturba l'ambiente in cui è inserito ed anzi vi si inserisce in modo non impattante (alcuni esempi nella figura di seguito); (c) la misura del flusso è spazialmente distribuita per un'area (*footprint*) di estensione pari anche a 200-800 m (in funzione dell'altezza di misura, figura seguente); (d) il sistema eddy può essere utilizzato per ottenere una registrazione del flusso sia a breve termine, sia continua ed a lungo termine, consentendo di analizzare i processi che regolano gli scambi di vapore, insieme alla sensitività dell'ecosistema ai cambiamenti climatici; (e) è possibile una misurazione simultanea del flusso di vapore, calore e CO_2.

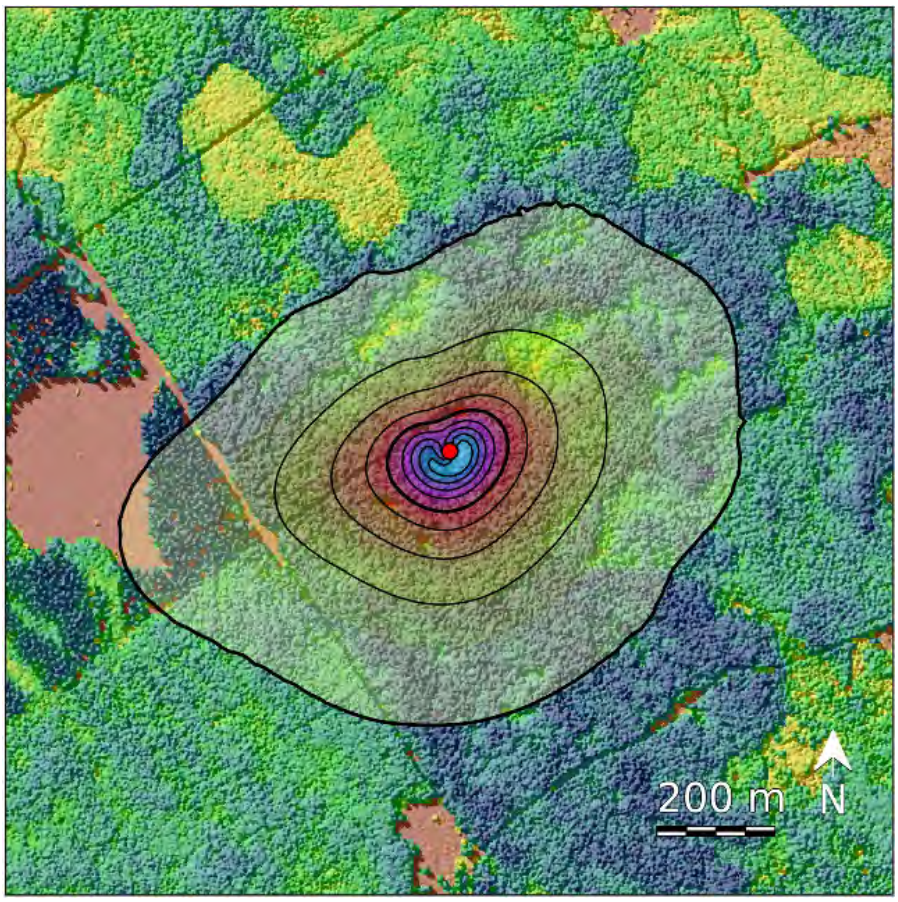








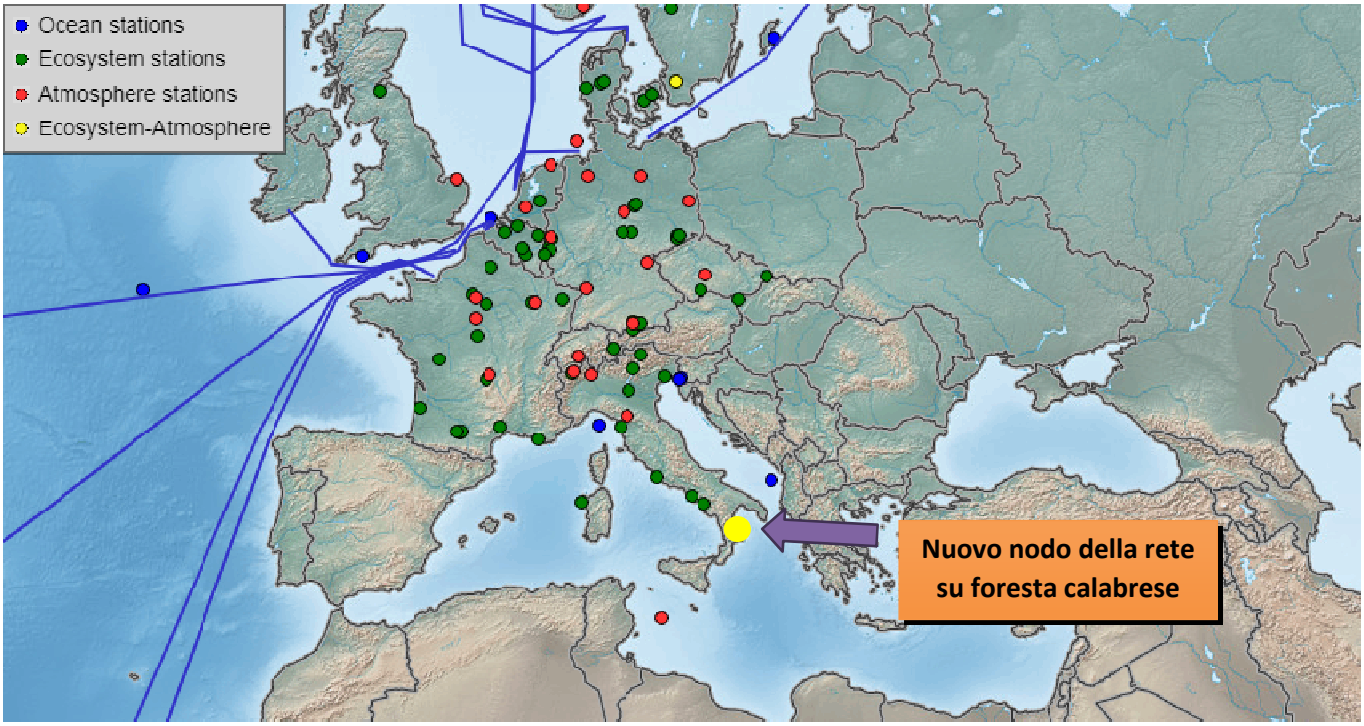
Esempi di installazioni di torri eddy covariance in ambito forestale



Esempio di footprint (area su cui è eseguita la misura). Tale area è variabile in funzione delle condizioni atmosferiche.

Dopo oltre 40 anni dai primi utilizzi, nonostante una serie di non banali questioni operative ancora

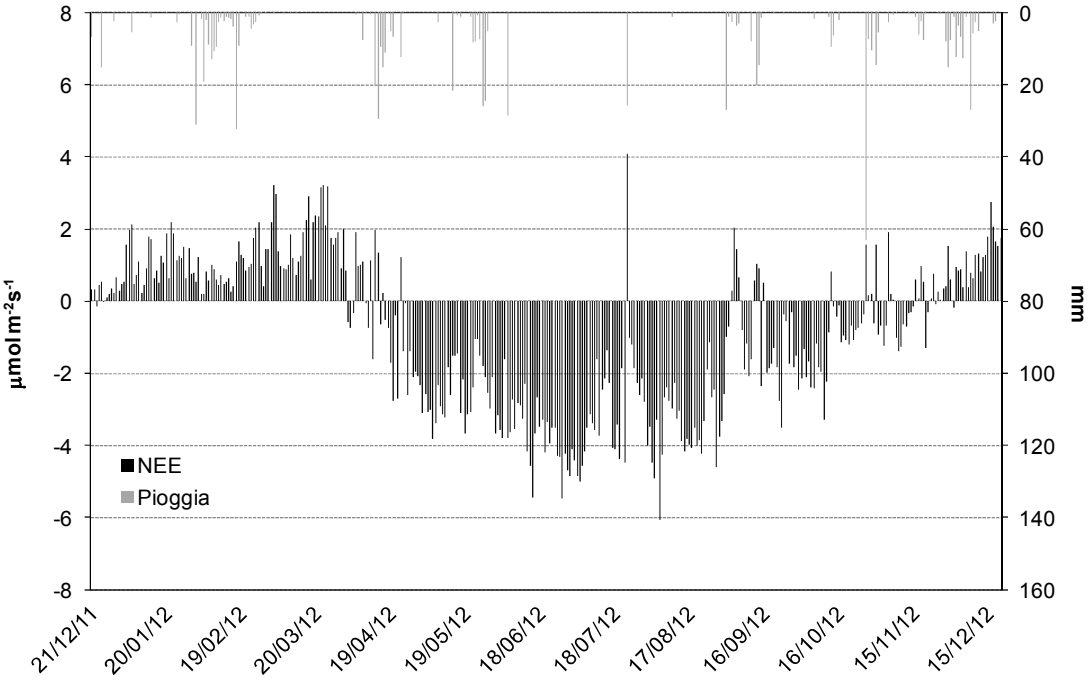
aperte, oggi la tecnica di misura *eddy covariance* si è molto diffusa. A tal proposito sono nati una serie di network internazionali di stazioni *Eddy Covariance*, finalizzati soprattutto al monitoraggio del flusso di CO_2, che vanno dalla scala nazionale alla scala continentale (CARBOEUROFLUX e successivamente ICOS per l'Europa, AMERIFLUX e NEON per gli Stati Uniti, ASIAFLUX per l'Asia), fino ad una rete di monitoraggio globale, FLUXNET, con interesse prevalente verso le aree forestali. In particolare, la mappa seguente mostra la rete di stazioni ICOS (che potrebbe essere arricchita da un sito forestale calabrese) aggiornata a fine 2018.



Negli ultimi anni la tecnica micrometeorologica della correlazione turbolenta (*eddy covariance*) si è affermata come metodo alternativo per la valutazione quantitativa degli scambi di carbonio a scala di ecosistema oltre che per lo studio della sua ecofisiologia. Infatti, essa può essere impiegata per analizzare la risposta dei flussi di anidride carbonica alle variabili climatiche, quali temperatura, umidità e radiazione solare, e la variazione dell'assorbimento di carbonio con l'età del popolamento o a seguito di interventi selvicolturali.
In Calabria in particolare, la tecnica *eddy covariance* è stata utilizzata sia in ambito montano che agricolo per la stima dei flussi in colture arboree. L'esecuzione di misure di flusso in ambito Mediterraneo è particolarmente significativa, poiché tale regione è una delle aree critiche del globo negli scenari dei futuri cambiamenti globali, e tuttavia attualmente sono molto pochi i siti mediterranei nei quali vengono eseguite misure di scambio di carbonio a scala di ecosistema. Le seguenti mostrano la stazione *eddy covariance* posizionata in corrispondenza di una coltura arborea nella Piana di Sibari da parte del Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dell'Università della Calabria e le misure in continuo dello scambio di CO_2 tra la vegetazione e la coltura stessa, rilevando in particolare le fasi in cui essa si comporta da sorgente o assorbitore. Applicando la tecnica *eddy covariance* su area forestata è ovviamente possibile giungere ad analogo risultato.



A partire dall'alto a sinistra e proseguendo in senso orario, immagini della stazione eddy covariance e del frutteto (pescheto) in primavera, estate, autunno 2012 ed inverno 2013



Flusso di CO2 giornaliero misurato dal sistema eddy covariance (è mostrata anche la precipitazione giornaliera)

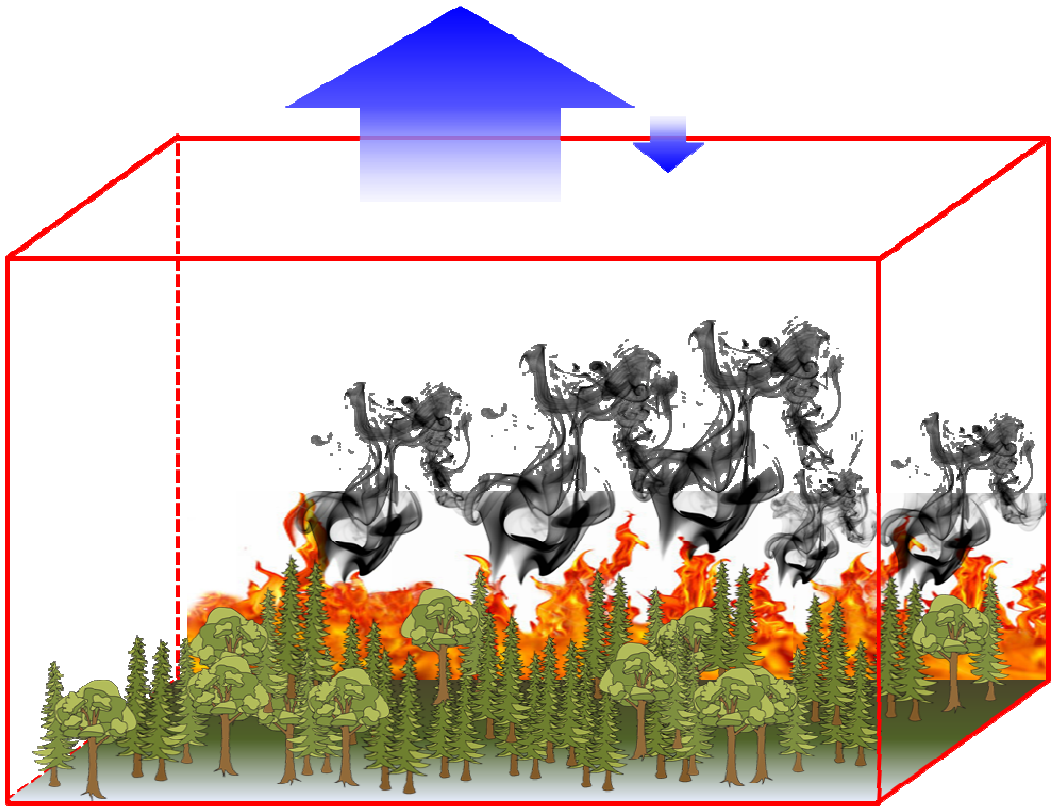
Un particolare utilizzo della tecnica *eddy covariance* è inoltre dato dalla possibilità di misurare l'emissione di particolato e di CO_2/H_2O da incendi. Dunque per l'area forestale monitorata da una stazione *eddy covariance*, nel malaugurato caso di innesco di un incendio esteso, è possibile una misura quantitativa dell'impatto di tale incendio in termini di immissione di gas serra in atmosfera

(figura seguente).

Le equazioni costitutive della tecnica *eddy covariance* richiedono particolari condizioni nel sito di misura (pieno sviluppo della turbolenza atmosferica, stazionarietà atmosferica, omogeneità spaziale, ecc.), non sempre pienamente rispettate. In termini generali, è indispensabile stabilire univocamente il livello di qualità dei dati misurati, anche al fine di garantire la comparabilità tra differenti stazioni di misura o reti di stazioni. Per ottenere adeguate metriche di qualità dei dati sono necessari algoritmi di valutazione della qualità oggettivi e riproducibili. In questo senso, la valutazione della qualità consiste sia in test che definiscono etichette (*flags*) di qualità dei dati e criteri di selezione, sia in stime quantitative dell'errore. Esistono per questo diversi software in grado di eseguire le procedure di correzione necessarie ai dati grezzi acquisiti dai sistemi *eddy covariance,* valutando altresì la qualità dei flussi in output attraverso la definizione di specifiche flag. Un'ulteriore questione, nel caso di acquisizioni ed analisi di dati su periodi lunghi, è data dall'inevitabile presenza di "buchi" nella serie di dati. Tali gap possono essere dovuti ad eventi occorsi nella fase di acquisizione (es. problemi di alimentazione o danneggiamento degli strumenti, non corretta calibrazione, manutenzione), o introdotti dalla successiva analisi di qualità. I metodi di gap filling proposti in letteratura, soprattutto per il flusso di CO_2, sono numerosi, e possono essere classificati in base a differenti caratteristiche. Le principali tecniche di gap filling conducono generalmente a buoni risultati se i gap sono di durata inferiore ai 10 giorni e se sono disponibili i principali dati meteorologici ancillari (es. temperatura e umidità dell'aria). Inoltre è buona norma, in aree influenzate da attività antropica, includere tutte le informazioni possibili relative alle discontinuità indotte. Alcuni centri di ricerca forniscono servizi di gap filling on-line che permettono ad una vasta utenza l'utilizzo di metodologie anche piuttosto complesse.
La configurazione della stazione micrometeorologica che si propone di installare dovrebbe ricalcare le indicazioni fornite dalla rete ICOS (Integrated Carbon Observation System, https://www.icos-ri.eu/), che funge da riferimento a livello europeo, in modo da poter mirare a diventarne un nodo. I due principali strumenti di misura sono l'anemometro sonico e l'InfraRed Gas Analizer (IRGA). Il primo misura la velocità del vento nelle tre direzioni; in particolare misura l'effetto della velocità del vento sul tempo di transito degli ultrasuoni in un percorso di lunghezza noto. Gli IRGA invece hanno il compito di misurare le concentrazioni di CO_2. Oltre a questi due strumenti le stazioni di misura sono equipaggiate con radiometri netti, radiometri ad infrarossi per la misura della temperatura superficiale sopra chioma e sul terreno, sensori di PAR (Photosynthetic Active Radiation) e sensori di temperatura e umidità dell'aria, mentre per quanto riguarda il suolo alla base, vengono misurate a diversa profondità temperatura, umidità e densità del flusso di calore del suolo. Molto utili sono le informazioni fornite da uno o più pluviometri a più livelli e da sensori di contenuto idrico nel suolo a diverse profondità. Possono essere inoltre considerati eventuali sensori di flusso di linfa, per specifiche analisi a livello di singola pianta. Infine, alle misure in continuo sono da affiancare misurazioni occasionali dell'umidità del suolo in aree distanti da quella dove è installata la stazione, tramite uno strumento basato sulla tecnica Time Domain Reflectometry (TDR), e da misure di Indice di Area Fogliare (LAI).
I sensori micrometeorologici e meteorologici dovranno essere montati a varie altezze su una torre reticolare di altezza adeguata alla vegetazione monitorata (almeno tre metri al di sopra dell'altezza massima della vegetazione). Per quanto riguarda il sistema di alimentazione, se possibile la soluzione migliore è un collegamento diretto alla rete elettrica, ma esso può essere anche costituito da un sistema fotovoltaico (da dimensionare a seconda dell'effettivo setup strumentale). Le misure rilevate dovranno essere acquisite da un datalogger specificamente programmato per il set di strumenti a disposizione e dotato di un sufficiente numero di canali diretti ed estesi, nonché di un modulo Ethernet per connessioni locali ed in remoto. Una volta acquisiti dal datalogger, i valori delle misure dovranno essere automaticamente trasferiti su un PC presidiato in loco, dotato di specifico software di supporto per datalogger e quindi, tramite un sistema di connessione Ethernet, inviate ad un database residente su un server remoto, sul quale sarà attivata la procedura di correzione, di controllo di qualità

dei dati ed eventualmente di gap filling. Le misure corrette e validate potranno subito essere disponibili in modalità multipiattaforma (es., anche tramite un app su smartphone). Ovviamente, il setup del sistema di telecontrollo e della procedura di acquisizione, correzione e controllo di qualità dei dati richiede una tempistica adeguata.
Per il posizionamento della/e stazione/i di misura potrebbe essere utile fare riferimento alle vedette antincendio già presenti sul territorio regionale, la cui posizione è fornita dal webGIS all'indirizzo http://forestazione.regione.calabria.it/webgis/ (figura di seguito). L'utilizzo di tali vedette potrebbe consentire un significativo risparmio sulla realizzazione di torri reticolari di altezza non trascurabile (dovendo tali torri sovrastare l'altezza di tutte le piante in foresta). Tuttavia, le particolari esigenze per consentire una stima dei flussi quanto più attendibile (vegetazione omogenea su fetch ampi, terreno pianeggiante, ecc.) richiedono uno studio specifico sul posizionamento delle vedette, in modo da verificarne l'effettiva utilità anche ai fini delle misure

micrometeorologiche. In ogni caso, la realizzazione ex-novo delle torri potrebbe essere sfruttata anche per ulteriori scopi (ad esempio, l'utilizzo come ulteriori vedette antincendio).





Visualizzazione di una vedetta antincendio (triangolo verde acqua al centro) sul sito http://forestazione.regione.calabria.it/webgis/

8.4 Sito proposto per l'installazione del sistema di misura

Al fine di valorizzare al massimo le misure ottenute con la tecnica *eddy covariance*, ed in una logica di integrazione con altri sistemi già operativi in ambito montano in Calabria, si propone di installare la stazione *eddy covariance* presso l'Osservatorio Climatico-Ambientale sull'Atmosfera del CNR-IIA (Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico) sito in Monte Curcio. Tale Osservatorio, attivo dal 2015, è situato in prossimità dell'area demaniale forestale, all'interno del Parco Nazionale della Sila (Sila Grande), quest'ultimo riconosciuto come 10ª Riserva della Biosfera italiana nella Rete Mondiale dei siti di eccellenza dell'UNESCO. Il sito è caratterizzato dall'assenza di sorgenti antropiche locali, incluso il traffico veicolare. L'Osservatorio Climatico-Ambientale, infatti, non è raggiungibile da una strada di traffico comune, bensì per mezzo di una cabinovia, il cui punto di arrivo dista circa 200 m dall'Osservatorio stesso. Situata a 1780 m. s.l.m., la stazione di monitoraggio *"ad alta-quota"*, si trova sul picco del Monte Curcio, dal quale è possibile godere di un orizzonte completamente libero che consente di effettuare misure di monitoraggio con una rappresentatività delle condizioni di fondo dell'atmosfera, offrendo indicazioni sulla variabilità spazio-temporale della sua composizione. Data la posizione strategica della stazione di monitoraggio, che dista 30 km dal Mar Tirreno e 70 km dal Mar Ionio, è possibile intercettare eventi significativi che si impattano sul Mar Mediterraneo, come ad esempio, le intrusioni delle polveri Sahariane, le eruzioni vulcaniche (ad es. dell'Etna o dello Stromboli) e l'influenza dei numerosi incendi che si verificano particolarmente nei Paesi dell'Europa Meridionale e nel Nord Africa, le cui emissioni possono essere trasportate a lungo raggio (oltre i 100 km).

Le misure effettuate presso tale stazione di monitoraggio godono di un peso riconosciuto a livello globale, poiché rientrano nel programma *Global Atmospheric Watch (GAW)* della Organizzazione Meteorologica Mondiale, che si pone come obiettivo la valutazione dello "stato di salute" dell'atmosfera al fine di supportare le corrette politiche ambientali. Presso la stazione, si misurano la composizione chimica dell'atmosfera, gas in tracce e clima-alteranti ed i parametri meteorologici. Ai fini del presente progetto, un ulteriore incentivo nella scelta del sito è dato dalla disponibilità di misure, già in corso presso l'Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio, di *concentrazione* di

anidride carbonica (CO_2) presente in atmosfera. Le misure simultanee di concentrazione in atmosfera (per mezzo della strumentazione del CNR-IIA) e di *flusso* (per mezzo del sistema *eddy covariance*) di CO_2 presenterebbero numerosi vantaggi, quali: 1) la validazione reciproca di entrambi i sistemi; 2) la valutazione dell'impatto delle sorgenti di CO_2 in termini dinamici (ad es. le emissioni dagli incendi, locali e non, soggette al trasporto delle masse d'aria a lungo raggio); 3) la valutazione nel tempo degli interventi di miglioramento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico. Inoltre, con l'installazione della stazione di misura *eddy covariance* presso il sito in Monte Curcio, si otterrebbe il prestigioso risultato di far rientrare l'Osservatorio, già parte della rete GAW, nella infrastruttura di ricerca europea *ICOS (Integrated Carbon Observation System*, http://www.icos-etc.eu/icos/), che si pone come obiettivo lo studio del bilancio dei gas clima-alteranti in Europa e nelle regioni adiacenti.

Un ulteriore vantaggio della scelta di tale sito consiste nella possibilità di determinare l'impatto degli incendi sull'atmosfera, e di conseguenza sui cambiamenti climatici e sulla salute dell'uomo, considerando non solo le emissioni di CO_2, ma anche di altri inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti rilasciati, già monitorati in continuo (ad es. il Monossido di Carbonio, CO; il Materiale Particolato, PM; il Black Carbon, BC, ecc.). Tale linea di ricerca è trattata con maggiore dettaglio nel paragrafo 4.

Di seguito, la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mostra la localizzazione del sito (immagini Google Earth) e la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** alcune immagini relative al sopralluogo eseguito presso l'Osservatorio. Ulteriori informazioni sono disponibili al sito: http://mtcurcio.iia.cnr.it/.



Localizzazione del sito proposto (fonte: Google Earth Pro).



Immagini relative al sopralluogo presso il sito proposto.

8.5 Impatti atmosferici e socio-economici degli incendi

Oltre ai danni subiti dalla vegetazione, gli incendi boschivi presentano delle ricadute negative sullo "stato di salute" dell'atmosfera, rilasciando alcuni inquinanti specifici durante i processi di

combustione. Il risultato più evidente della combustione degli incendi è la produzione di Materiale Particolato (Particulate Matter – PM) nella sua totalità e, nel dettaglio, della sua componente carboniosa (ad es. del Black Carbon, che si presenta tipicamente sotto forma di fuliggine). Inoltre, durante gli incendi, sono prodotti ulteriori inquinanti gassosi, quali il Monossido di Carbonio (CO), e gas clima-alteranti quali il Biossido di Carbonio (CO_2) ed il Metano (CH_4). All'aumento delle concentrazioni di tali inquinanti sono legate problematiche sia su scala globale, come i cambiamenti climatici, sia su scala locale, per via dell'impatto sulla qualità dell'aria. In particolare, quest'ultima compromette la salute dei cittadini che sono esposti ad un maggiore rischio dei problemi all'apparato cardio-respiratorio (ad es. asma, bronchiti, enfisema, allergia, tumori e aggravamento dei sintomi cardiaci nei soggetti predisposti) e di intossicazione (causati tipicamente dal Monossido e/o Biossido di Carbonio). In ultima istanza, le malattie riscontrate dai cittadini gravano sui bilanci del sistema sanitario pubblico.

Presso l'Osservatorio Climatico-Ambientale in Monte Curcio, proposto come sito di installazione per la tecnica eddy covariance, vengono monitorati i principali inquinanti traccianti degli incendi. Nell'ampio quadro della dettagliata trattazione della problematica degli incendi regionali, è interessante valutare più approfonditamente le conseguenze delle emissioni, tenendo in considerazione gli impatti ambientali e socio-economici.

Innanzitutto, si propone, come analisi preliminare, una back-analysis per valutare l'impatto degli incendi sulle condizioni chimico-fisiche del territorio circostante. In particolare, dalle informazioni sulle aree interessate dagli incendi, opportunamente georeferenziate, sarà possibile individuare l'eventuale influenza riscontrata nelle misure ground-based degli inquinanti trasportati sino all'Osservatorio in Monte-Curcio. Successivamente, si procederà a valutare una stima delle emissioni di ogni singolo incendio, ottenibile in base alle sue caratteristiche, quali l'estensione, la quantità di combustibile bruciato e il fattore di emissione specifico per ogni tipologia di vegetazione. A partire dalle emissioni prodotte dagli incendi, sarà possibile applicare dei modelli di forecasting per prevedere le concentrazioni degli inquinanti prodotti dagli incendi boschivi, simulandone la dispersione. Le informazioni così ottenute potranno stabilire lo stato della qualità dell'aria, verificando se le concentrazioni degli inquinanti in aria rientrano nei valori limite per la protezione della salute umana, come stabilito dal decreto legislativo di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

APPENDICE- TAVOLE TEMATICHE

APPENDICE A

- **Programmazione interventi strutturali e di manutenzione su bacini idrografici (44 aree)**

APPENDICE B

- **Carta degli interventi di forestazione e difesa del suolo (44 aree)**

APPENDICE C

- **Carta della copertura forestale (44 aree)**



ANNO 2020

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste

APPENDICE A

Programmazione interventi strutturali e di manutenzione su bacini idrografici

REGIONE CALABRIA
U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione, Difesa del suolo

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

Interventi di Forestazione, Difesa del Suolo e Antincendio Boschivo

Il territorio calabrese è stato suddiviso in 44 sub aree programma, derivate dalle 13 aree programma del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Le 13 aree programma erano state individuate accorpando più bacini che ricadevano nella stessa zona omogenea.

La suddivisione in 44 sub-aree serve per ricondurre gli interventi di forestazione nell'inquadramento a livello di bacino idrografico, che è il criterio utilizzato per la pianificazione e la programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. Nella suddivisione delle aree programma si è tenuto conto della presenza dei bacini e sottobacini idrografici, e i perimetri delle sub-aree infatti coincidono sempre con lo spartiacque tra due bacini idrografici. Solo nei casi di bacini idrografici di estensioni maggiori, come per il Crati, il Neto, l'Amato e il Petrace, nella individuazione delle sub-aree è stato necessario ricorrere all'individuazione di vari sottobacini attribuendoli a sub-aree diverse.

Per ognuna di queste sub-aree programma dovrà essere predisposto un piano degli interventi di forestazione che prevedono le tipologie classiche d'intervento e oltre a quelle che meglio si integrano nella sistemazione dei bacini idrografici e che saranno finalizzate in particolare a: gestire il patrimonio boschivo nelle aree demaniali ed in quelle in occupazione; realizzare opere idraulico-forestali lungo il reticolo idraulico minore; manutenere la vegetazione nelle aree di pertinenza fluviale lungo il reticolo idraulico maggiore.

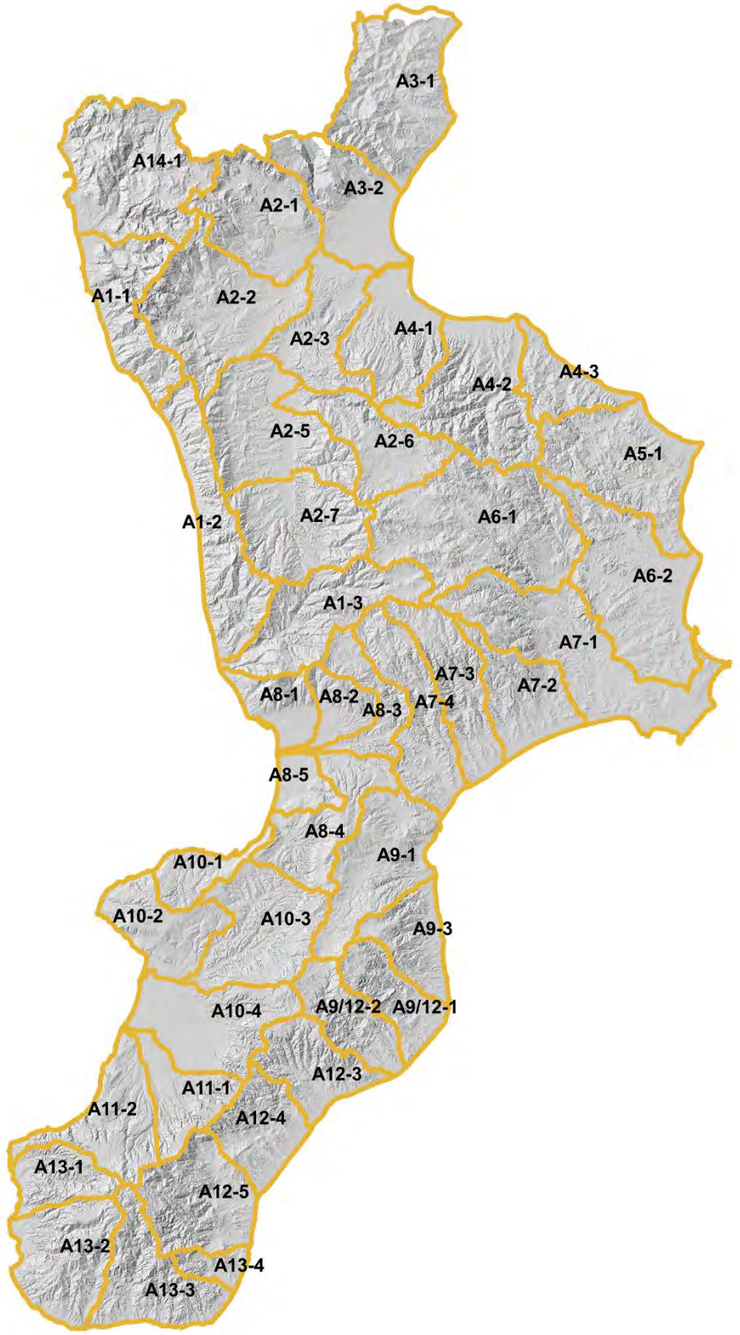
Tale suddivisione ha anche lo scopo di ridurre sensibilmente il numero di progetti (da centinaia a uno per ogni sub-area) che gli enti preposti (Azienda Calabria Verde, Consorzi di Bonifica) sono tenuti a realizzare. La realizzazione di un sistema informativo territoriale funzionale alle esigenze di programmazione e realizzazione degli interventi, renderà i dati prontamente disponibili, in modo da essere direttamente utilizzabili dagli operatori pubblici e privati.

Specifiche legenda delle tavole

Gestione del patrimonio forestale

Demanio forestale regionale	Territori appartenente al demanio indisponibile della regione Calabria affidato in gestione agli Enti attuatori (Calabria Verde, Consorzi di Bonifica, Parco Regionale delle Serre). Sono territori prevalentemente con soprassuolo boscato. Gli Enti gestori garantiscono l'accrescimento del valore anche attraverso la manutenzione. Dato indicativo e non esaustivo.
Terreni in occupazione	Territori occupati temporaneamente dalla Regione Calabria a partire dagli anni '30 per rinsaldarli attraverso la messa a dimora prevalentemente di pino. Tali terreni sono manutenuti dagli Enti attuatori (Calabria Verde, Consorzi di Bonifica, Parco Regionale delle Serre). Dato indicativo e non esaustivo.
Vivaio	Aree gestite dagli Enti attuatori destinate alla coltivazione di piante prevalentemente forestali al fine di un impiego diretto, sperimentazione ed una eventuale commercializzazione.
Area faunistica	Aree gestite dagli Enti attuatori destinate all'allevamento di specie faunistiche (cinghiale maremmano, muflone, cervi, daini, suino nero) al fine di riserva e commercializzazione.
Forza lavoro	Forza lavoro complessiva in seno al servizio di monitoraggio, ad Azienda Calabria Verde, ai Consorzi di Bonifica e al Parco Regionale delle Serre.
Interventi per la difesa del suolo	
Proposte progettuali sul RENDIS	Proposte di interventi strutturali, archiviate nel Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo (RENDIS), finanziate o in attesa di finanziamento. In queste zone sono opportuni interventi di sistemazione fluviale e dei versanti. Dato indicativo e non esaustivo.
Segnalazioni criticità del servizio di monitoraggio Presenza vegetazione e/o altre situazioni Opere idrauliche	Tratti del reticolo idrografico in cui sono state segnalate criticità o per il cattivo stato delle opere idrauliche esistenti o per la presenza di folta vegetazione o per altre situazioni che possono essere di ostacolo al normale deflusso delle acque. Tali tratti necessitano di interventi di manutenzione. Dato indicativo e non esaustivo.
Aree a vincolo PAI	Aree vincolate dal vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico in quanto ritenute a rischio idrogeologico. Anche su queste zone sono opportuni interventi di sistemazione fluviale e dei versanti. Dato indicativo e non esaustivo.
Servizio antincendio boschivo	
Vedette antincendio	Punti di avvistamento degli incendi boschivi attivati nel periodo di massimo rischio che va generalmente dal 15.06 al 30.09.
Aree percorse dal fuoco 2008 2018	Aree rilevate dai Carabinieri Forestali in seguito ad incendi boschivi, su cui insistono temporanei vincoli di uso del suolo e da tenere sotto controllo per la possibile recidiva dell'evento, anno di riferimento 2008/2018.
Elisuperfici	Piazzole destinate all'atterraggio degli elicotteri appartenenti alla flotta aerea regionale, di proprietà di vari enti concessi a Calabria Verde attraverso stipula di apposito protocollo d'intesa.
Approvvigionamento idrico	Coincidono con piccoli invasi che vengono utilizzati dai mezzi aerei appartenenti alla flotta regionale per il rifornimento idrico per il contrasto agli incendi boschivi.
Mezzo generico Autobotte Mezzi aerei Pickup	Mezzi regionali impiegati per far fronte agli incendi boschivi, dislocati sull'intero territorio regionale.
Viabilità	
Autostrada Strada urbana Extraurbana principale Extraurbana secondaria	Il dato deriva da una estrazione dei grafi stradali presenti nel DBT regionale.

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali 2020



QUADRO D'UNIONE
DELLE SUB-AREE PROGRAMMA DEL PIANO DI INTERVENTI

U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione,
Difesa del Suolo

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

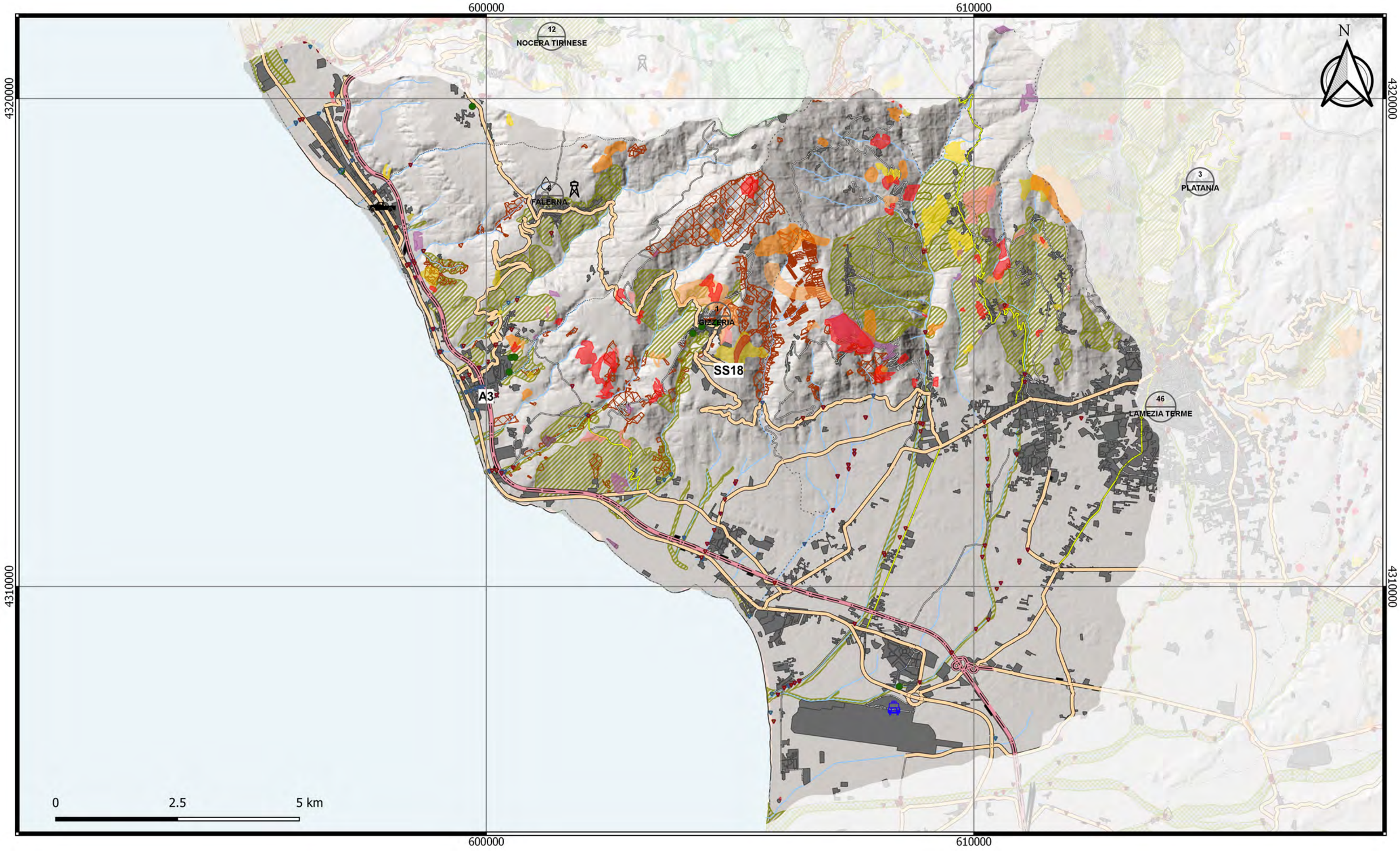
CeSMMA

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A8-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A8-2

610000 620000 630000

4320000 4310000

N

12 NOCERA TIRINESE

6 FALERNA

1 GIZZERIA

A3

3 PLATANIA

16 LAMEZIA TERME

5 SERRASTRETTA

1 SAN PIETRO APOSTOLO

SS18

1 MIGLIERINA

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A8-3

600000 610000 620000 630000 640000

4320000 4310000

N

SS18

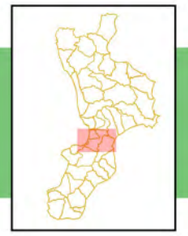
A3

16 CLETO
2 MOTTA SANTA LUCIA
1 SOVERIA MANNELLI
6 BIANCHI
10 MARTIRANO LOMBARDO
6 CONFLENTI
1 PANETTIERI
4 CARLOPOLI
5 SAN MANGO D'AQUINO
4 DECOLLATURA
12 NOCERA TIRINESE
1 CICALA
57 TAVERNA
14 ALBI
30 SORBO SAN BASILE
11 MAGISANO
5 SERRASTRETTA
24 ZAGARISE
6 FALERNA
3 PLATANIA
SAN PIETRO APOSTOLO
2 FOSSATO SERRALTA
12 PENTONE
3 SELLIA
1 GIZZERIA
9 GIMIGLIANO
46 LAMEZIA TERME
1 MIGLIERINA
3 TIRIOLO
13 SIMERI CRICHI
1 SETTINGIANO
8 CARAFFA DI CATANZARO
34 CATANZARO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A8-4

600000 610000 620000 630000

4300000 4290000 4280000

N

8 CARAFFA DI CATANZARO

MAIDA

1 SAN PIETRO A MAIDA

13 JACURSO

13 CURINGA

11 GIRIFALCO

3 SAN FLORO

4 BORGIA

2 FILADELFIA

1 FRANCAVILLA ANGITOLA

2 VALLEFIORITA

4 SQUILLACE

3 STALETTI

1 PALERMITI

8 POLIA

2 PIZZO

A3

1 OLIVADI

1 CENADI

11 MONTEROSSO CALABRO

1 MONTEPAONE

7 MAIERATO

9 SAN VITO SULLO IONIO

3 SANT'ONOFRIO

35 CAPISTRANO

3 PETRIZZI

3 SOVERATO

1 ARGUSTO

10 FILOGASO

19 VIBO VALENTIA

3 CHIARAVALLE CENTRALE

1 GAGLIATO

2 STEFANACONI

4 SATRIANO

SS18

3 TORRE DI RUGGIERO

9 DAVOLI

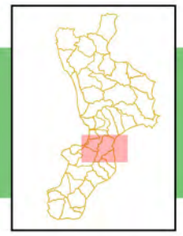
17 CARDINALE

21 VALLELONGA

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A9-1

600000 610000 620000 630000 640000 650000

4290000 4280000 4270000

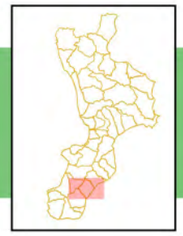
N

13 CURINGA
11 GIRIFALCO
4 BORGIA
2 FILADELFIA
1 FRANCAVILLA ANGITOLA
2 VALLEFIORITA
4 SQUILLACE
3 STALETTI
1 PALERMITI
8 POLIA
2 PIZZO
1 CLIVADI
1 GENADI
11 MONTEROSSO CALABRO
1 MONTEPAONE
2 MAIERATO
3 SANT'ONOFRIO
SAN VITO SULLO IONIO
35 CARISTRANO
3 PETRIZZI
3 SOVERATO
10 FILOGASO
1 ARGUSTO
CHIARAVALLE CENTRALE
4 GAGLIATO
2 STEFANACONI
SATRIANO
3 TORRE DI RUGGIERO
23 SAN NICOLA DA CRISSA
A3
CARDINALE
7 DAVOLI
21 VALLELONGA
10 SAN SOSTENE
1 SANT'ANDREA APOSTOLO DELLO IONIO
5 VAZZANO
2 RIZZONI
8 SIMBARIO
7 SPADOLA
10 SORIANELLO
13 GEROCARNE
10 BROGNATURO
SS18
19 SERRA SAN BRUNO
3 BADOLATO
2 DASA'
17 ARENA
7 ACQUARO
1 SANTA CATERINA DELLO IONIO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A12-4

590000 600000 610000 620000

4240000

4230000

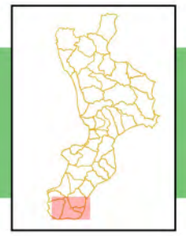
N

1 CITTANOVA
100 MAMMOLA
9 SAN GIOVANNI DI GERACE
8 MARTONE
11 GIOIOSA IONICA
11 ROCCELLA IONICA
1 VARAPODIO
8 MOLOCHIO
SS18
36 CANOLO
8 MARINA DI GIOIOSA IONICA
21 OPPIDO MAMERTINA
15 SIDERNO
5 OSOLETO
63 ANTON MINA
17 GERACE
9 SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE
34 CIMINA'
52 LOCRI
2 SCIDO
111 PLATI'
1 SANT'ILARIO DELLO IONIO
27 ARDORE
24 BENESTARE
65 CARERI
262 SAN LUCA
79 BOVALINO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A13-3

570000 580000 590000 600000

4220000 4210000 4200000

N

262 SAN LUCA

79 BOVALINO

23 CASIGNANA

49 SANT'AGATA DEL BIANCO

46 BIANCO

22 CARAFFA DEL BIANCO

23 CARDETO

SS18

65 SAMO

232 AFRICO

39 ROCCAFORTE DEL GRECO

5 FERRUZZANO

27 BAGALADI

45 SAN LORENZO

78 CONDOFURI

2 BRUZZANO ZEFFIRIO

19 OTTA SAN GIOVANNI

10 STAITI

27 BOVA

29 MONTEBELLO IONICO

22 PALIZZI

13 BRANCALEONE

47 ROGHUDI

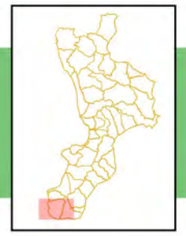
45 MELITO DI PORTO SALVO

28 BOVA MARINA

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A13-2

550000 560000 570000 580000

4220000 4210000 4200000

N

315
REGGIO DI CALABRIA
A3
23
CARDETO
SS18
39
ROCCAFORTE DEL GRECO
27
BAGALADI
45
SAN LORENZO
78
CONDOFURI
19
MOTTA SAN GIOVANNI
27
BOVA
29
MONTEBELLO IONICO
22
PALIZZI
47
ROGHUDI
45
MELITO DI PORTO SALVO
28
BOVA MARINA

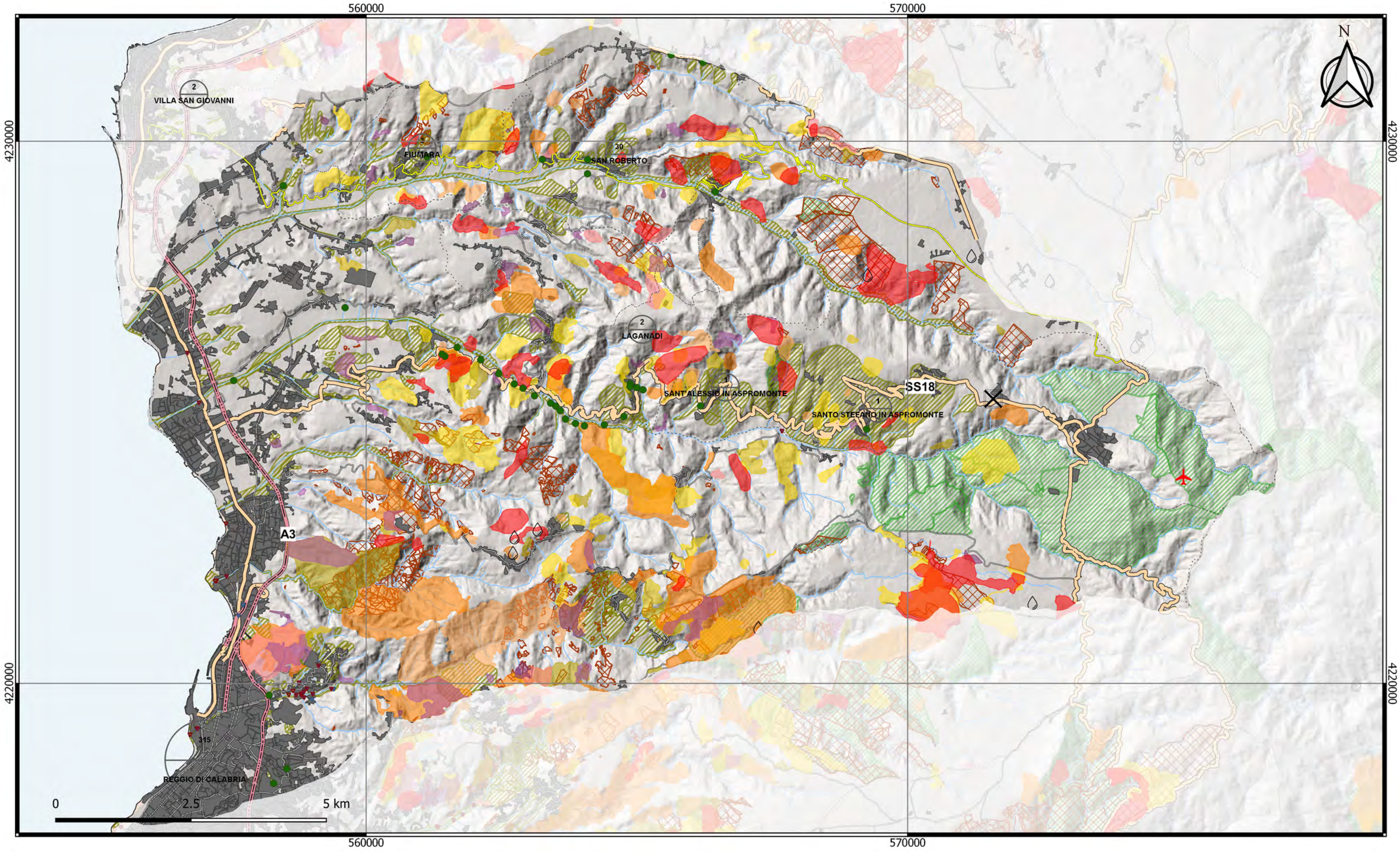
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

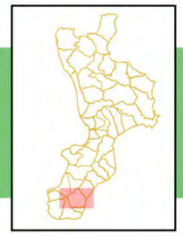


Sub area programma A13-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A12-5

570000 580000 590000 600000 610000

4230000

4220000

N

9 SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE

2 SCIDO

15 DELIANUOVA

111 PLATI'

34 CIMINA'

52 CARDETO

1 SANT'ILARIO DELLO IONIO

SS18

27 ARDORE

24 BENESTARE

65 CARERI

262 SAN LUCA

79 BOVALINO

23 CASIGNANA

49 SANT'AGATA DEL BIANCO

46 BIANCO

22 CARAFFA DEL BIANCO

65 SAMO

232 AFRICO

39 ROCCAFORTE DEL GRECO

5 FERRUZZANO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A12-3

600000 610000 620000 630000

4250000

4240000

N

8 CAMINI

2 STIGNANO

6 RIACE

3 PLACANICA

62 CAULONIA

27 GROTTERIA

100 MAMMOLA

9 SAN GIOVANNI DI GERACE

8 MARTONE

11 GIOIOSA IONICA

11 ROCCELLA IONICA

8 MARINA DI GIOIOSA IONICA

36 CANOLO

15 SIDERNO

63 ANTONIMINA

17 GERACE

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A13-4

590000

600000

4210000

N

212

AFRICO

3

FERRUZZANO

2

BRUZZANO ZEFFIRIO

10

STAITI

SS18

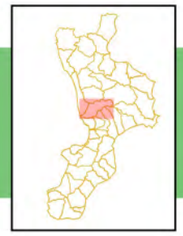
0

2.5

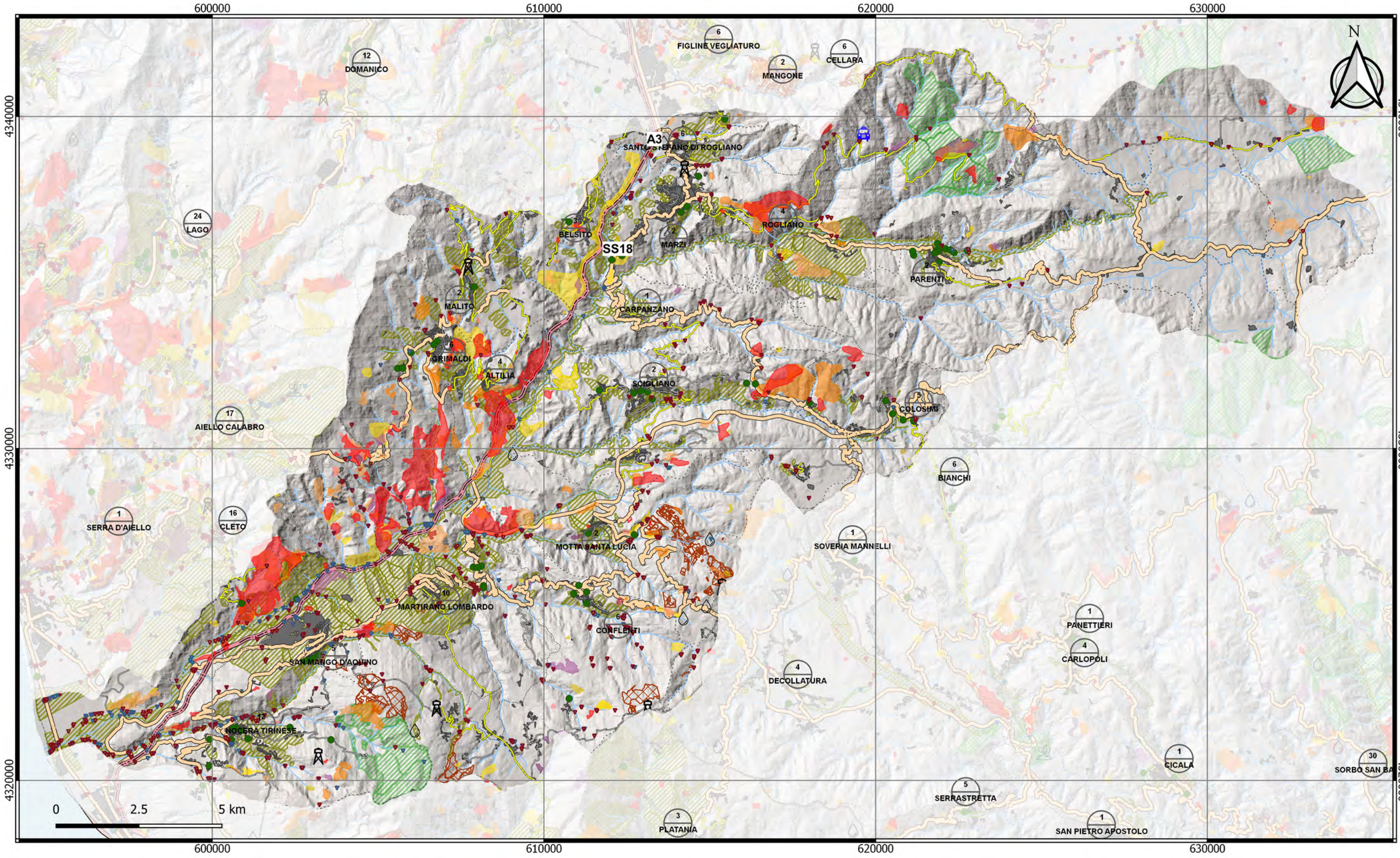
5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

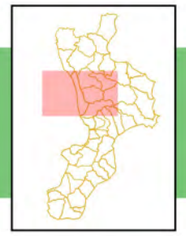


Sub area programma A1-3

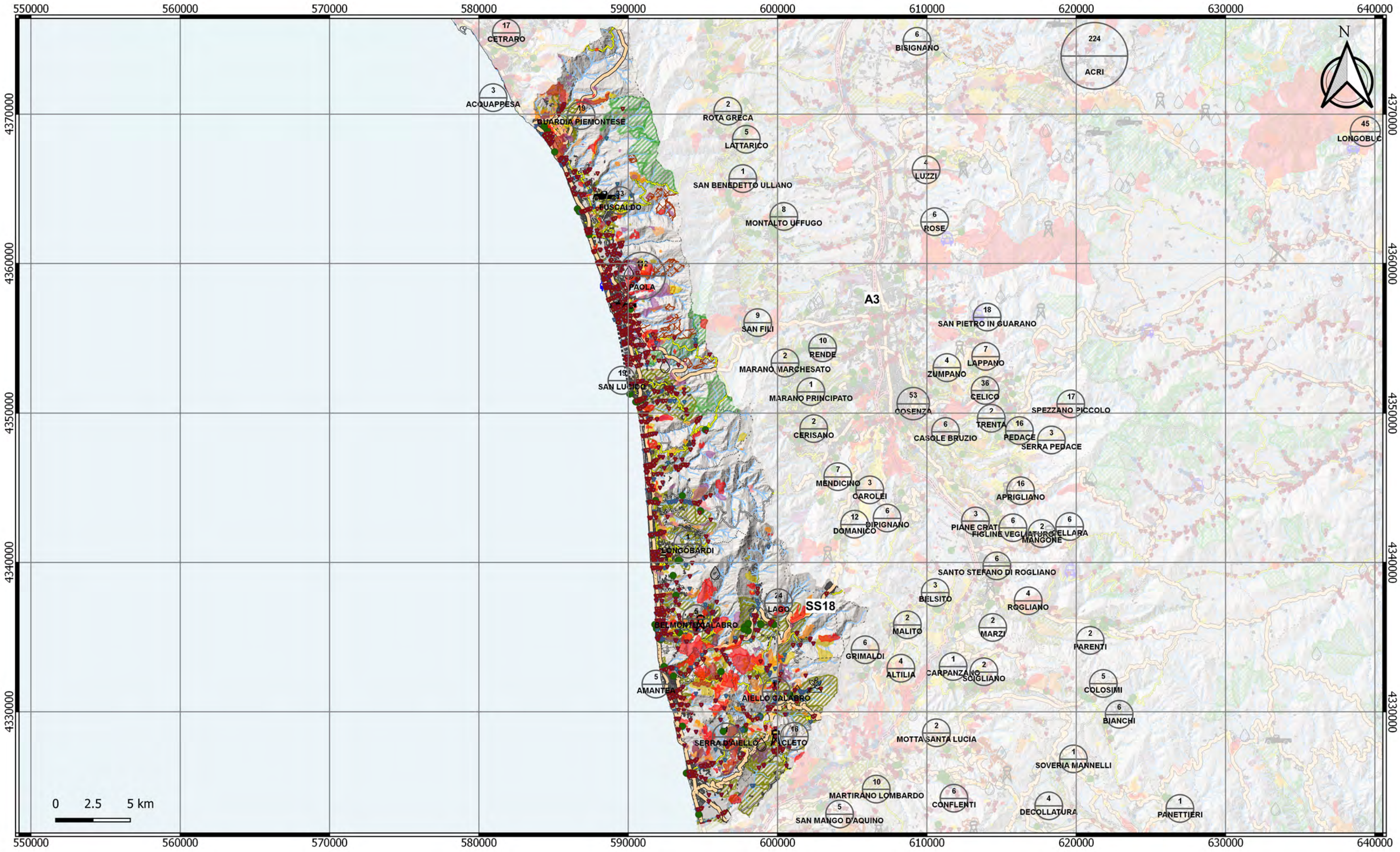


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A1-2

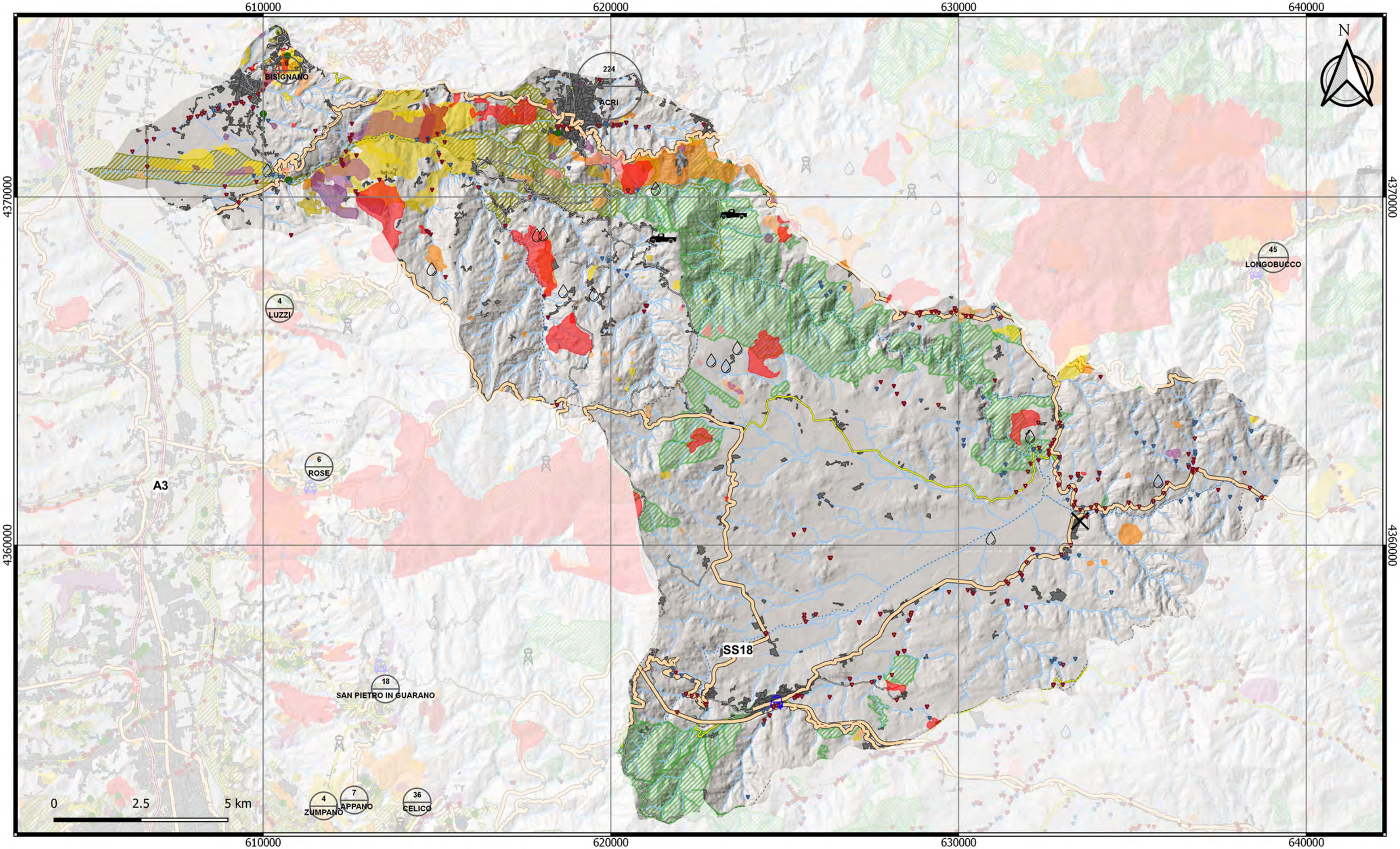


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

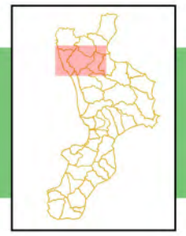


Sub area programma A2-6



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A2-2

570000 580000 590000 600000 610000 620000

4400000 4390000 4380000

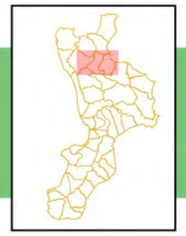
11 SCALEA
23 ORSOMARSO
3 SAN BASILE
14 SARACENA
54 VERBICARO
4 SANTA MARIA DEL CEDRO
1 LUNGRO
32 GRISOLIA
2 ACQUAFORMOSA
15 SAN DONATO DI NINEA
7 MAIERA'
27 ALTOMONTE
2 BUONVICINO
1 DIAMANTE
SAN SOSTI
1 TERRANOVA DA SIBARI
SS18
15 SANT'AGATA DI ESARO
1 BELVEDERE MARITTIMO
1 TARSIA
A3
76 SAN DEMETRIO CORONE
14 FAGNANO CASTELLO
SAN MARCO ARGENTANO
1 SANTA SOFIA D'EPIRO
17 CETRARO
224 ACRI
6 BISIGNANO
3 ACQUAPPESA

0 2.5 5 km

N

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A2-3

600000 610000 620000 630000 640000

4400000 4390000 4380000

N

1 LUNGRO

2 ACQUAFORMOSA

27 ALTOMONTE

1 TERRANOVA DA SIBARI

1 TARSIA

SS18

A3

51 CORIGLIANO ROSSANO

76 SAN DEMETRIO CORONE

3 SAN MARCO ARGENTANO

1 SANTA SOFIA D'EPIRO

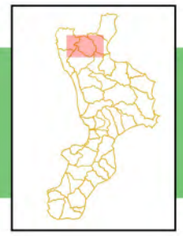
6 BISIGNANO

224 ACRI

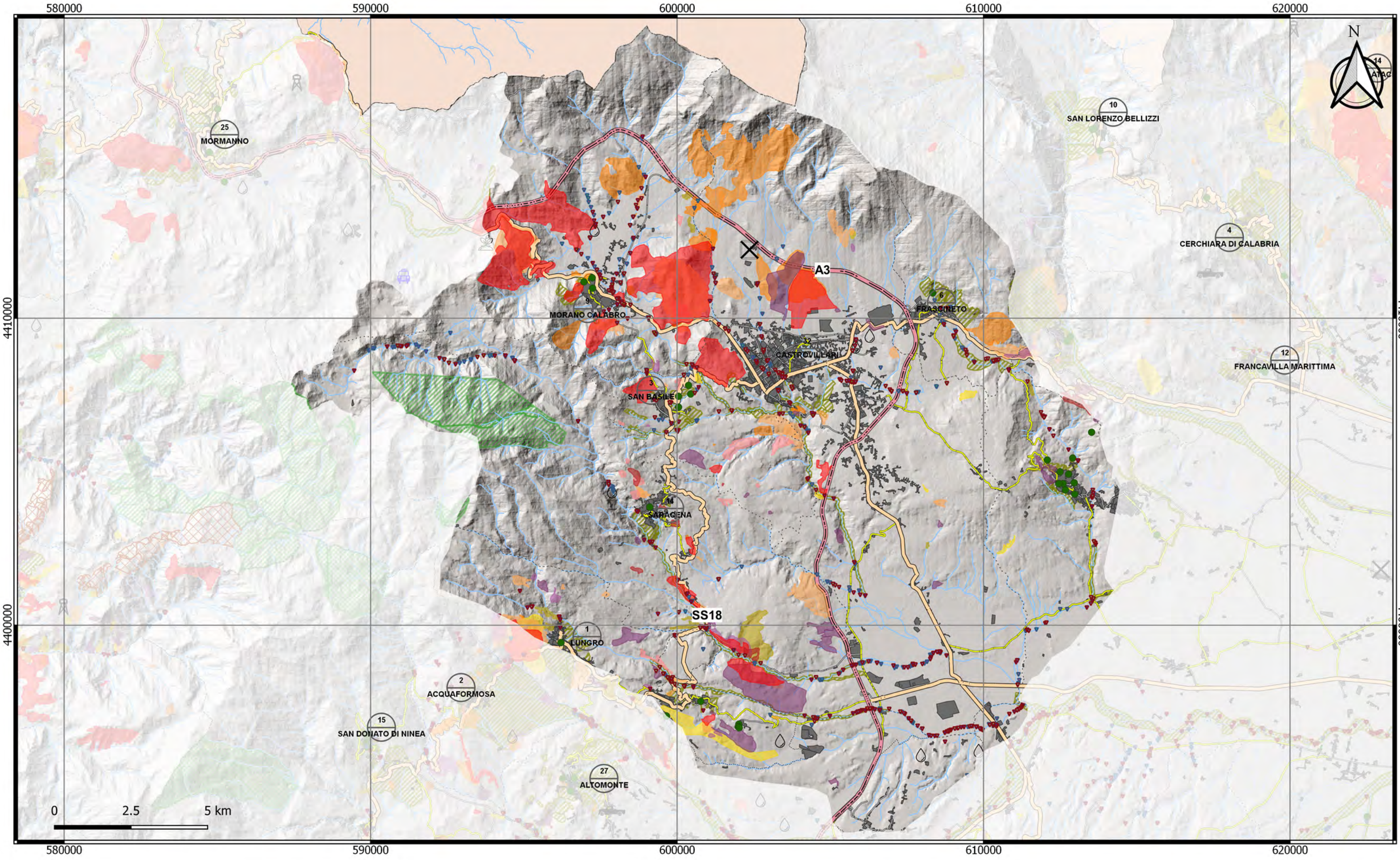
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

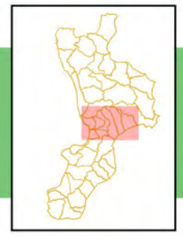


Sub area programma A2-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A7-4

600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000

4330000 4320000 4310000 4300000

N

SS18

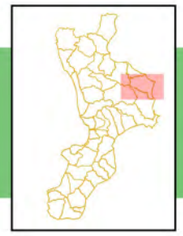
A3

ALTILIA 4
SCIGLIANO 2
COLOSIMI 5
AIELLO CALABRO 17
BIANCHI
SERRA D'AIELLO 1
CLETO 16
MOTTA SANTA LUCIA 2
SOVERIA MANNELLI 1
MARTIRANO LOMBARDO 10
CONFLENTI 6
DECOLLATURA 4
CARLOPOLI 4
SAN MANGO D'AQUINO 5
NOCERA TIRINESE 12
CICALA 1
SORBO SAN BASILE 30
ALBI 14
SERRASTRETTA 5
MAGISANO 11
FALERNA 6
PLATANIA 3
FOSSATO SERRALTA 2
SAN PIETRO APOSTOLO 1
PENTONE 12
SELLIA 3
ZAGARISE 24
GIZZERIA 1
CIMIGLIANO 9
LAMEZIA TERME 46
MIGLIERINA 1
TIRIOLO 3
SOVERIA SIMERI 6
SIMERI CRICHI 13
SETTINGIANO 1
CARAFFA DI CATANZARO 8
CATANZARO 14
MAIDA 2
SAN PIETRO A MAIDA 1
JACURSO 13
CURINGA 13
GIRIFALCO 11
BORGIA 4
FILADELFIA 2
FRANCAVILLA ANGITOLA 1
VALLEFIORITA 2
SQUILLACE 4
ROCCABERNARDA 24
PETILIA POLICASTRO 76
MESORACA 63
PETRONA' 36
CERVA 23
BELCASTRO 13
SERSALE 61
CROPANI 7
BOTRICELLO 2
SELLIA MARINA 7

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A5-1

650000 660000 670000 680000 690000

4370000 4360000 4350000

N

2 PIETRAPAOLA
3 MANDATORICCIO
1 TERRAVECCHIA
4 SCALA COELI
4 BOCCHIGLIERO
7 CAMPANA
1 CRUCOLI
SS18
2 CIRO'
CIRO' MARINA
11 UMBRIATICO
8 SAVELLI
30 VERZINO
3 CARFIZZI
11 MELISSA
30 CASTELSILANO
19 CASABONA
513
SAN GIOVANNI IN FIORE
9 CERENZIA
15 CACCURI
1 BELVEDERE SPINELLO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A8-5

610000

620000

4300000

N

2 MAIDA

1 SAN PIETRO A MAIDA

SS18

13 JACURSO

13 CURINGA

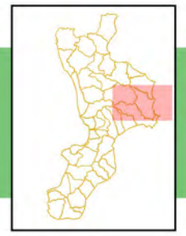
A3

2 FILADELFIA

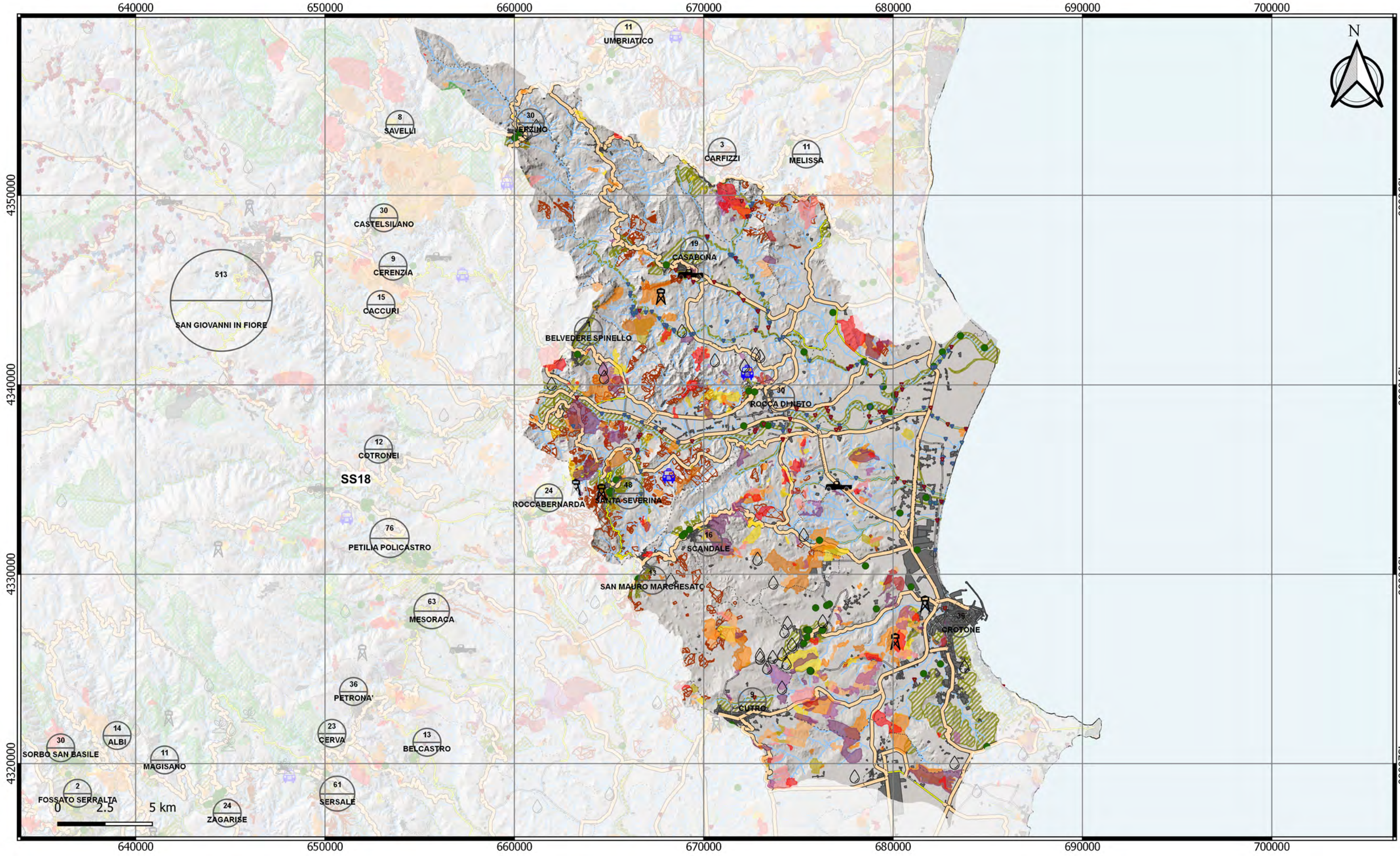
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

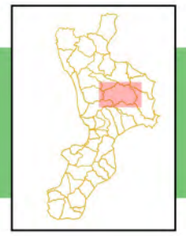


Sub area programma A6-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A6-1

620000 630000 640000 650000 660000

4360000 4350000 4340000

N

17 SPEZZANO PICCOLO

11 UMBRIATICO

8 SAVELLI

30 VERZINO

30 CASTELSILANO

19 CASABONA

513

SS18

9 CERENZIA

SAN GIOVANNI IN FIORE

15 CACCURI

1 BELVEDERE SPINELLO

6 CELLARA

12 POTRONEI

2 PARENTI

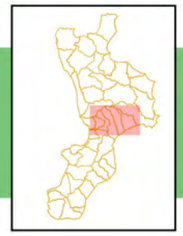
48 SANTA SEVERINA

24 ROCCABERNARDA

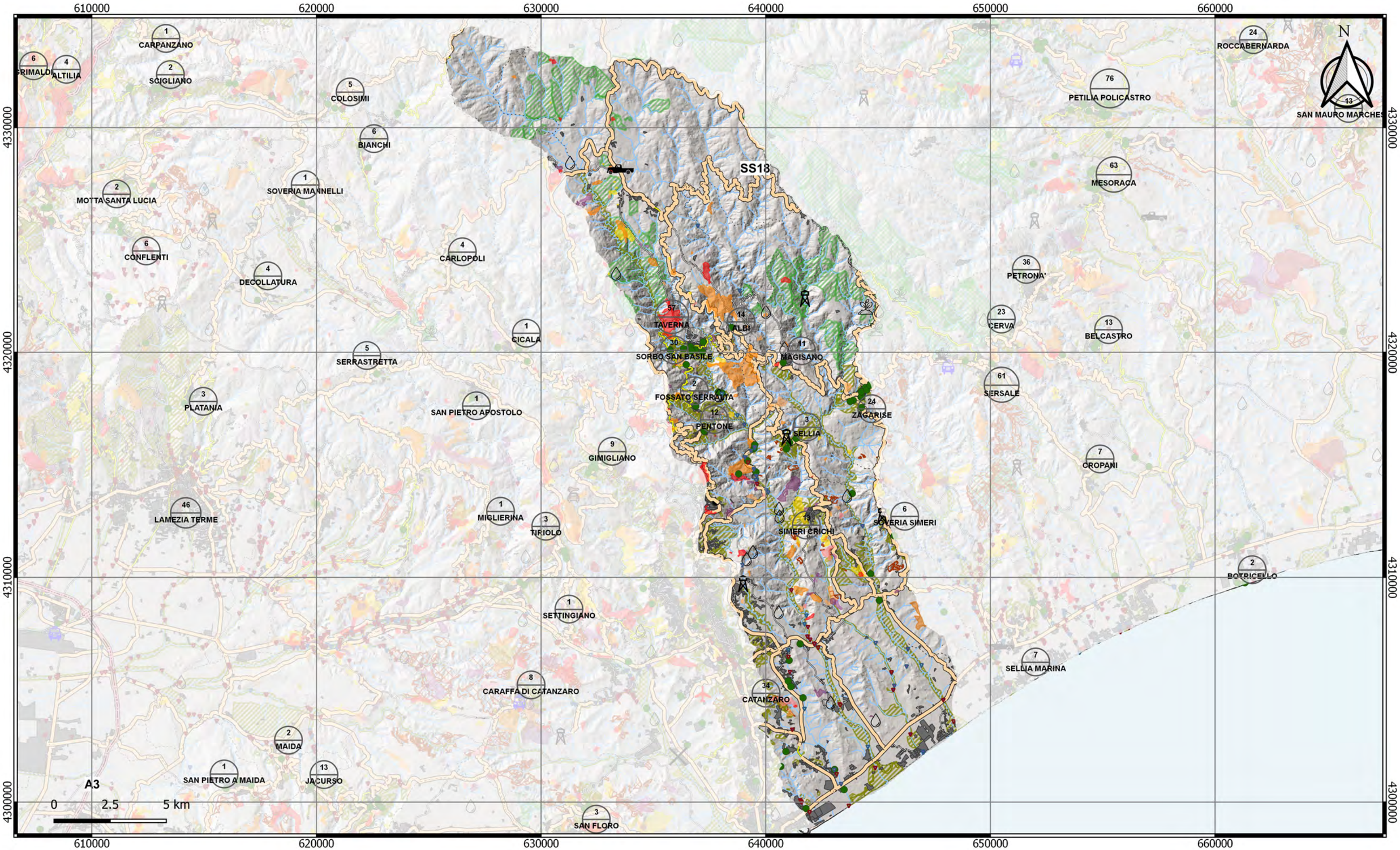
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

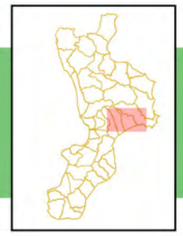


Sub area programma A7-3



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A7-2

630000 640000 650000 660000 670000

4330000 4320000 4310000

N

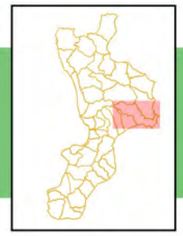
SS18

76 PETILIA POLICASTRO
13 SAN MAURO MARCHESATO
63 MESORACA
36 PETRONA'
9 CUTRO
23 CERVA
13 BELCASTRO
61 SERSALE
24 ZAGARISE
2 FOSSATO SERRALTA
12 PENTONE
3 SELLIA
9 GIMIGLIANO
7 CROPANI
1 CICALA
30 SORBO SAN BASILE
57 TAVERNA
14 ALBI
11 MAGISANO
1 MIGLIERINA
3 TIRIOLO
13 SIMERI CRICHI
6 SOVERIA SIMERI
2 BOTRICELLO
1 SETTINGIANO
7 SELLIA MARINA
8 CARAFFA DI CATANZARO
34 CATANZARO

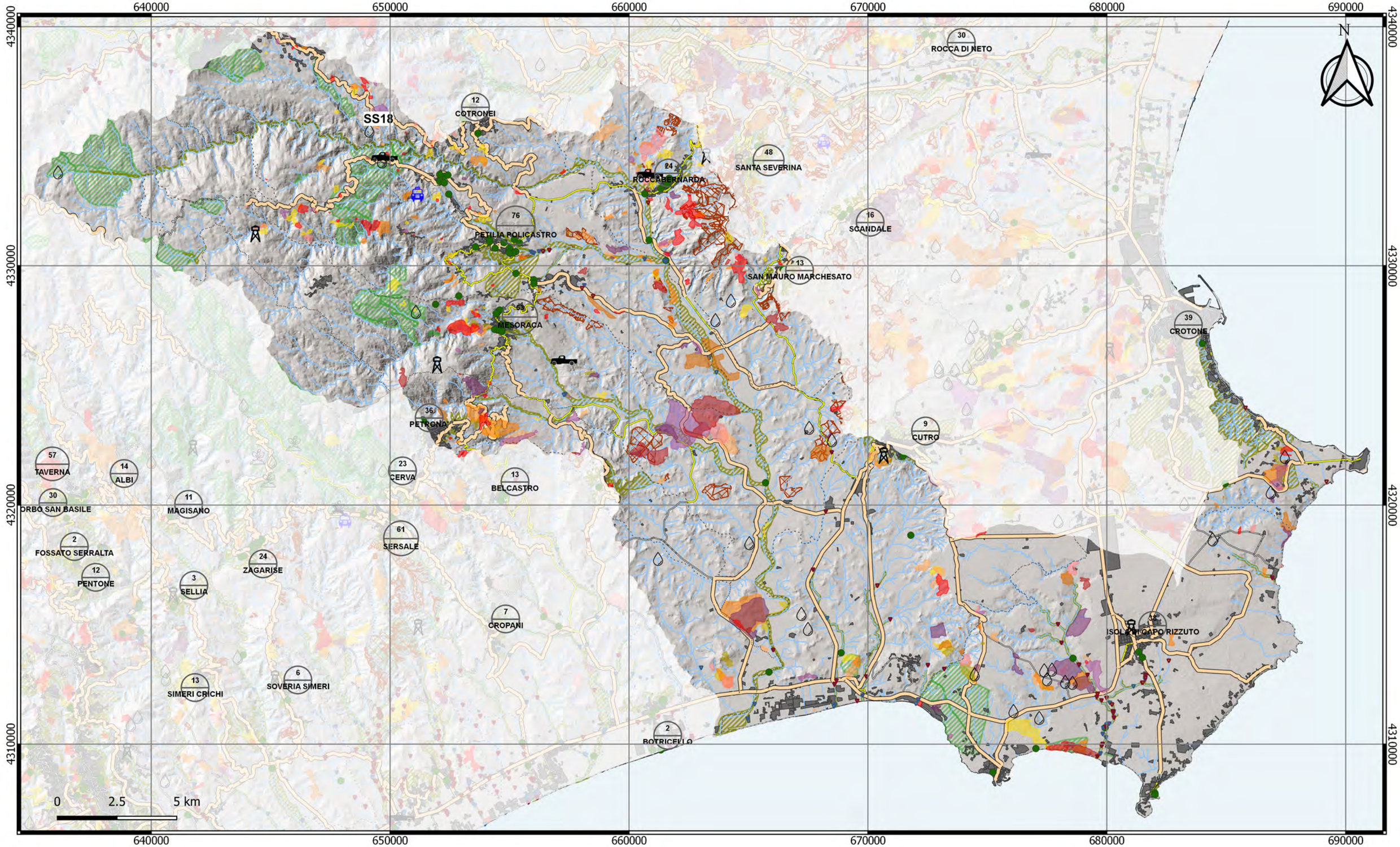
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A7-1

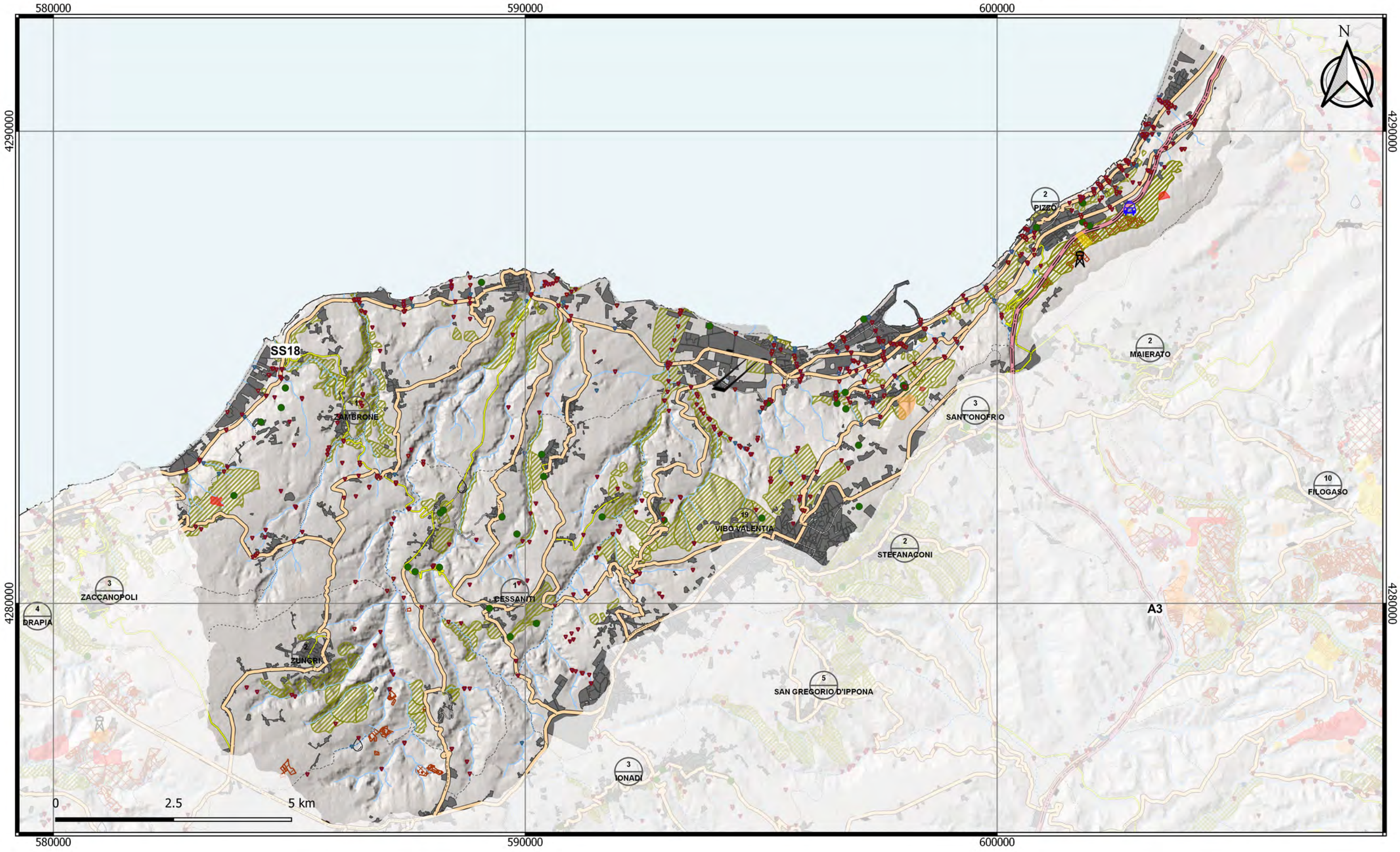


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A10-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A10-2

570000 580000 590000 600000

4280000 4270000

N

SS18

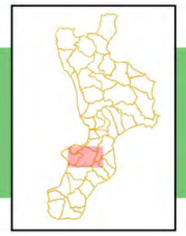
A3

19 VIBO VALENTIA
2 STEFANACONI
1 CESSANITI
2 ZUNGRI
5 SAN GREGORIO D'IPPONA
3 ZACCANOPOLI
4 DRAPIA
1 RICADI
5 SPILINGA
3 IONADI
2 FILANDARI
1 MILETO
3 ROMBIOLO
1 JOPPOLO
7 DINAM
1 SAN PIETRO DI CARIDA'

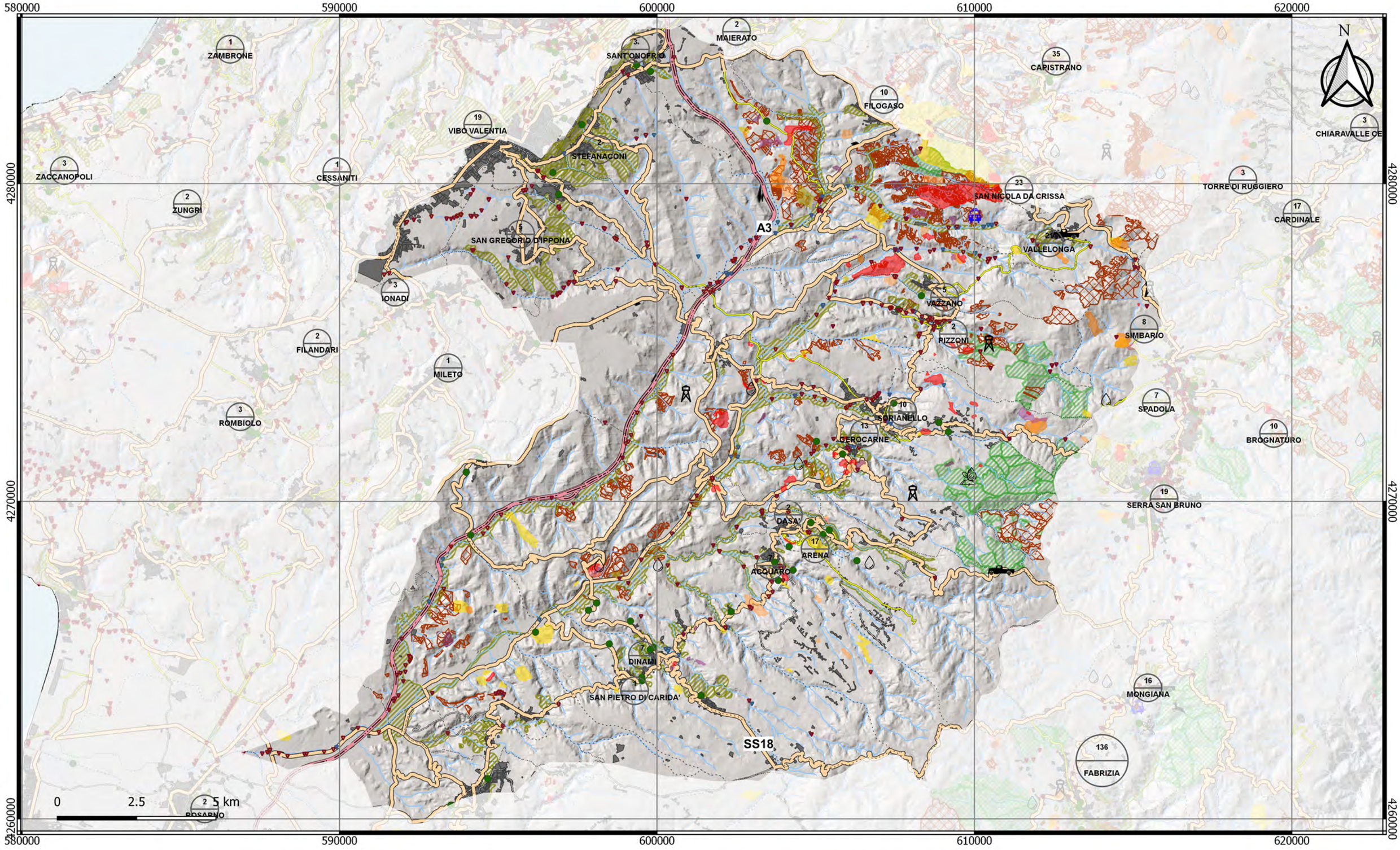
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

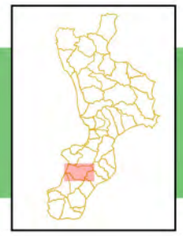


Sub area programma A10-3

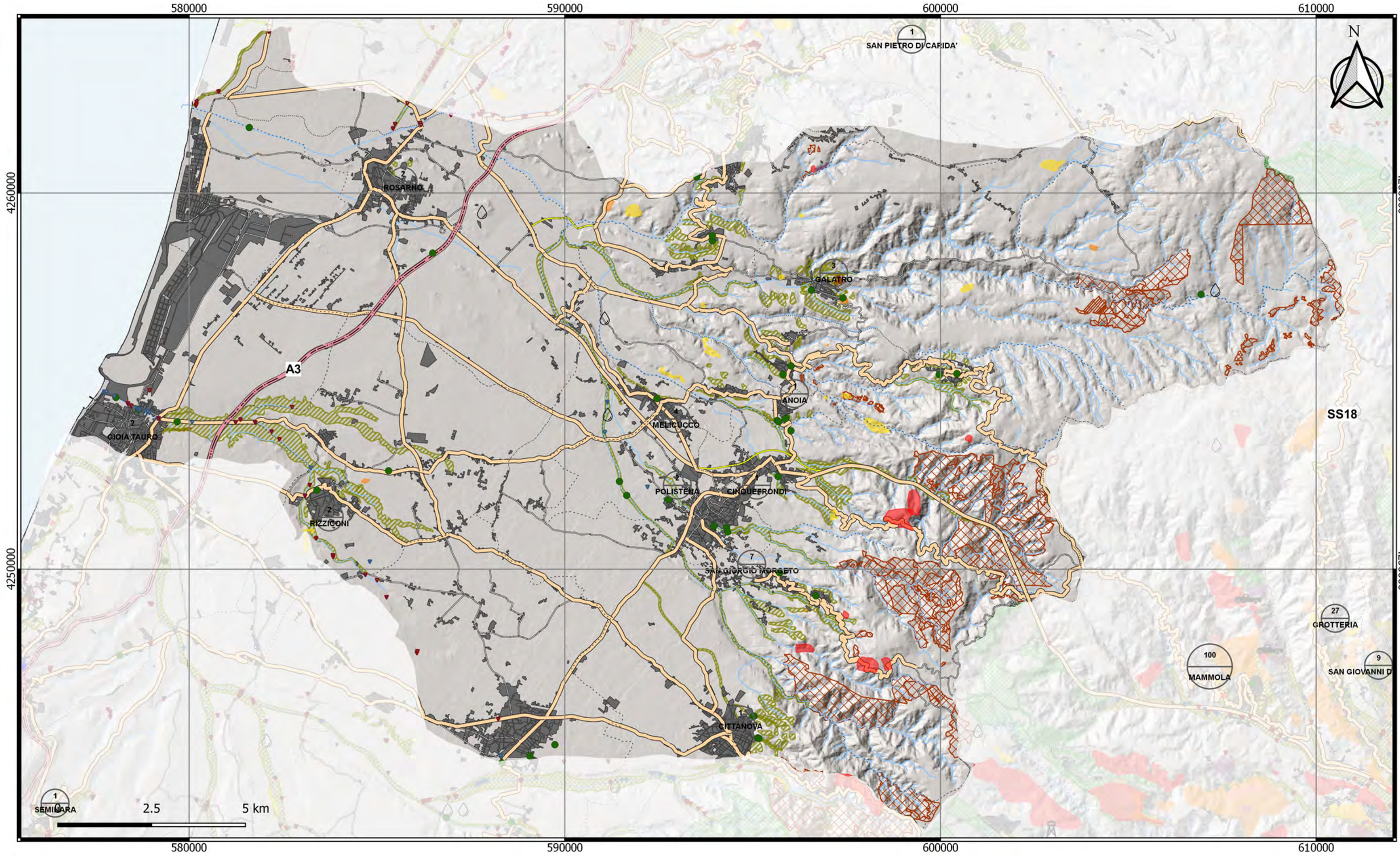


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

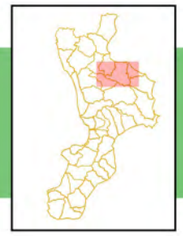


Sub area programma A10-4



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A4-2

620000 630000 640000 650000 660000

4380000 4370000 4360000

N

51 CORIGLIANO ROSSANO

76 SAN DEMETRIO CORONE

7 CROSIA

10 PALUDI

6 CROPALATI

6 CALOVETO

224 ACRI

2 PIETRAPAOLA

3 MANDATORICCIO

45 LONGOBUCCO

4 SCALA COELI

4 BOCCHIGLIERO

7 CAMPANA

SS18

11 UMBRIATICO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A4-3

650000 660000 670000

4380000

4370000

N

7 CROSIA

10 PALUDI

6 CROPALATI

6 CALOVETO

2 PIETRAPAOLA

MANDATORICCIO

SS18

4 SCALA COELI

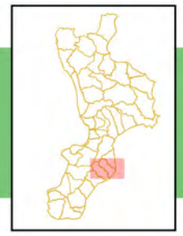
1 CARIATI

1 TERRAVECCHIA

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A9/12-1

610000 620000 630000 640000

4270000 4260000 4250000

N

19 SERRA SAN BRUNO

3 BADOLATO

1 SANTA CATERINA DELLO IONIO

16 MONGIANA

21 GUARDAVALLE

136 FABRIZIA

151 NARDODIPACE

4 BIVONGI

5 PAZZANO

25 STILO

1 MONASTERACE

SS18

8 CAMINI

2 STIGNANO

6 RIACE

3 PLACANICA

62 CAULONIA

27 GROTTERIA

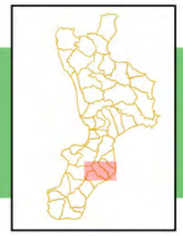
100 MAMMOLA

9 SAN GIOVANNI DI GERACE

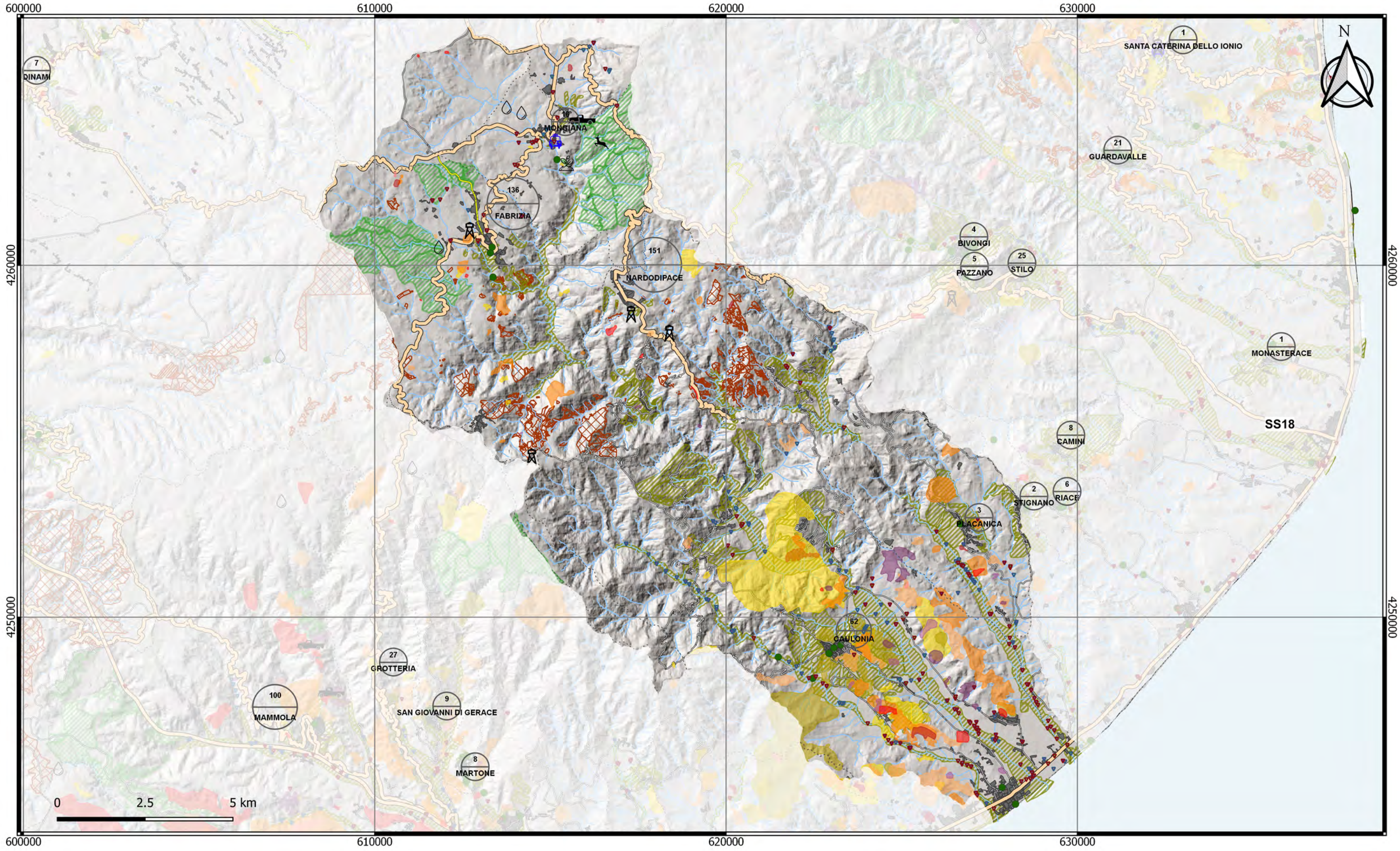
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

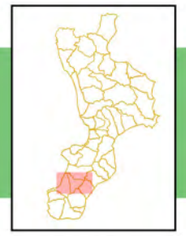


Sub area programma A9/12-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A11-1

570000 580000 590000 600000

4250000 4240000 4230000

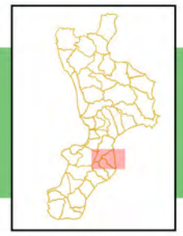
N

2 GIOIA TAURO
2 RIZZICONI
2 POLISTENA
1 CINQUEFRONDI
7 SAN GIORGIO MORGETO
1 PALMI
100 MAMMOLA
1 CITTANOVA
1 SEMINARA
1 VARAPODIO
8 SIDEROCHIO
36 CANOLO
21 OPPIDO MAMERTINA
7 BAGNARA CALABRA
5 COSOLETO
63 ANTONIMINA
17 GERACE
2 SINOPOLI
A3
SS18
7 SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE
9 SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE
34 CIMINA'
2 SCIDO
15 DELIANUOVA
111 PLATI'
1 SANT'ILARIO DELLO IONIO
27 ARDORE

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A9-3

610000 620000 630000 640000

4280000 4270000 4260000

N

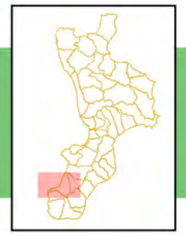
1 GAGLIATO
4 SATRIANO
3 TORRE DI RUGGIERO
23 SAN NICOLA DA CRISSA
17 CARDINALE
9 DAVOLI
21 VALLELONGA
10 SAN SOSTENE
1 SANT'ANDREA APOSTOLO DELLO IONIO
5 AZZANO
2 PIZZONI
8 SIMBARIO
7 SPADOLA
10 BROGNATURO
19 SERRA SAN BRUNO
9 BADOLATO
1 SANTA CATERINA DELLO IONIO
16 MONGIANA
21 GUARDAVALLE
136 FABRIZIA
151 NARDODIPACE
4 BIVONGI
5 PAZZANO
25 STILO

0 2.5 5 km

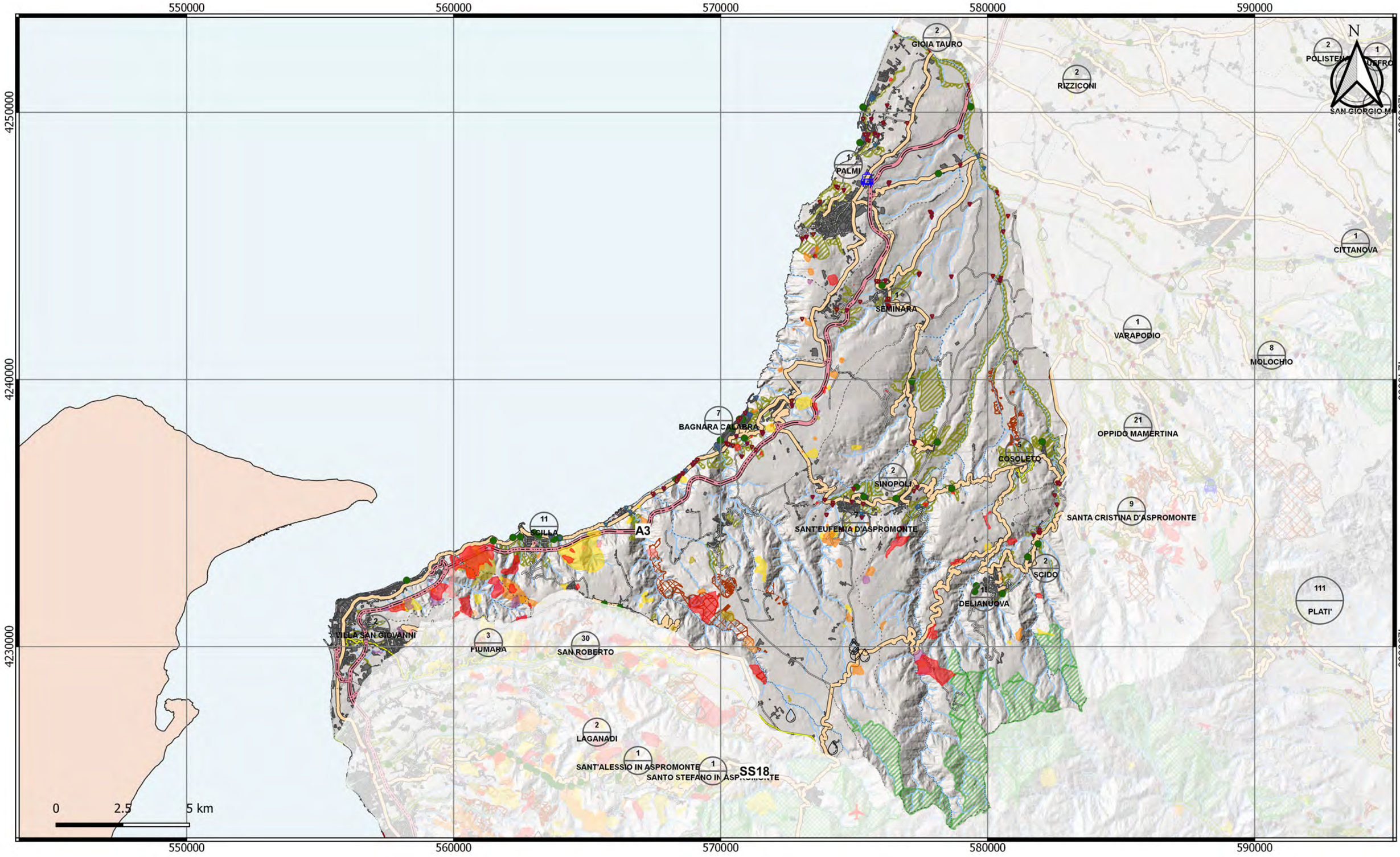
SS18

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A11-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A2-5

590000 600000 610000 620000

4380000 4370000 4360000

14 FAGNANO CASTELLO

3 SAN MARCO ARGENTANO

1 SANTA SOFIA D'EPIRO

6 BISIGNANO

224 ACRI

19 GUARDIA PIEMONTESE

2 ROTA GRECA

5 LATTARICO

4 LUZZI

1 SAN BENEDETTO ULLANO

33 FUSCALDO

MONTALTO UFFUGO

6 ROSE

A3

112 PAOLA

9 SAN FILI

10 RENDE

18 SAN PIETRO IN GUARANO

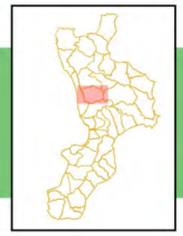
SS18

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A2-7

600000 610000 620000

4350000 4340000

N

9 SAN FILI
10 RENDE
2 MARANO MARCHESATO
7 CASTROLIBERO
3 MARANO PRINCIPATO
53 COSENZA
2 CERISANO
6 CASOLE BRUZIO
7 MENDICINO
3 CAROLEI
5 DIPIGNANO
12 DOMANICO
1 LONGOBARDI
18 SAN PIETRO IN GUARANO
4 ZUMPANO
7 LAPPANO
36 CELICO
25 SPEZZANO DELLA SILA
12 ROVITO
17 SPEZZANO PICCOLO
2 TRENTA
18 PEDACE
3 SERRA PEDACE
16 APRIGLIANO
3 PIANE CRATI
6 FIGLINE VEGLIATURO
6 CELLARA
2 MANGONE
6 SANTO STEFANO DI ROGLIANO
3 BELSITO

SS18
A3

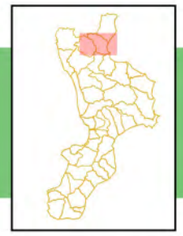
0 2.5 5 km

600000 610000 620000

4350000 4340000

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A3-2

600000 610000 620000 630000

4420000 4410000 4400000

N

9 ALBIDONA

14 PLATACI

10 SAN LORENZO BELLIZZI

20 TREBISACCE

4 CERCHIARA DI CALABRIA

6 VILLAPIANA

12 FRANCAVILLA MARITTIMA

A3

9 MORANO CALABRO

6 FRASCINETO

32 CASTROVILLARI

3 SAN BASILE

14 SARACENA

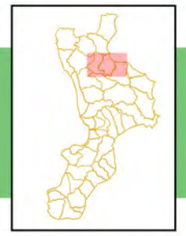
SS18

1 LUNGRO

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A4-1

610000 620000 630000 640000 650000

4390000 4380000 4370000

N

1 TERRANOVA DA SIBARI

1 TARSIA

A3

51 CORIGLIANO ROSSANO

76 SAN DEMETRIO CORONE

1 SANTA SOFIA D'EPIRO

6 BISIGNANO

224 ACRI

SS18

10 PALUDI

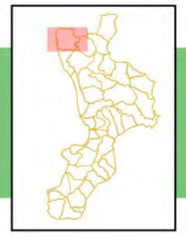
6 CROPALATI

6 CALOVET

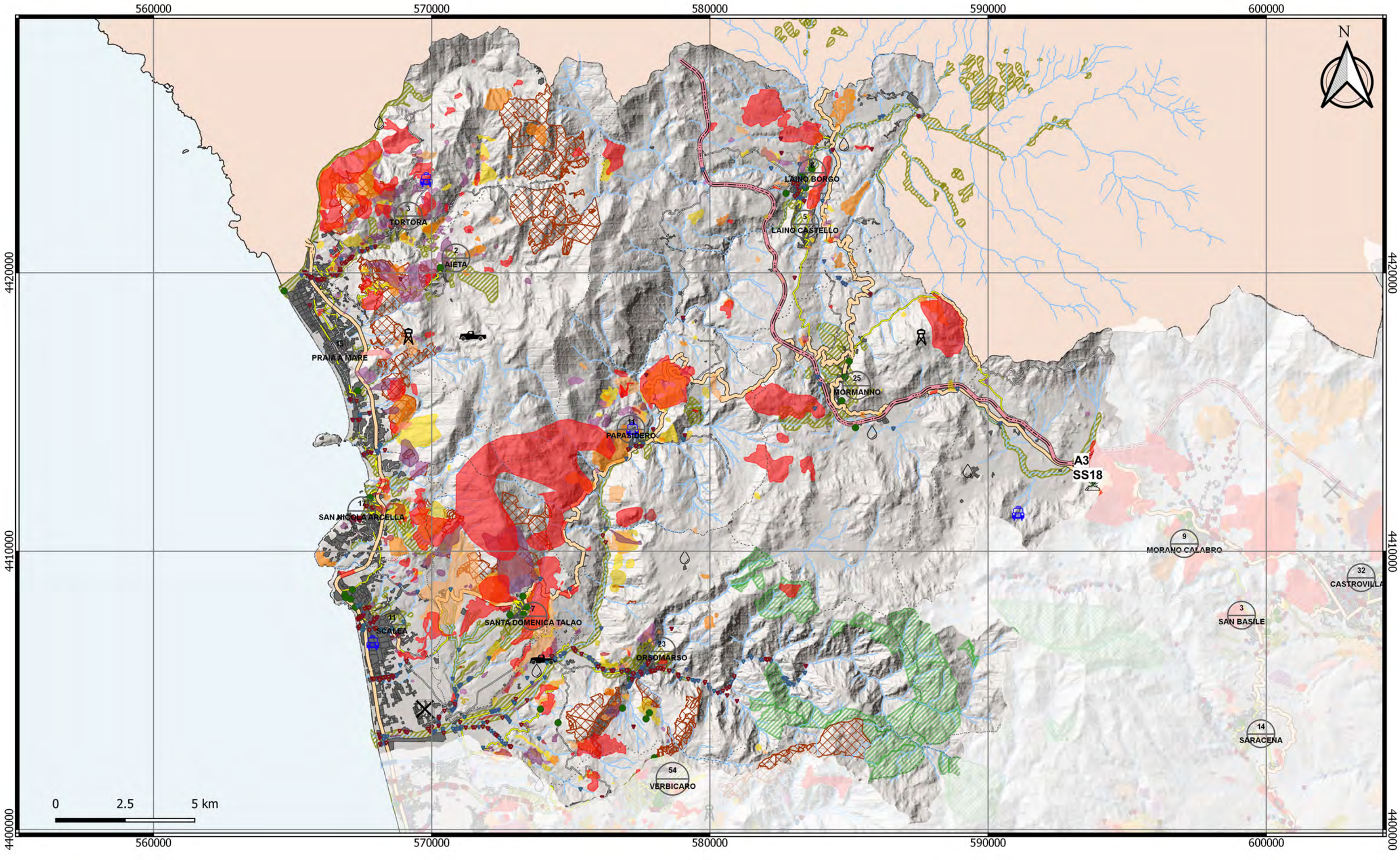
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI

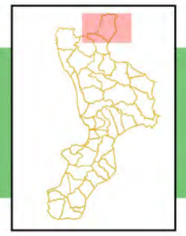


Sub area programma A14-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A3-1

600000 610000 620000 630000 640000 650000

4440000 4430000 4420000

N

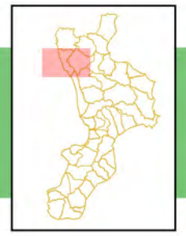
ROCCA IMPERIALE
CANNA
ORIOLO
MONTEGIORDANO
CASTROREGIO
ROSETO CAPO SPULICO
ALESSANDRIA DEL CARRETTO
AMENDOLARA
ALBIDONA
PLATACI
SAN LORENZO BELLIZZI
SS18
TREBISACCE
CERCHIARA DI CALABRIA
VILLAPIANA

0 2.5 5 km

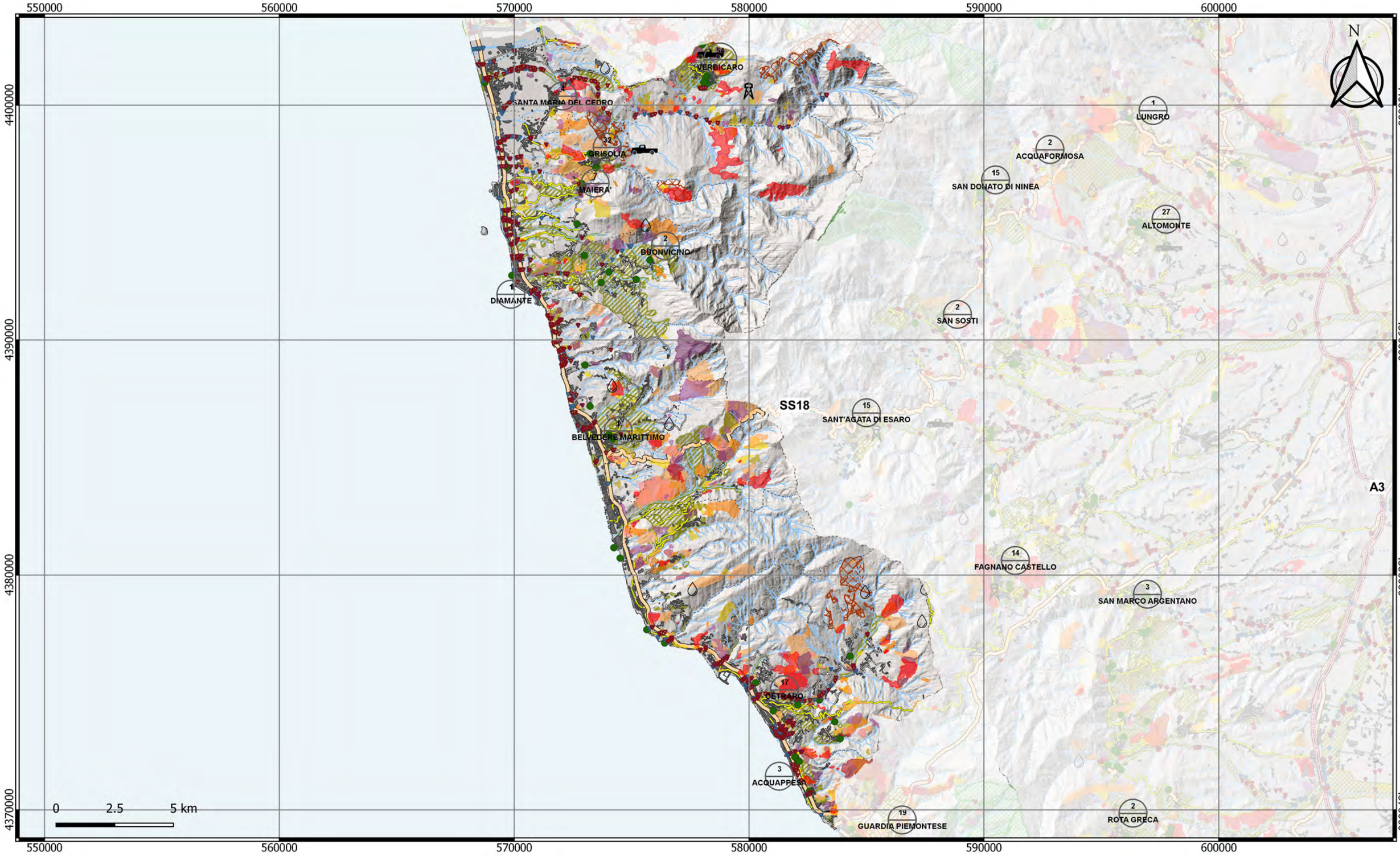
A3

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

PROGRAMMAZIONE INTERVENTI STRUTTURALI E DI MANUTENZIONE SU BACINI IDROGRAFICI



Sub area programma A1-1





ANNO 2020

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste

APPENDICE B

Carta degli interventi di forestazione e difesa del suolo

REGIONE CALABRIA
U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione, Difesa del suolo

INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

Il territorio calabrese è stato suddiviso in 44 sub aree programma, derivate dalle 13 aree programma del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Le 13 aree programma erano state individuate accorpando più bacini che ricadevano nella stessa zona omogenea.
La suddivisione in 44 sub-aree serve per ricondurre gli interventi di forestazione nell'inquadramento a livello di bacino idrografico, che è il criterio utilizzato per la pianificazione e la programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

La Regione Calabria per ridurre le situazioni di emergenza e per svolgere una corretta attività di prevenzione ha realizzato negli anni una serie di progetti mirati, che includono interventi di forestazione e difesa del suolo; tali interventi risultano codificati attraverso un codice numerico univoco ed una descrizione della tipologia di intervento. Inoltre ha avviato un'attività di catalogazione, implementata in un progetto GIS, relativa ai dati economici, amministrativi e tecnici degli interventi di forestazione e difesa del suolo, attuati nel periodo 2008-2019 dagli Enti preposti (Consorzi di Bonifica e Calabria Verde). Nello specifico ha proceduto a definire una metodologia GIS che consentisse di standardizzare la digitalizzazione dei progetti di forestazione e difesa del suolo cartacei realizzati nel corso degli anni e che possa fungere da linea guida per l'espletamento di tale attività nel futuro.

Gli interventi attuati sul territorio sono stati ricondotti a tre primitive geometriche: area, linea e punto.
Ricadono nella tipologia areale tutti gli interventi avvenuti su superfici di territorio come ad esempio la ricostituzione di aree boscate, il recupero su versanti di aree degradate, la ricostituzione di aree boscate percorse dal fuoco o degradate ecc.
Gli interventi di tipo lineari, invece, riguardano essenzialmente la manutenzione dei canali e fossi di scolo, la realizzazione di viali tagliafuoco e loro manutenzione, la viabilità rurale ecc.
Quelli di tipo puntuale sono stati utilizzati anche nel caso in cui per uno specifico intervento di tipo areale o lineare non è possibile effettuare la localizzazione in modo univoco da planimetrie di progetto o da altra fonte cartografica.

Specifiche legenda delle tavole

Interventi di forestazione e difesa del suolo storici

- 9221 Ricostituzione di aree boscate percorse dal fuoco o degradate
- 9231 9232 9252 Interventi per la rinaturalizzazione dei rimboschimenti, colturali e di miglioramento dei cedui
- 9241 9253 Recupero su versanti di aree degradate e salvaguardia di formazioni e aree di particolare valenza ecologica
- 9410 Gestione sostenibile dei boschi demaniali regionali
- 9572 Sistemazione dei versanti
- 9575 Riqualificazione aree rurali e periurbane di particolare valenza ecologica
- 9244 Attività vivaistica
- 9210 9290 Avvistamento e spegnimento/Custodia e guardia
- 9212 Viali tagliafuoco e loro manutenzione
- 9219 Nuclei di pronto intervento
- 9221 Ricostituzione di aree boscate percorse dal fuoco o degradate
- 9231 9231 Interventi di miglioramento dei cedui e per la rinaturalizzazione dei rimboschimenti
- 9241 Recupero su versanti di aree degradate
- 9244 Attività vivaistica
- 9251 9252 Interventi colturali de cedui e per esaltare le caratteristiche strutturali e funzionali delle fustaie
- 9214 Realizzazione ed adeguamento punti rifornimento idrico
- 9263 Acquedotti rurali e canali di scolo
- 9253 Recupero e salvaguardia di formazioni e aree di particolare valenza ecologica ed ambientale ricadenti anche in perimetro urbano
- 9410 Gestione sostenibile dei boschi demaniali regionali
- 9571 9572 Sistemazione fluviale e dei versanti
- 9575 Riqualificazione aree rurali e periurbane di particolare valenza ecologica
- 9574 Manutenzione opere esistenti
- 9576 Viabilità rurale
- 9261 Manutenzione viabilità forestale, fabbricati e infrastrutture
- 9263 Acquedotti rurali e canali di scolo
- 9571 Sistemazione fluviale
- 9576 Viabilità rurale
- 9212 Viali tagliafuoco e loro manutenzione

Viabilità

- Autostrada
- Extraurbana principale
- Strada urbana
- Extraurbana secondaria

Il dato deriva da una estrazione dei grafi stradali presenti nel DBT regionale.

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali 2020



QUADRO D'UNIONE DELLE SUB-AREE PROGRAMMA DEL PIANO DI INTERVENTI

U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione,
Difesa del Suolo

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

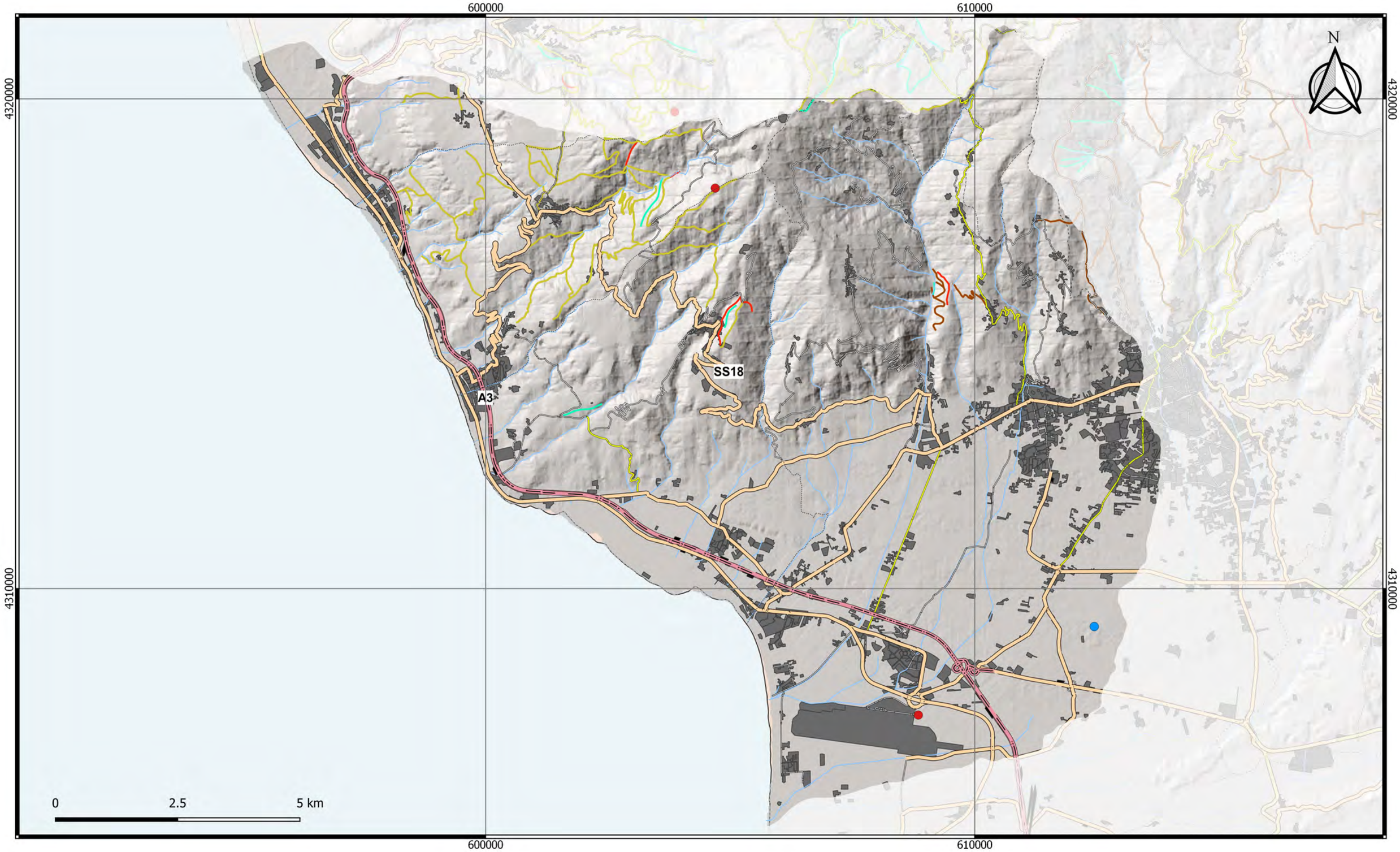
CeSMMA

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A8-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A8-2

610000 620000 630000

4320000

4310000

N

A3

SS18

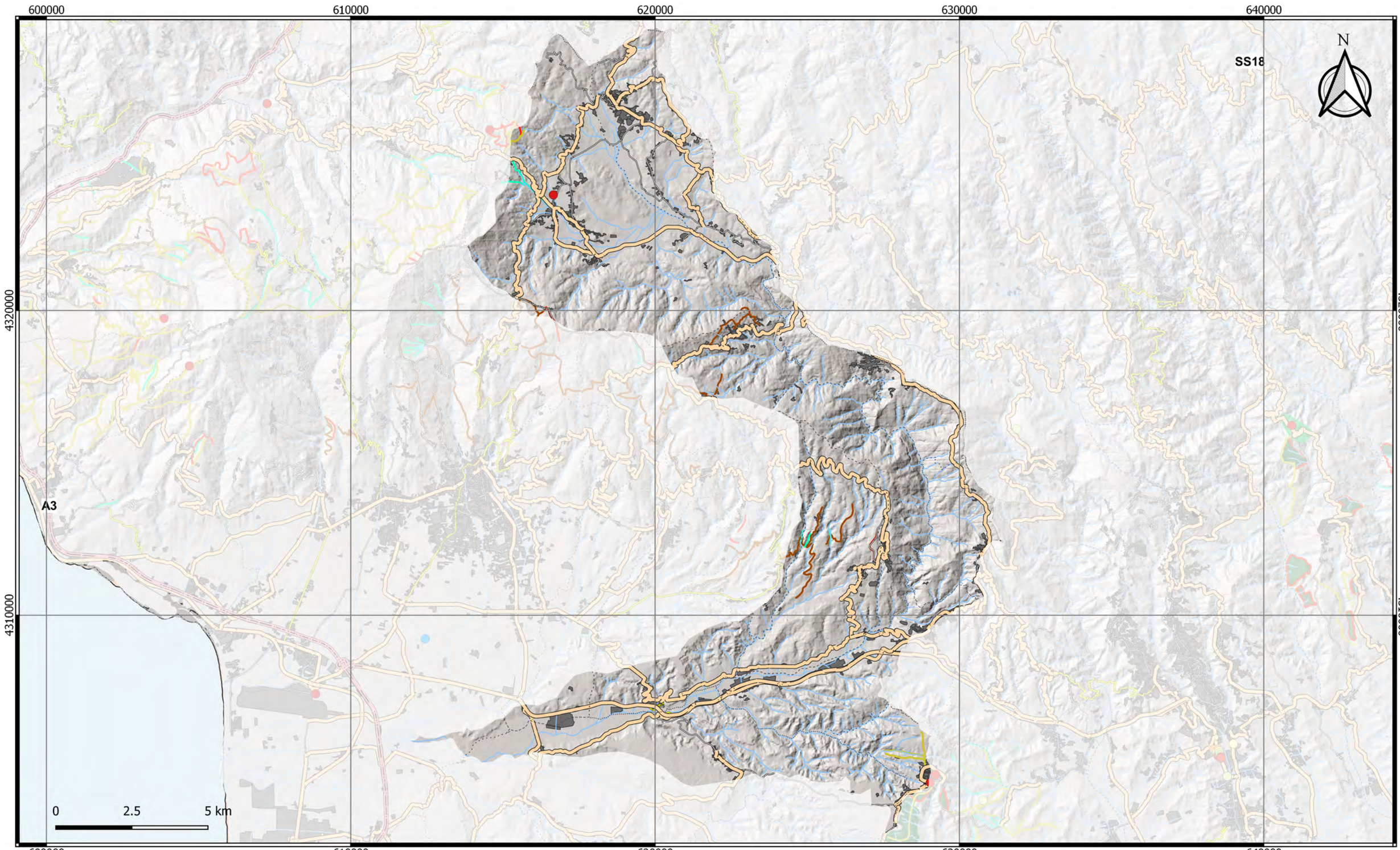
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

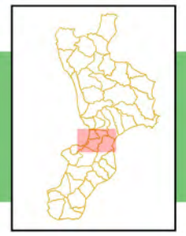


Sub area programma A8-3

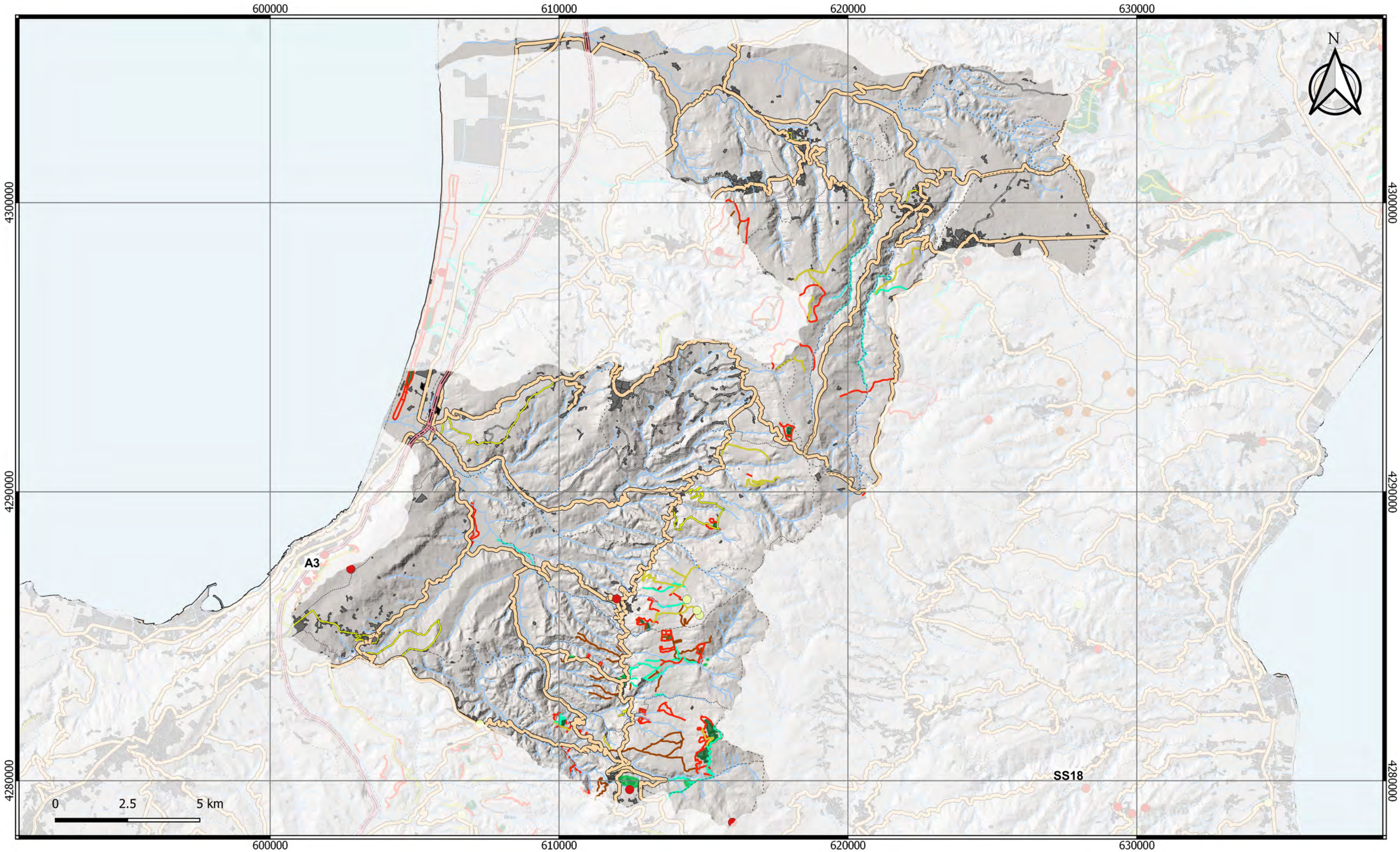


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

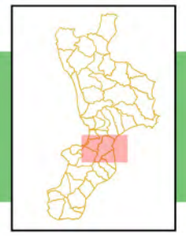


Sub area programma A8-4



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A9-1

600000 610000 620000 630000 640000 650000

4290000 4280000 4270000

N

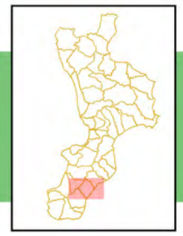
A3

SS18

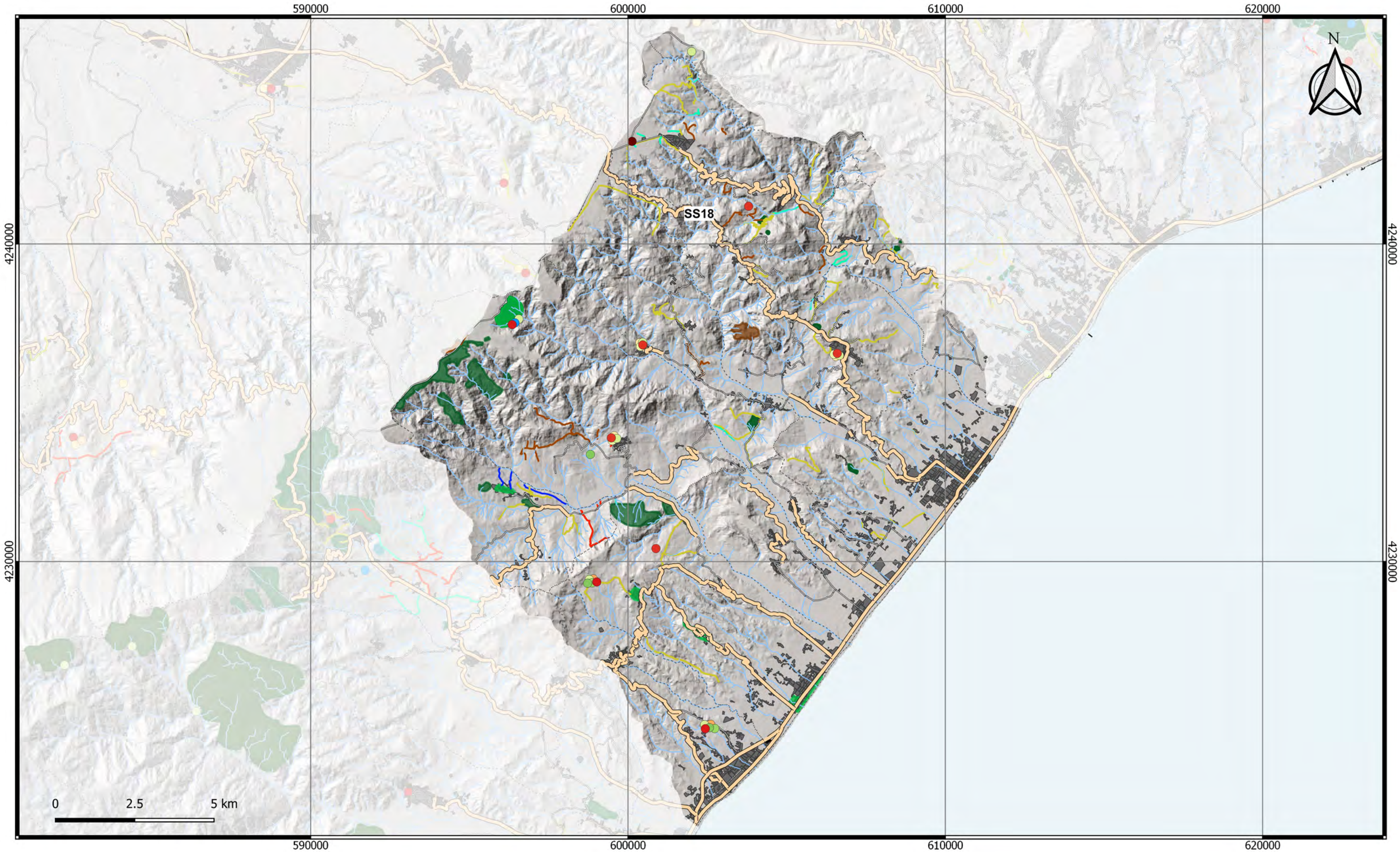
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

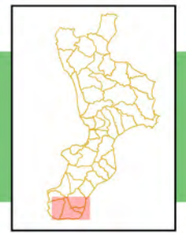


Sub area programma A12-4



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A13-3

570000 580000 590000 600000

4220000 4210000 4200000

N

SS18

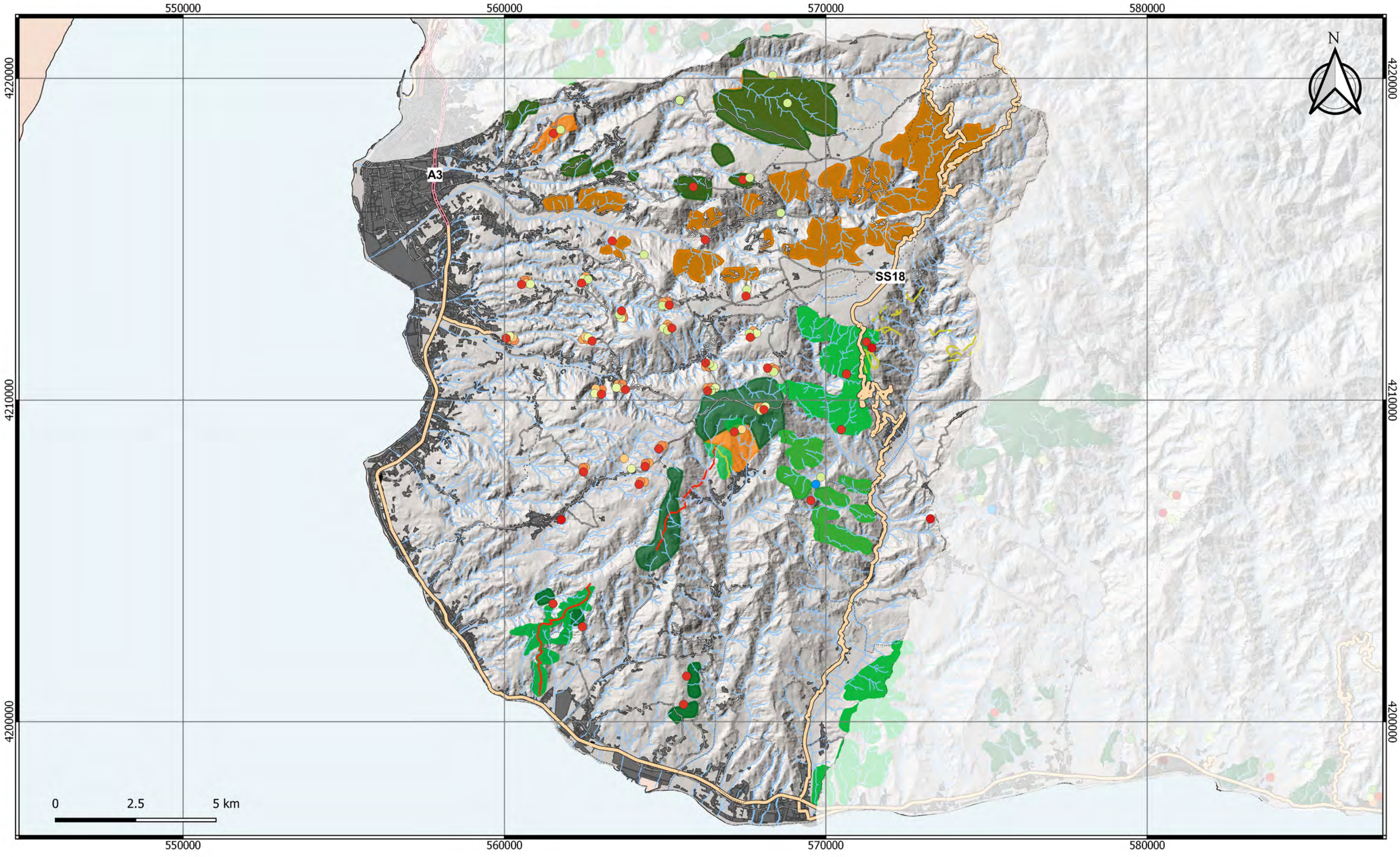
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A13-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A13-1

560000

570000

4230000

4220000

N

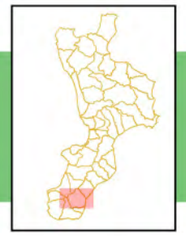
SS18

A3

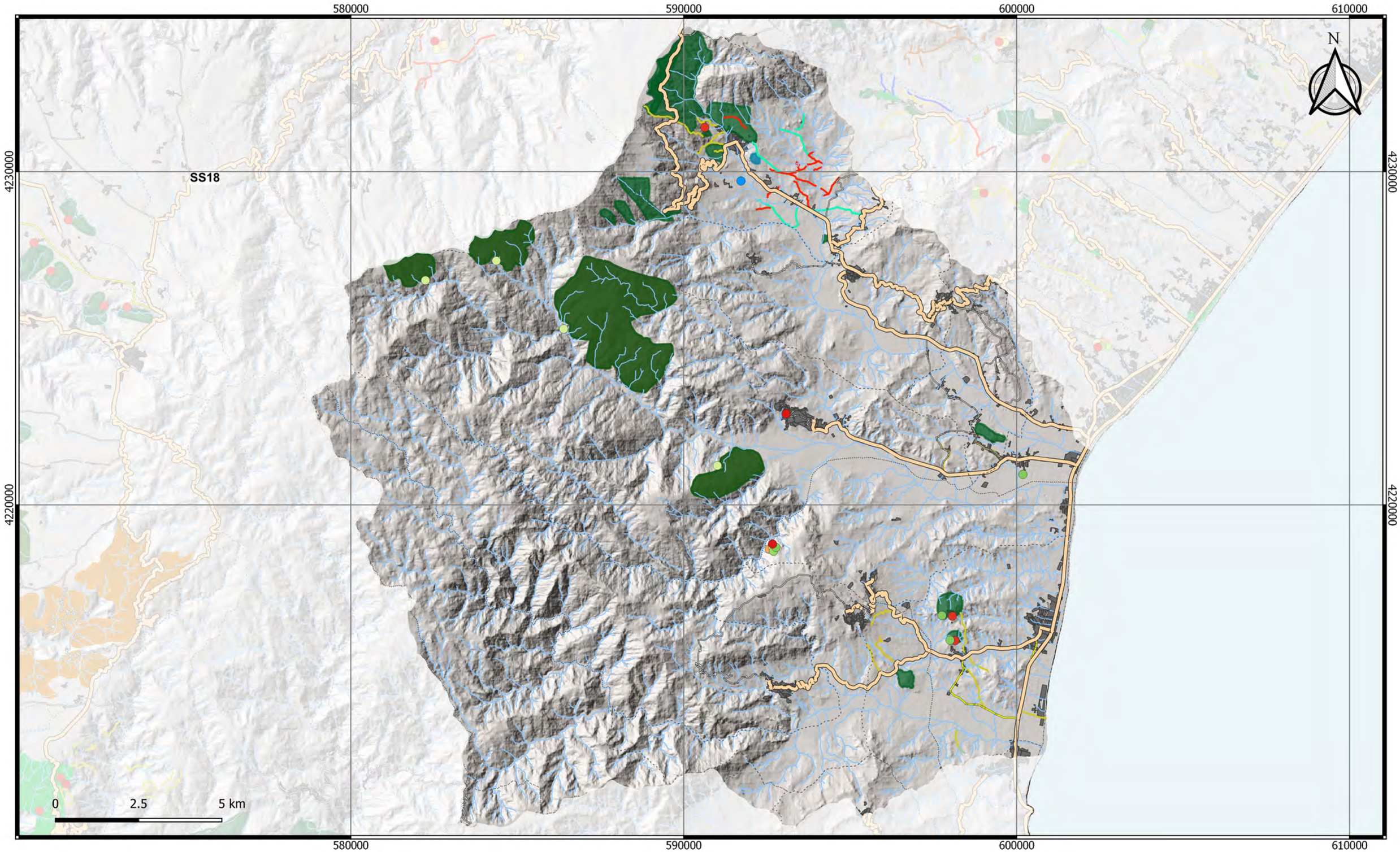
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A12-5



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A12-3

600000 610000 620000 630000

4250000

4240000

N

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A13-4

590000

600000

4210000

N

SS18

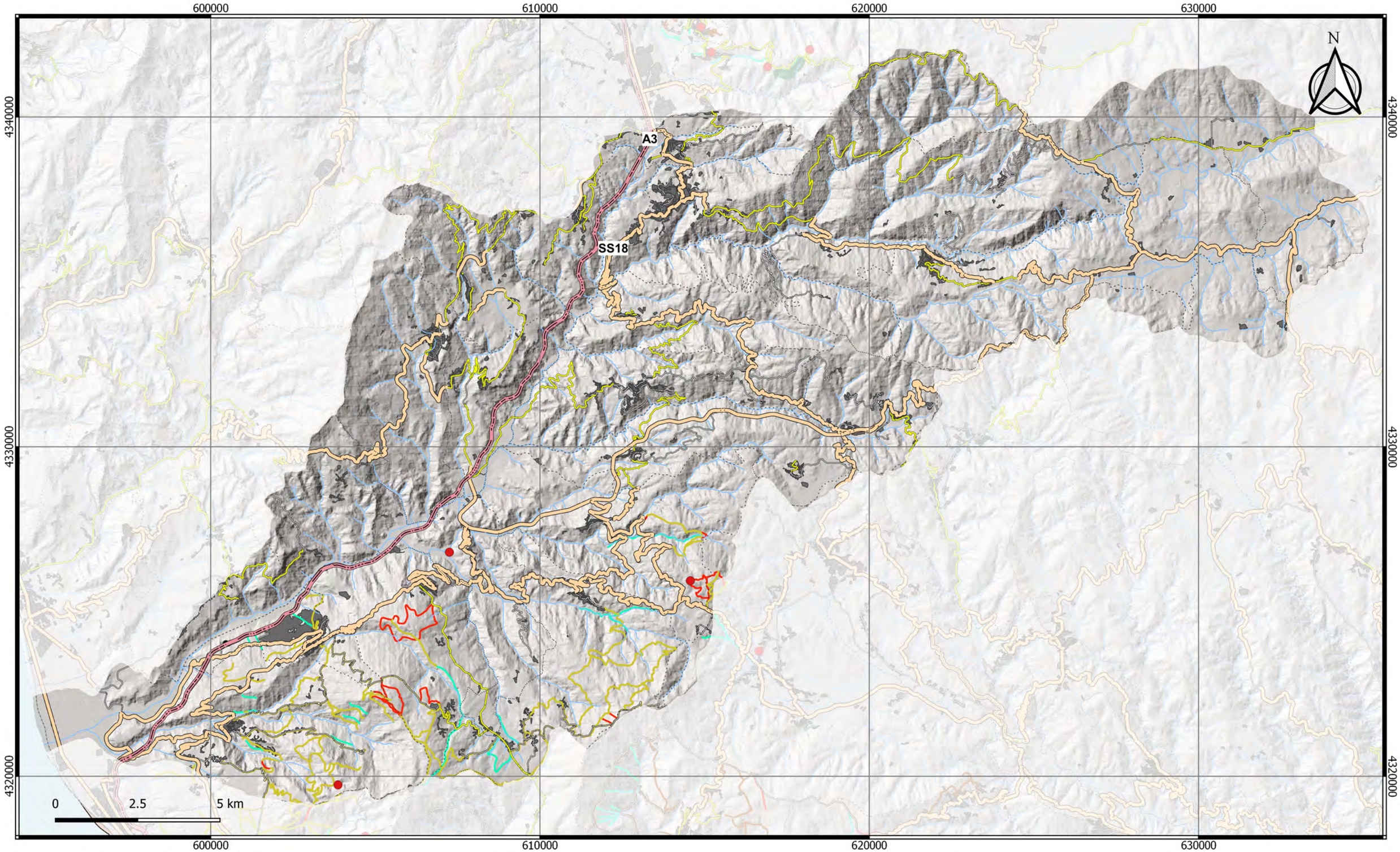
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

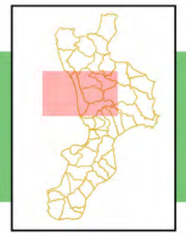


Sub area programma A1-3

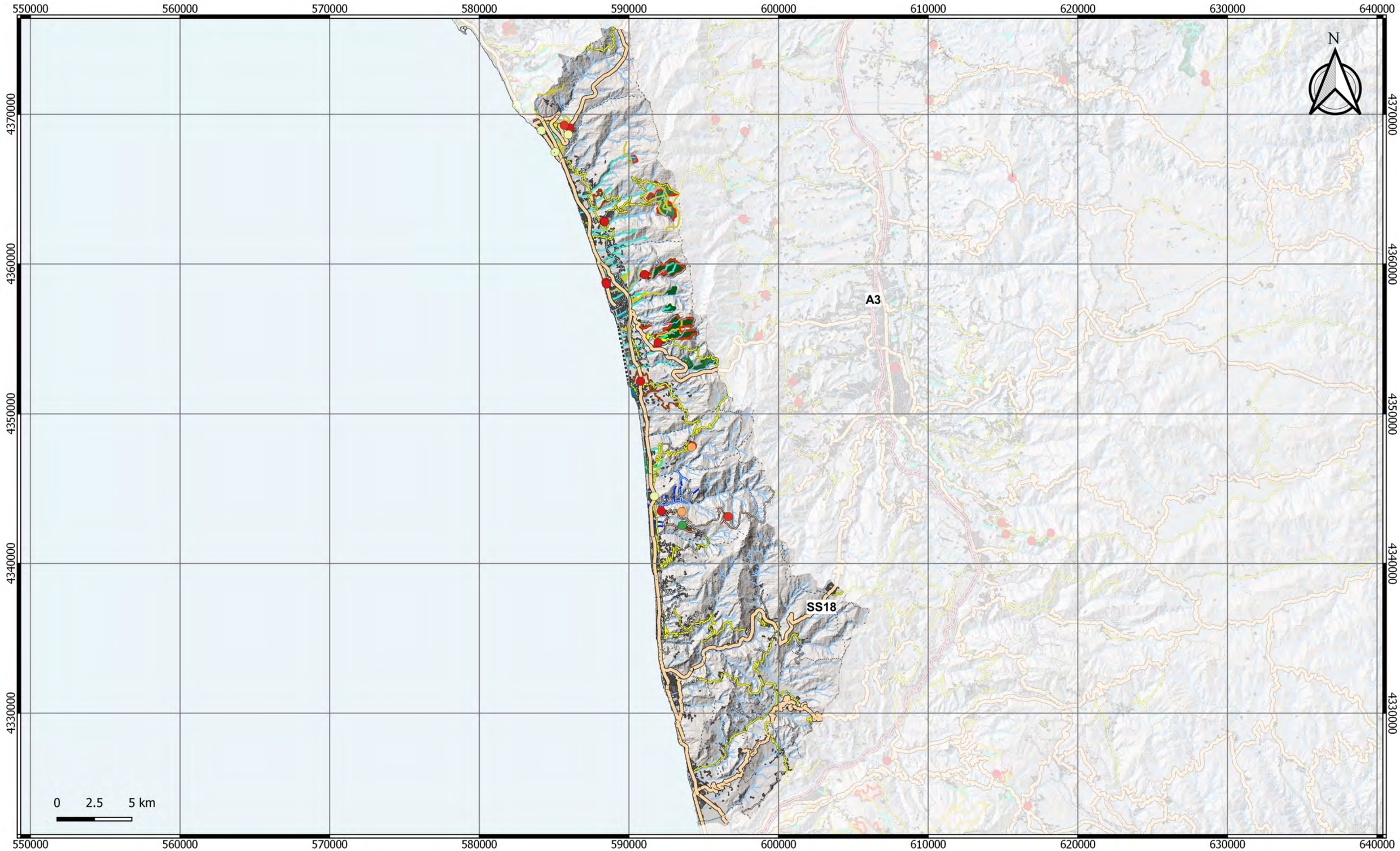


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A1-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A2-6

610000 620000 630000 640000

4370000

4360000

N

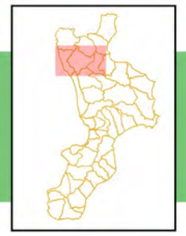
A3

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A2-2

570000 580000 590000 600000 610000 620000

4400000 4390000 4380000

N

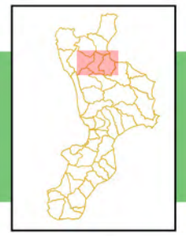
SS18

A3

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A2-3

600000 610000 620000 630000 640000

4400000 4390000 4380000

N

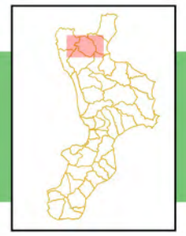
SS18

A3

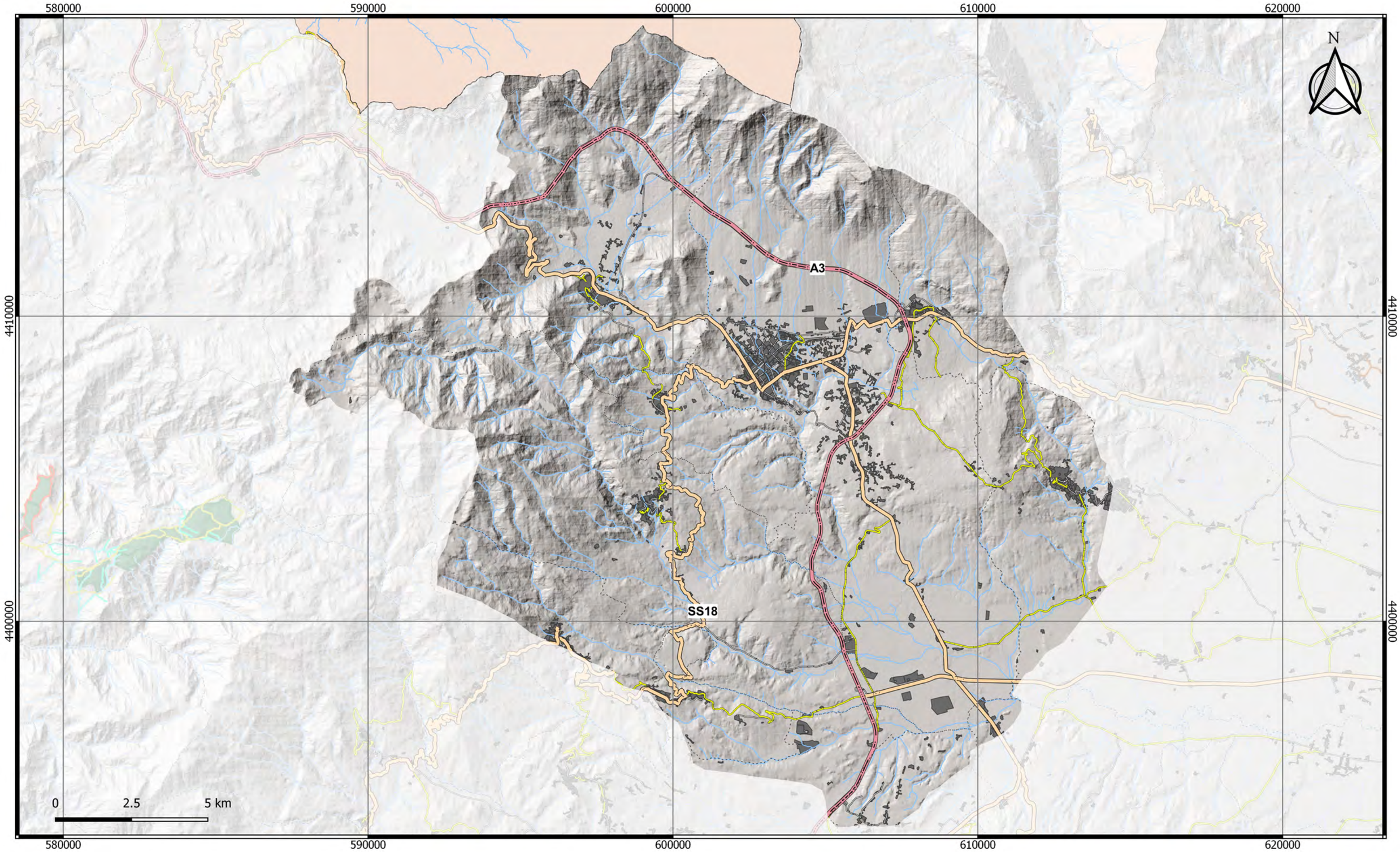
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

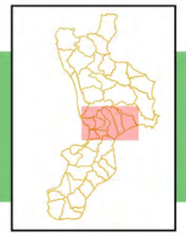


Sub area programma A2-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A7-4

600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000

4330000 4320000 4310000 4300000

N

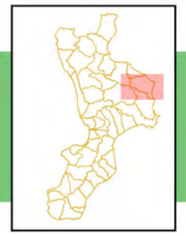
SS18

A3

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A5-1

650000 660000 670000 680000 690000

4370000 4360000 4350000

N

SS18

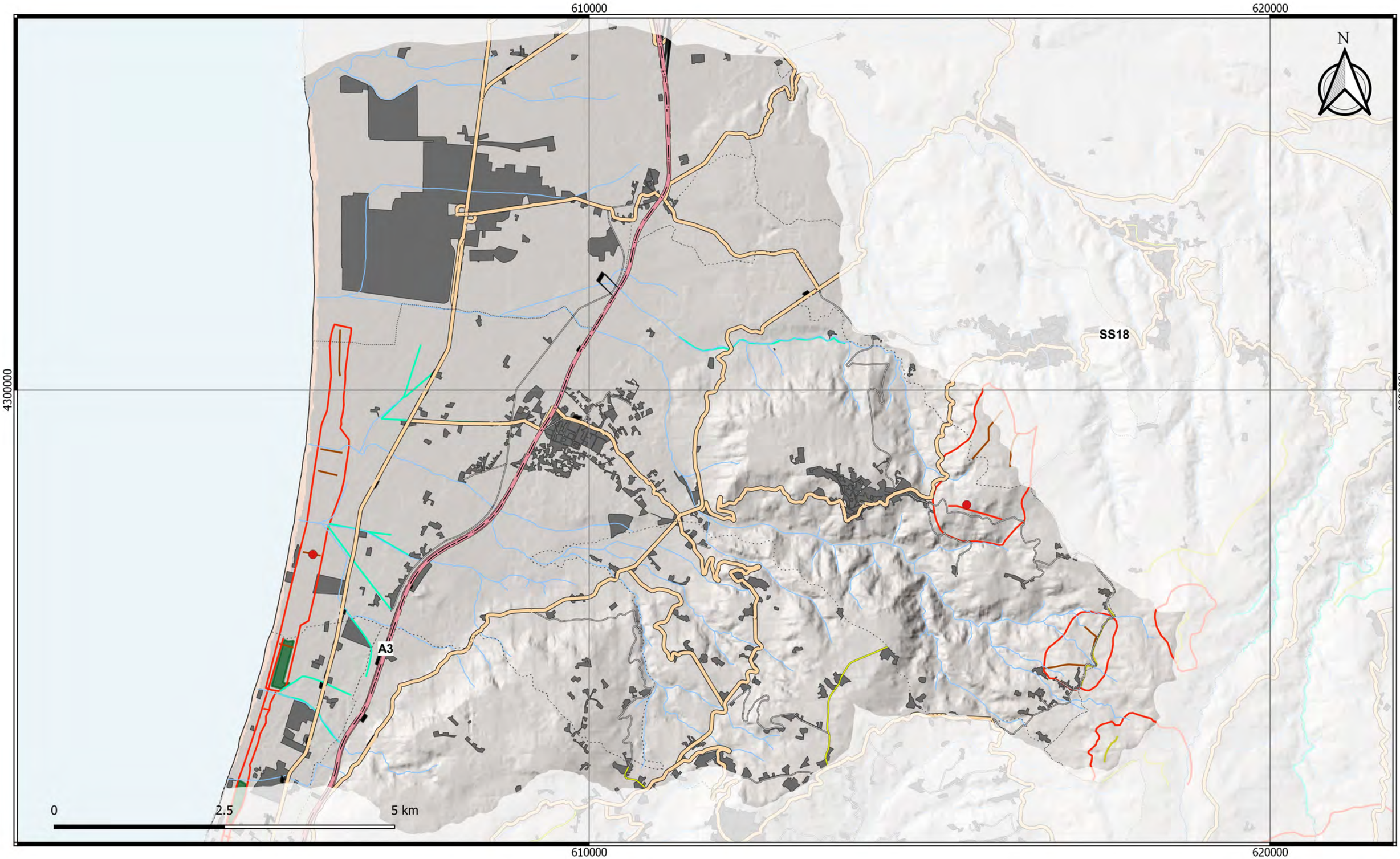
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

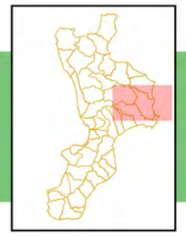


Sub area programma A8-5



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A6-2

640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000

4350000 4340000 4330000 4320000

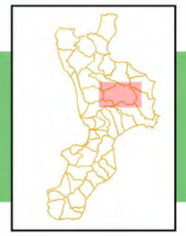
N

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A6-1

620000 630000 640000 650000 660000

4360000 4350000 4340000

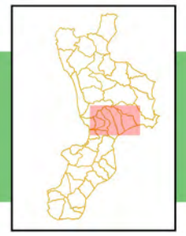
N

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A7-3

610000 620000 630000 640000 650000 660000

4330000 4320000 4310000 4300000

N

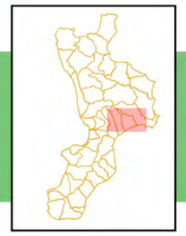
SS18

A3

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A7-2

630000 640000 650000 660000 670000

4330000 4320000 4310000

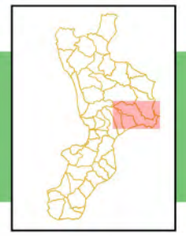
SS18

N

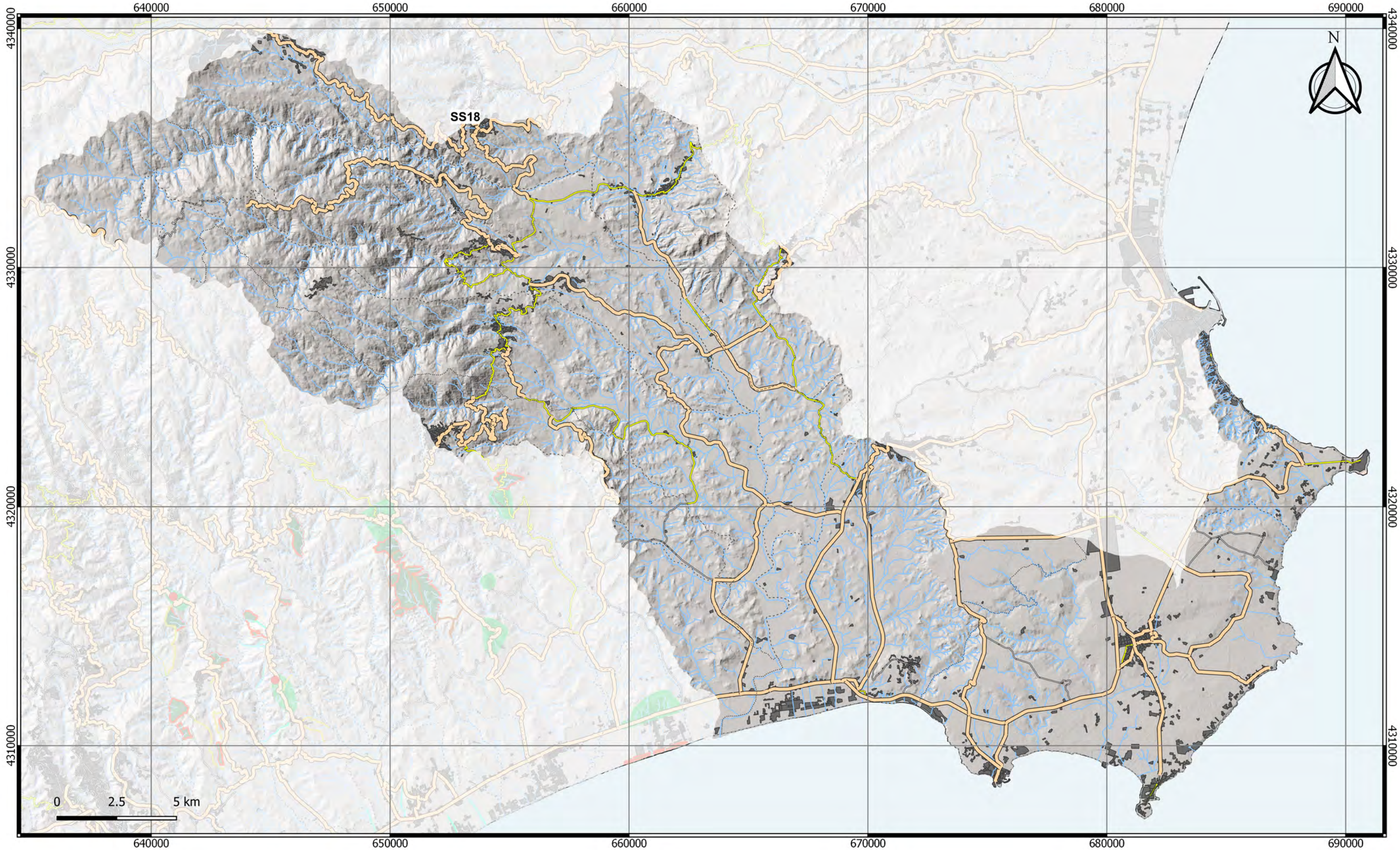
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A7-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A10-1

580000 590000 600000

4290000

4280000

N

SS18

A3

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A10-2

570000 580000 590000 600000

4280000

4270000

N

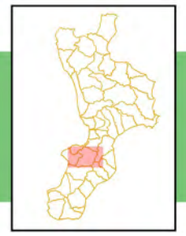
SS18

A3

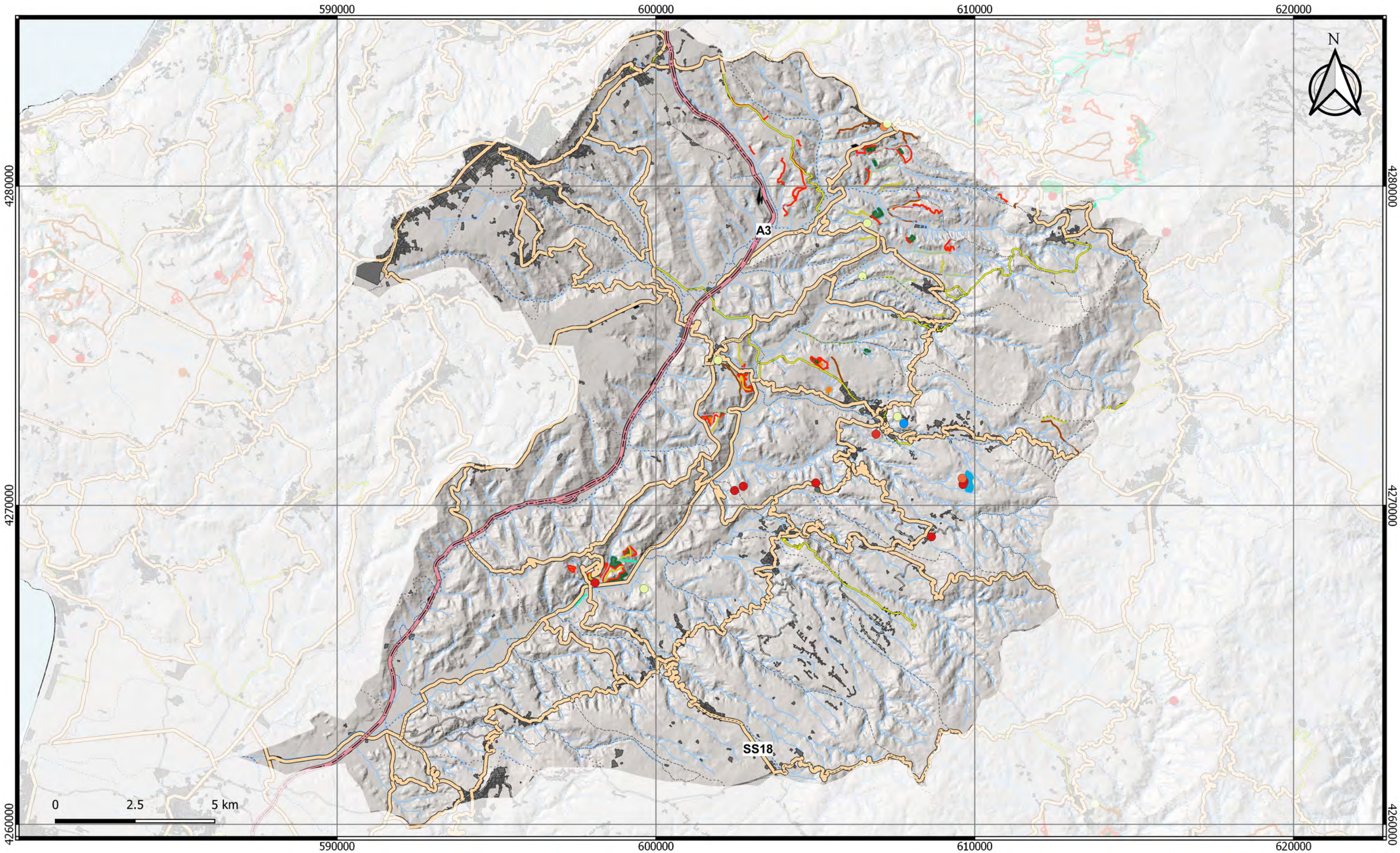
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

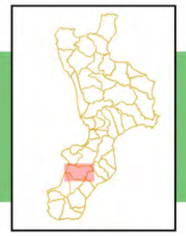


Sub area programma A10-3

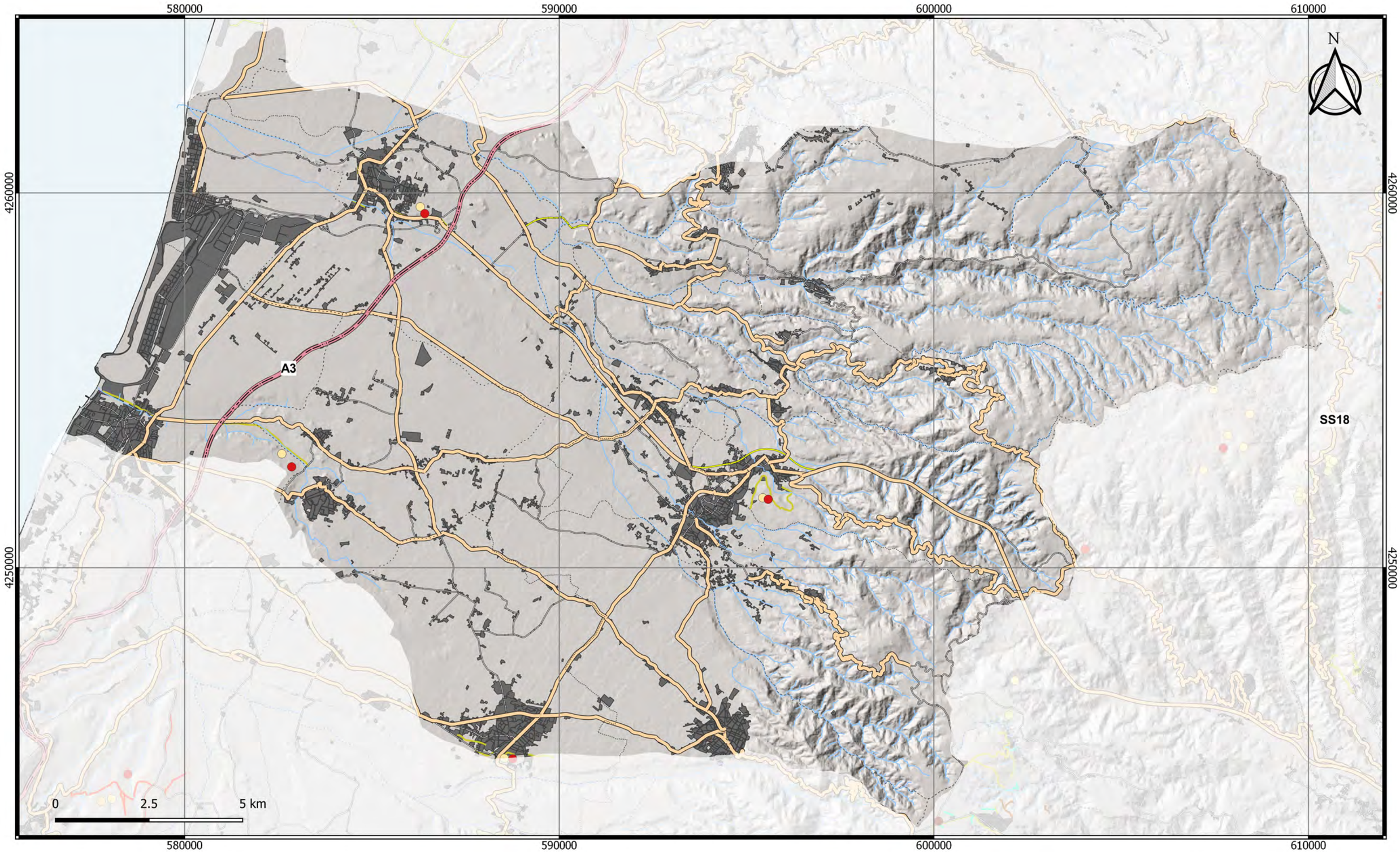


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

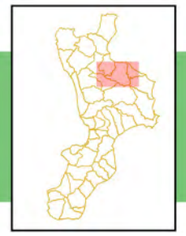


Sub area programma A10-4



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A4-2

620000 630000 640000 650000 660000

4380000 4370000 4360000

N

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A4-3

650000 660000 670000

4380000

4370000

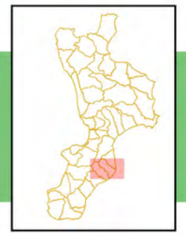
N

SS18

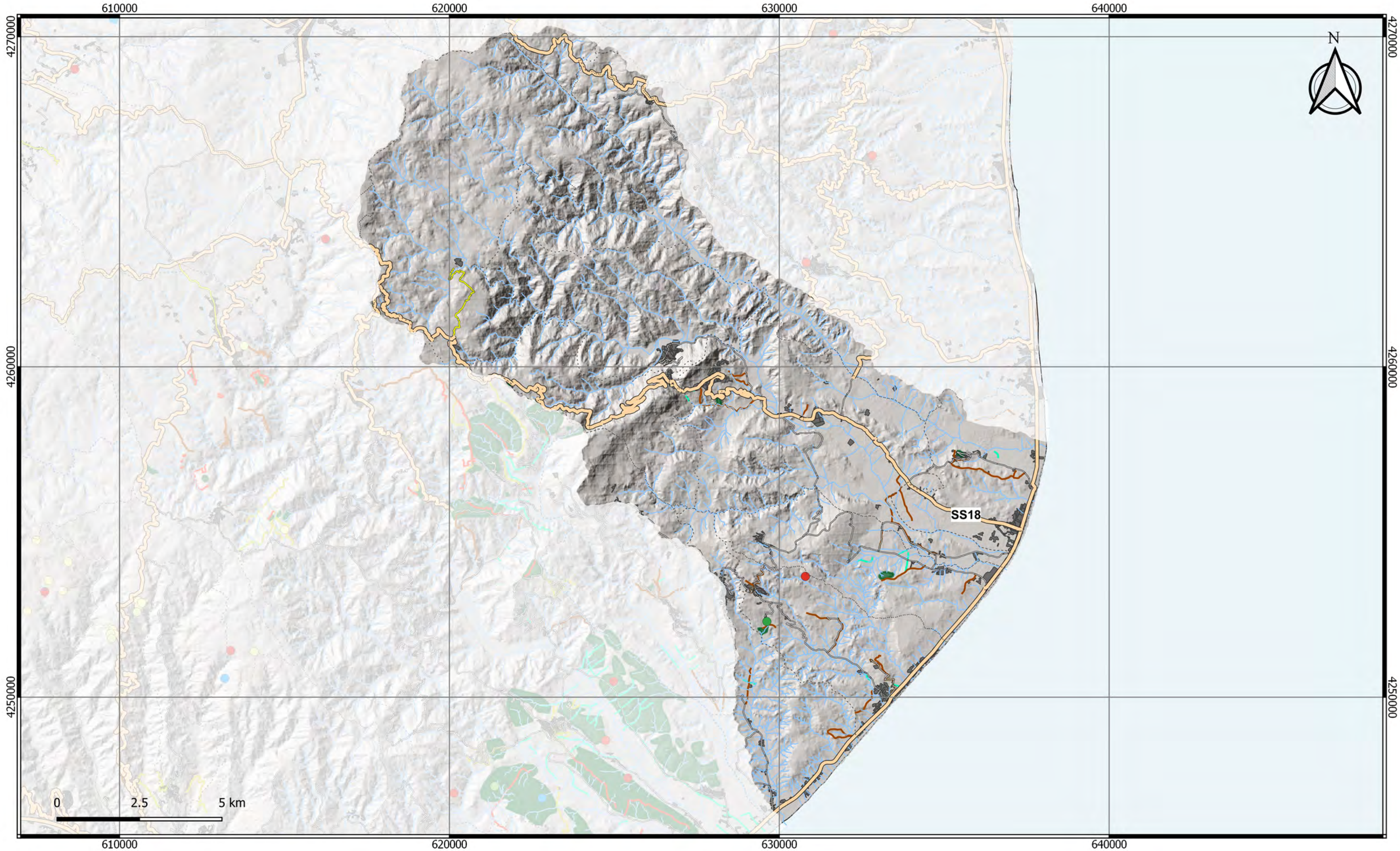
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

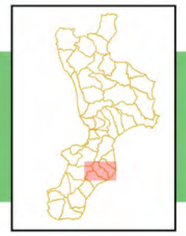


Sub area programma A9/12-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A9/12-2

600000 610000 620000 630000

4260000

4250000

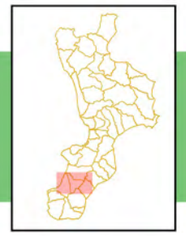
N

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A11-1

570000 580000 590000 600000

4250000 4240000 4230000

N

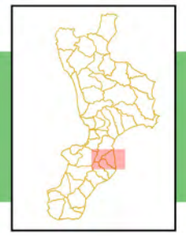
A3

SS18

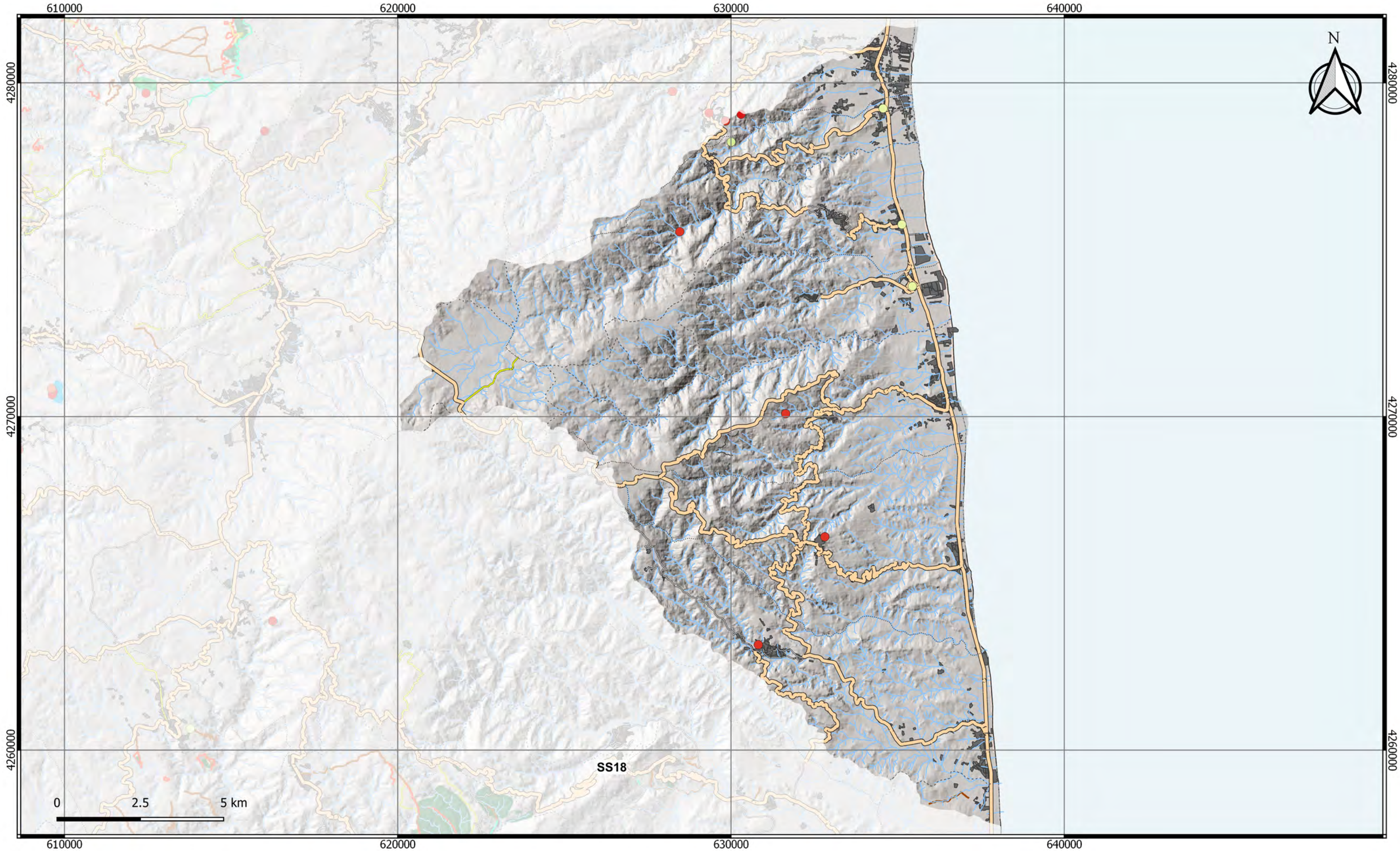
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

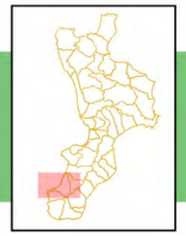


Sub area programma A9-3

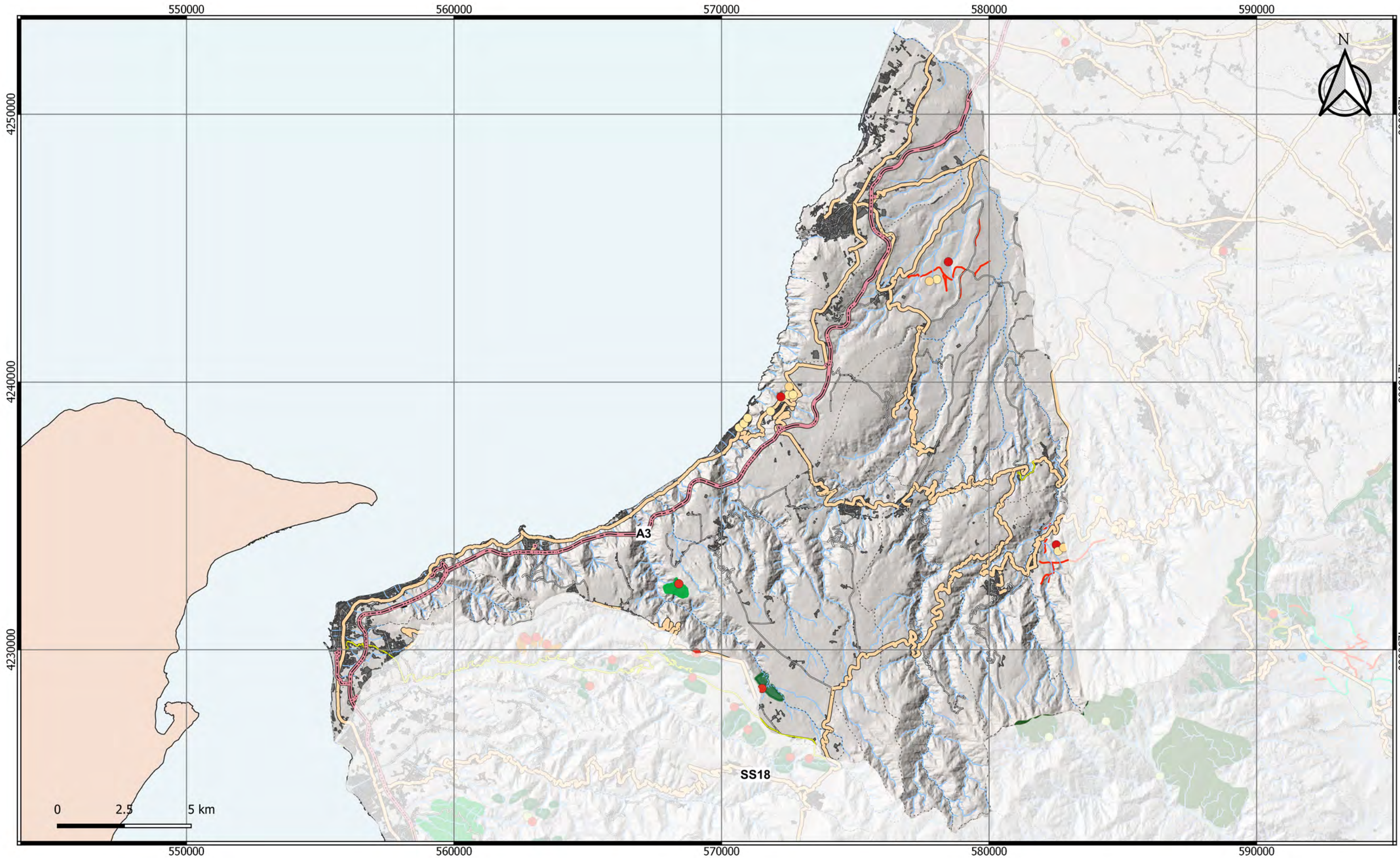


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A11-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A2-5

590000 600000 610000 620000

4380000 4370000 4360000

N

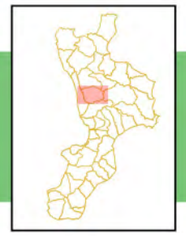
A3

SS18

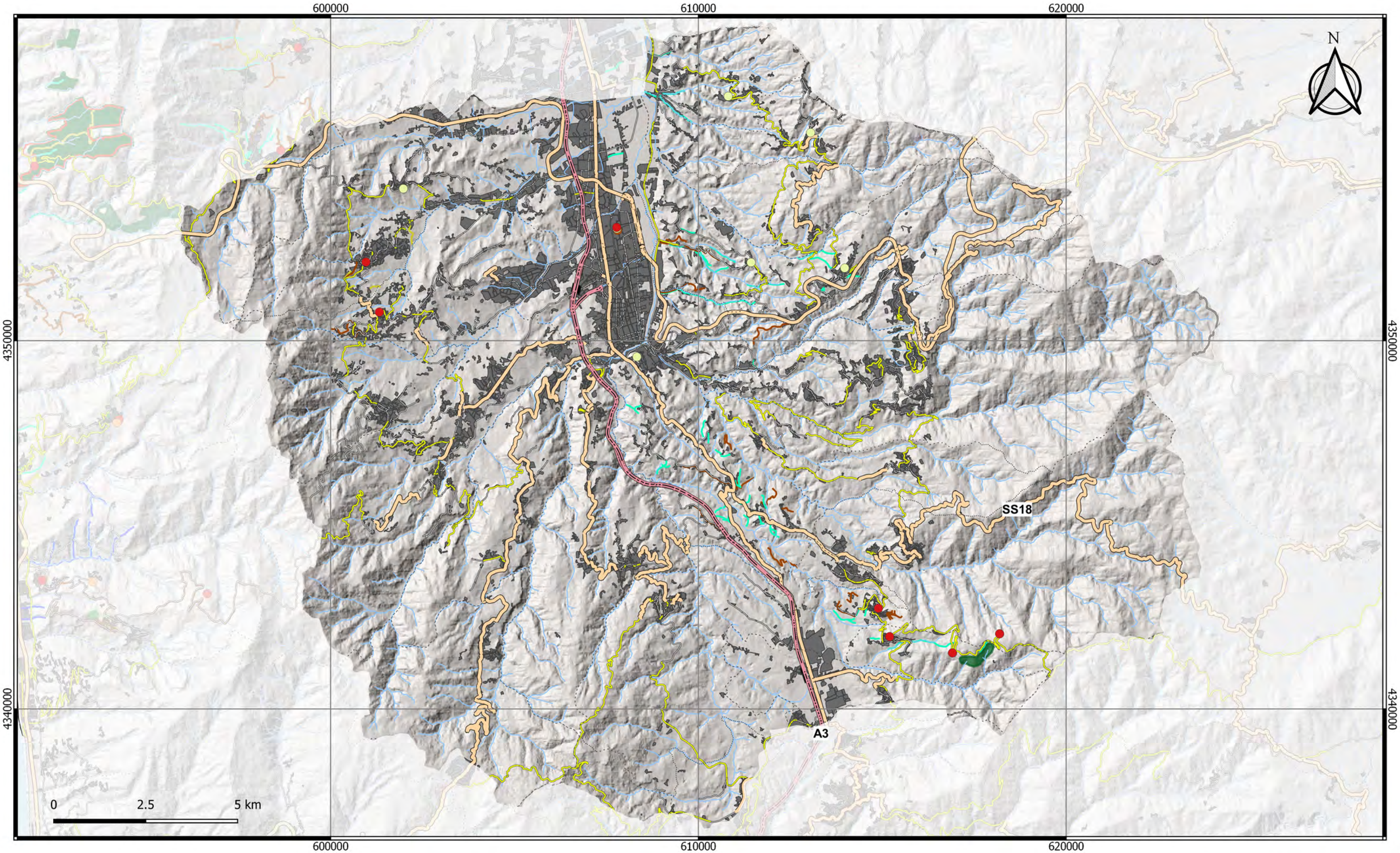
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

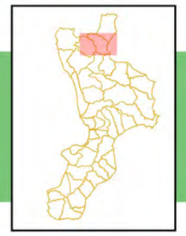


Sub area programma A2-7



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A3-2

600000 610000 620000 630000

4420000 4410000 4400000

N

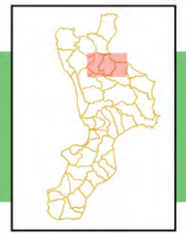
A3

SS18

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A4-1

610000 620000 630000 640000 650000

4390000 4380000 4370000

N

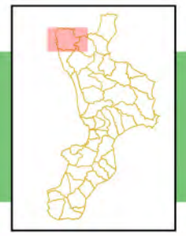
A3

SS18

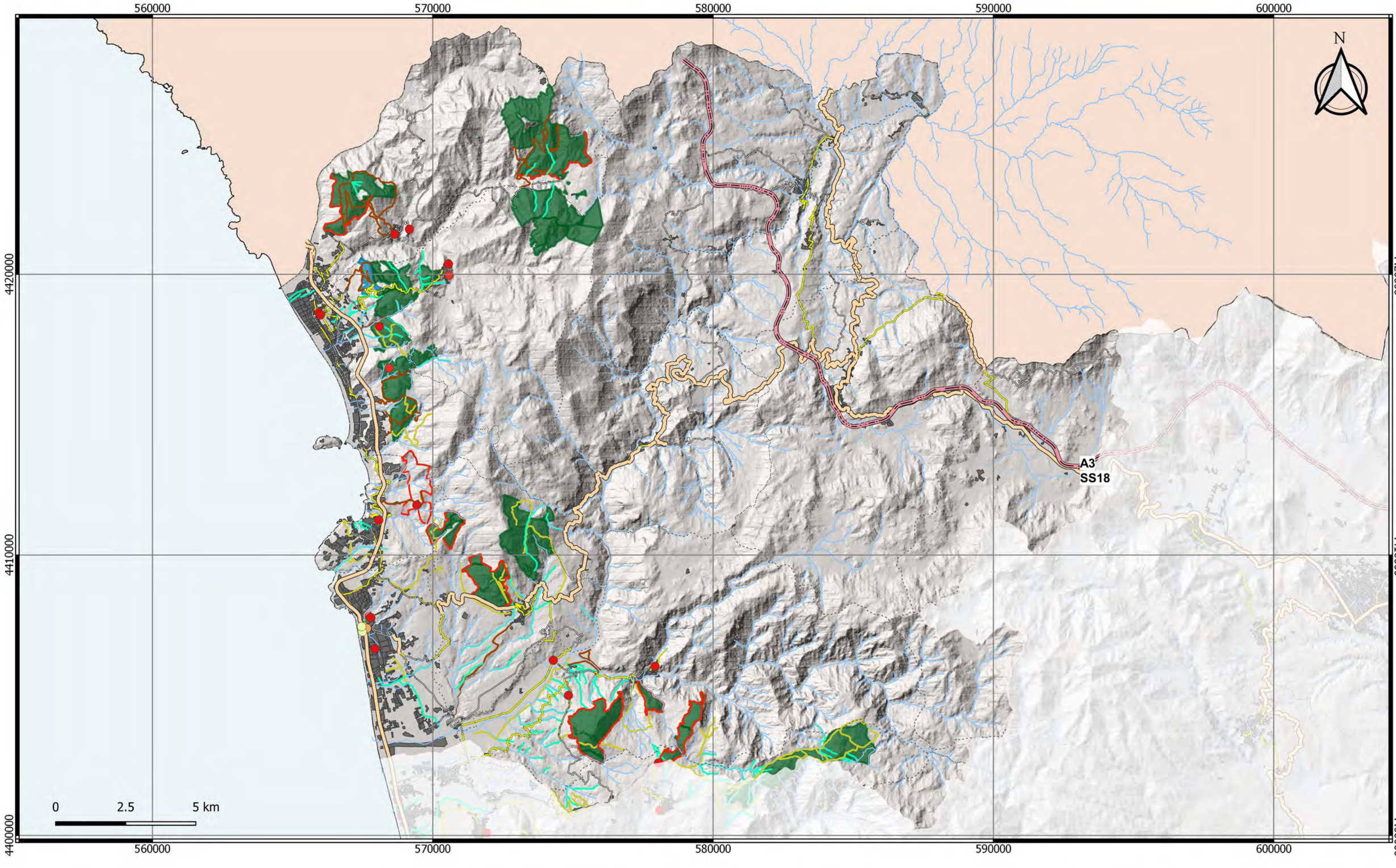
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO

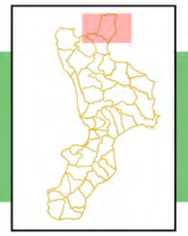


Sub area programma A14-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A3-1

600000 610000 620000 630000 640000 650000

4440000 4430000 4420000

N

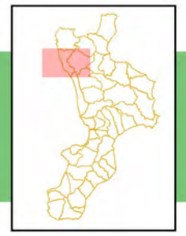
SS18

0 2.5 5 km

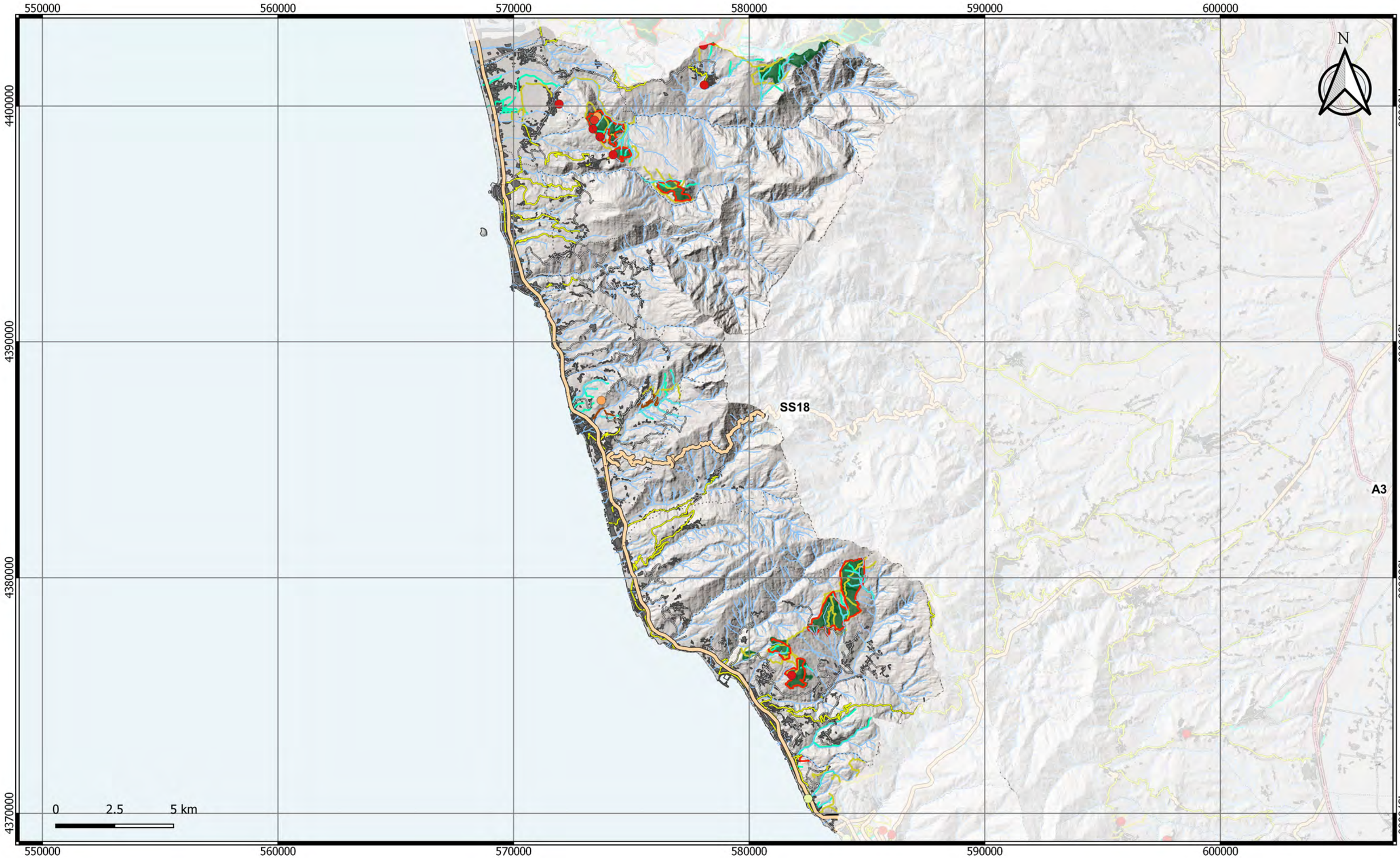
A3

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DEGLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE E DIFESA DEL SUOLO



Sub area programma A1-1





ANNO 2020

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste

APPENDICE C

Carta della copertura forestale

REGIONE CALABRIA
U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione, Difesa del suolo

COPERTURA FORESTALE

Il territorio calabrese è stato suddiviso in 44 sub aree programma, derivate dalle 13 aree programma del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Le 13 aree programma erano state individuate accorpando più bacini che ricadevano nella stessa zona omogenea. La suddivisione in 44 sub-aree serve per ricondurre gli interventi di forestazione nell'inquadramento a livello di bacino idrografico, che è il criterio utilizzato per la pianificazione e la programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

La carta della copertura regionale forestale è stata realizzata utilizzando come base cartografica la Carta dell'Uso del Territorio della Regione Calabria ritenuta di congruo livello di dettaglio, in quanto realizzata attraverso la fotointerpretazione di ortofoto digitali di alta definizione.

A partire dalla Carta dell'Uso del Territorio sono state integrate una serie di informazioni cartografiche di lavori presenti in letteratura, quali carta dall'ISPRA, Corine Land Cover 2018, carta della vegetazione dei Parchi nazionali e Carta delle tipologie forestali in Calabria redatta da Iovino e Nicolaci nel 2016. Tali cartografie hanno consentito un riconoscimento dettagliato delle specie arboree sul territorio regionale consentendo la realizzazione di un quadro conoscitivo di dettaglio utile per la classificazione dell'inventario forestale regionale, necessario per la definizione delle politiche forestali e per la valutazione dei loro effetti sul territorio.

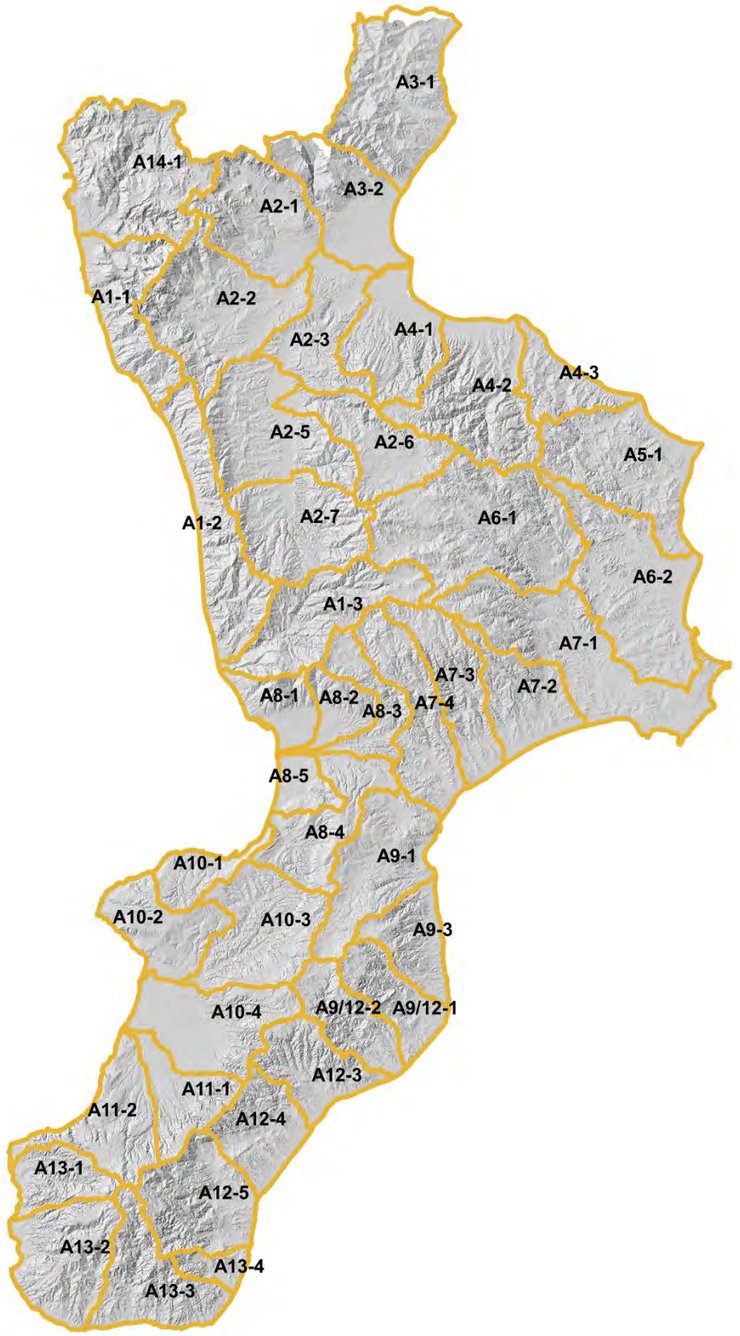
In ultimo le vari tipologie forestali sono state accorpate secondo delle macrocategorie così da consentire una più chiara lettura delle carte realizzate.

Specifiche legenda delle tavole

Copertura forestale regionale

Boschi a prevalenza di conifere	Boschi artificiali di pini montani e mediterranei Boschi di abete bianco e/o abete rosso Boschi di leccio con a tratti nuclei di sughera Boschi di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete Boschi di pini montani e oromediterranei (pino nero e laricio, pino silvestre, pino loricato) Piantagioni di conifere esotiche Pinete di laricio a tratti miste con faggio Pinete di pino di aleppo Pinete e rimboschimenti di pino laricio Rimboschimenti di pini mediterranei
Boschi a prevalenza di latifoglie spoglianti	Boschi di castagno e castagneti da frutto Boschi di faggio Boschi planiziari a prevalenza di farnie, frassini, ecc. Boschi ripali Castagneti da frutto Cedui e castagneti da frutto Faggete Faggete con a tratti pinete di pino laricio Formazione di latifoglie mesofile Formazioni igrofile Querce, carpini Salici, pioppi, ontani
Boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi	Boschi di leccio e sughera e di querce caducifoglie
Boschi misti	Boschi faggio con pino calabro Boschi misti a prevalenza di conifere Boschi misti a prevalenza di latifoglie Boschi misti abete-faggio Boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie
Piantagioni	Eucalitti Latifoglie esotiche (Eucalipti, Acacia)
Macchia	Macchia alta Macchia bassa e alta e vegetazione rupicola Macchia bassa e gariga

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali 2020



QUADRO D'UNIONE
DELLE SUB-AREE PROGRAMMA DEL PIANO DI INTERVENTI

U.O.A.
Politiche della Montagna,
Foreste e Forestazione,
Difesa del Suolo

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

CeSMMA

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A8-1

600000

610000

4320000

4310000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A8-2

610000 620000 630000

4320000

4310000

N

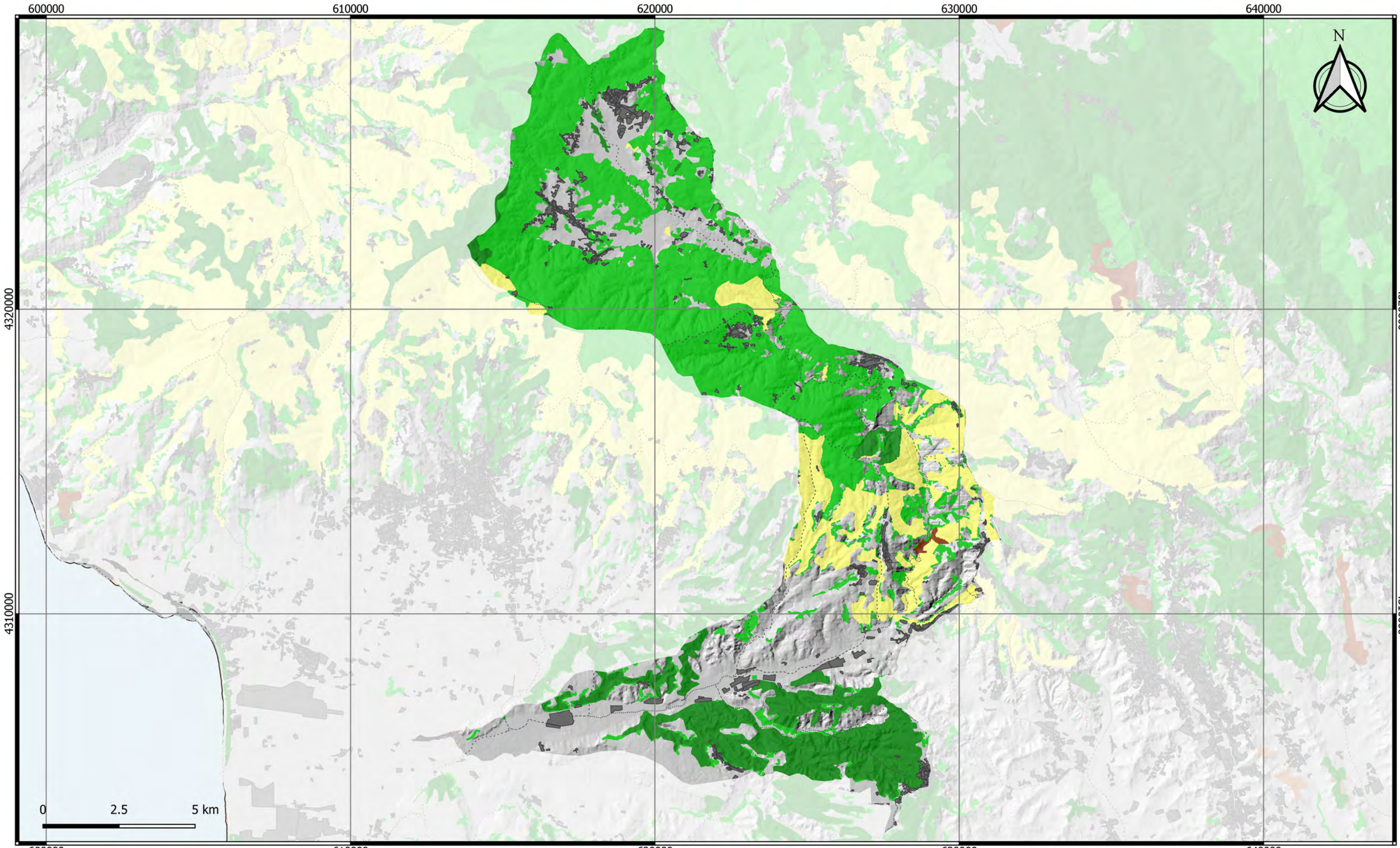
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

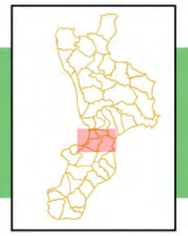


Sub area programma A8-3

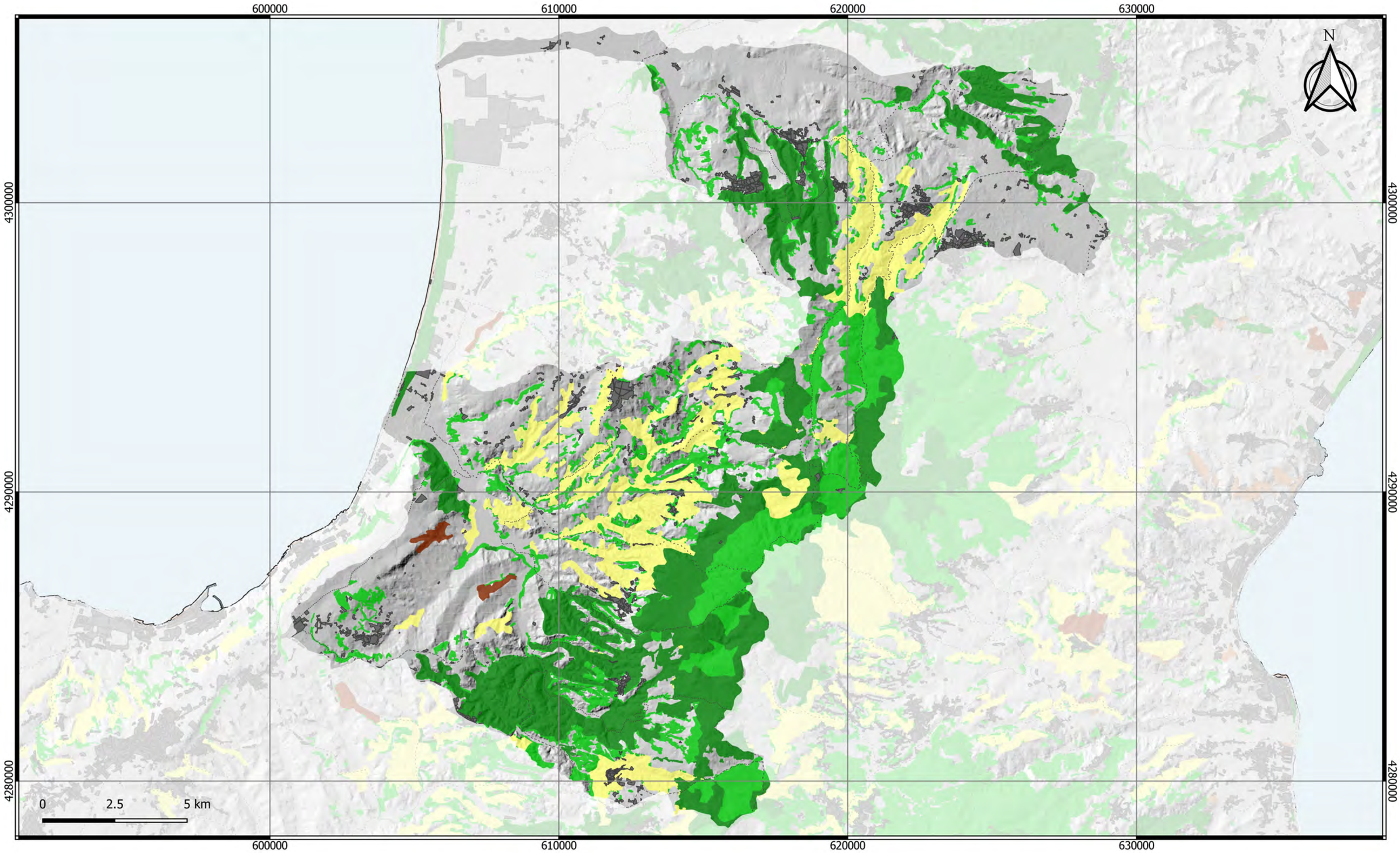


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

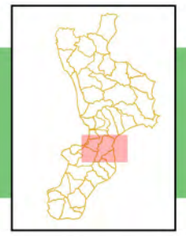


Sub area programma A8-4



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A9-1

600000 610000 620000 630000 640000 650000

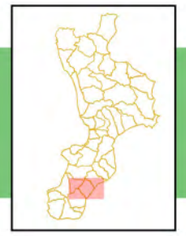
4290000 4280000 4270000

N

0 2,5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A12-4

590000 600000 610000 620000

4240000

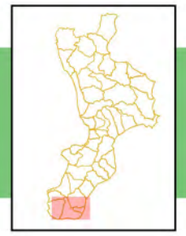
4230000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A13-3

570000 580000 590000 600000

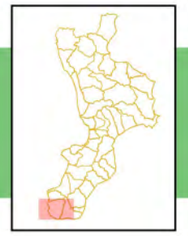
4220000 4210000 4200000

N

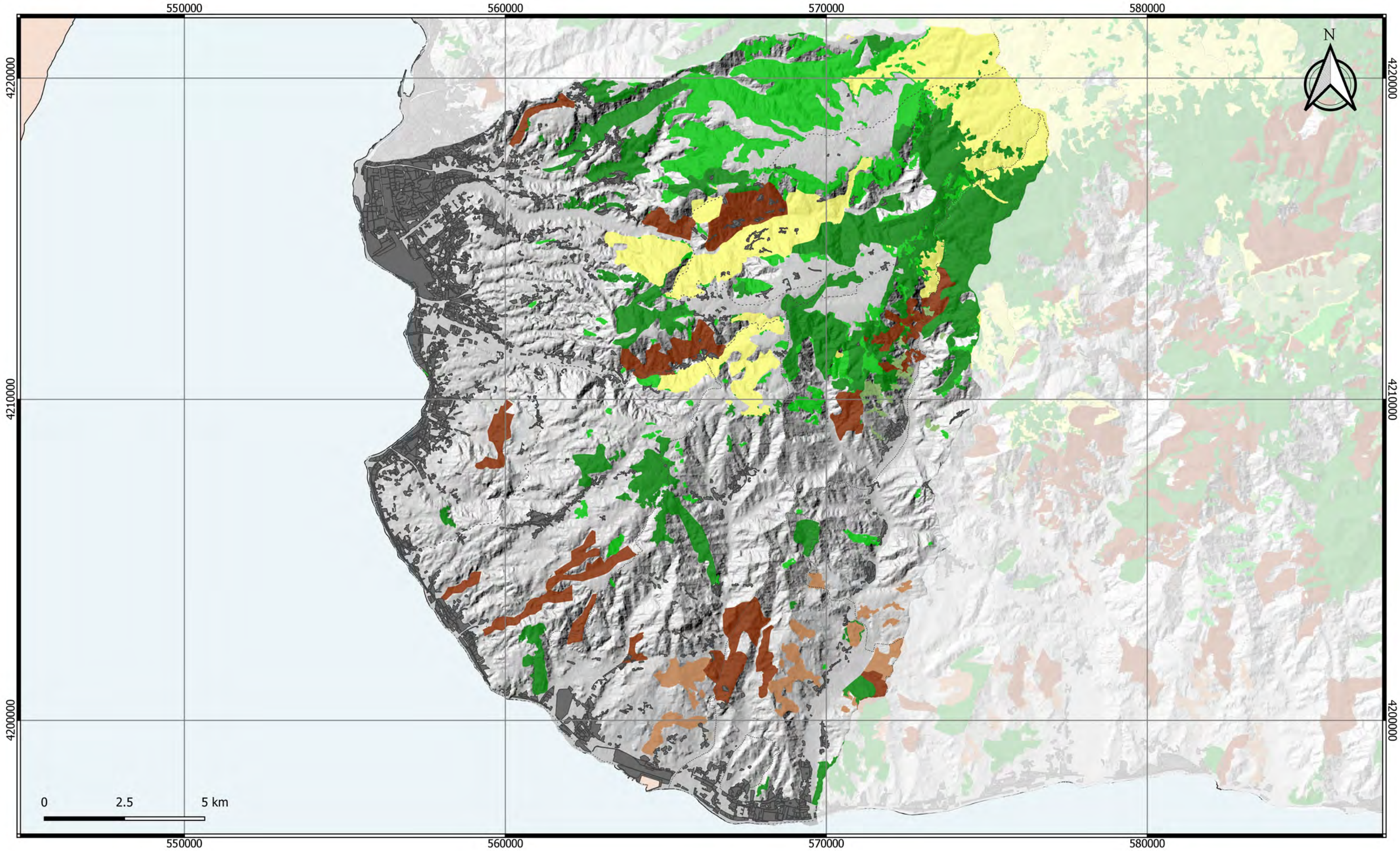
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

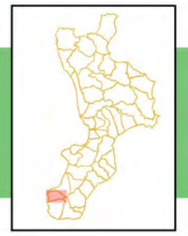


Sub area programma A13-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A13-1

560000

570000

4230000

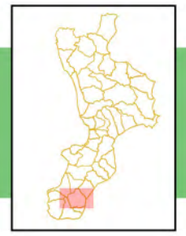
4220000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A12-5

580000 590000 600000 610000

4230000

4220000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A12-3

600000 610000 620000 630000

4250000

4240000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A13-4

590000

600000

4210000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A1-3

600000 610000 620000 630000

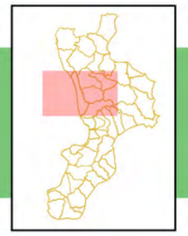
4340000 4330000 4320000

N

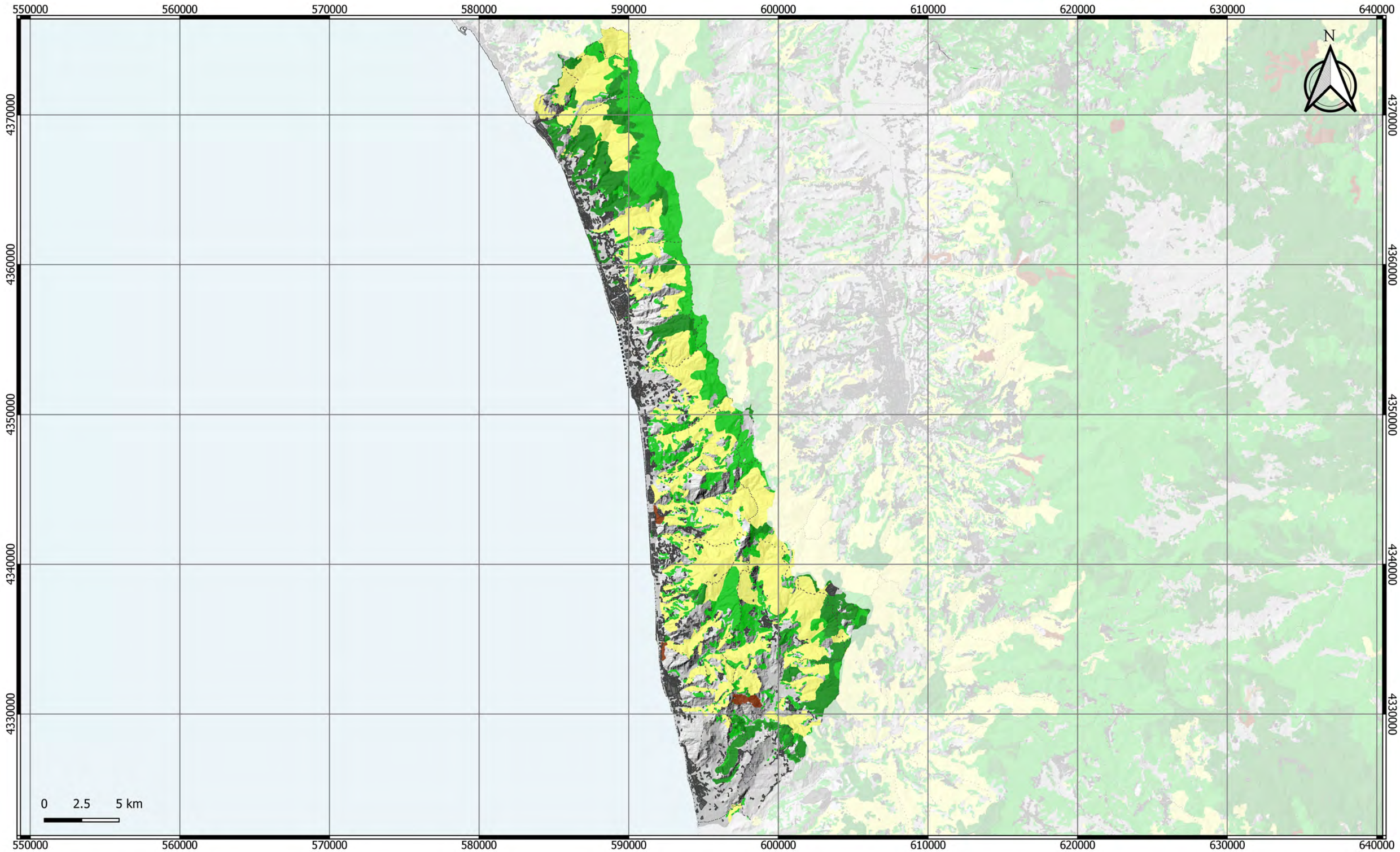
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A1-2



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A2-6

610000 620000 630000 640000

4370000

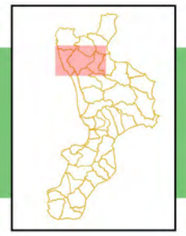
4360000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A2-2

570000 580000 590000 600000 610000 620000

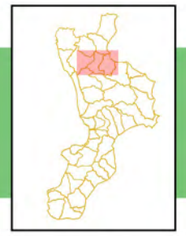
4400000 4390000 4380000

N

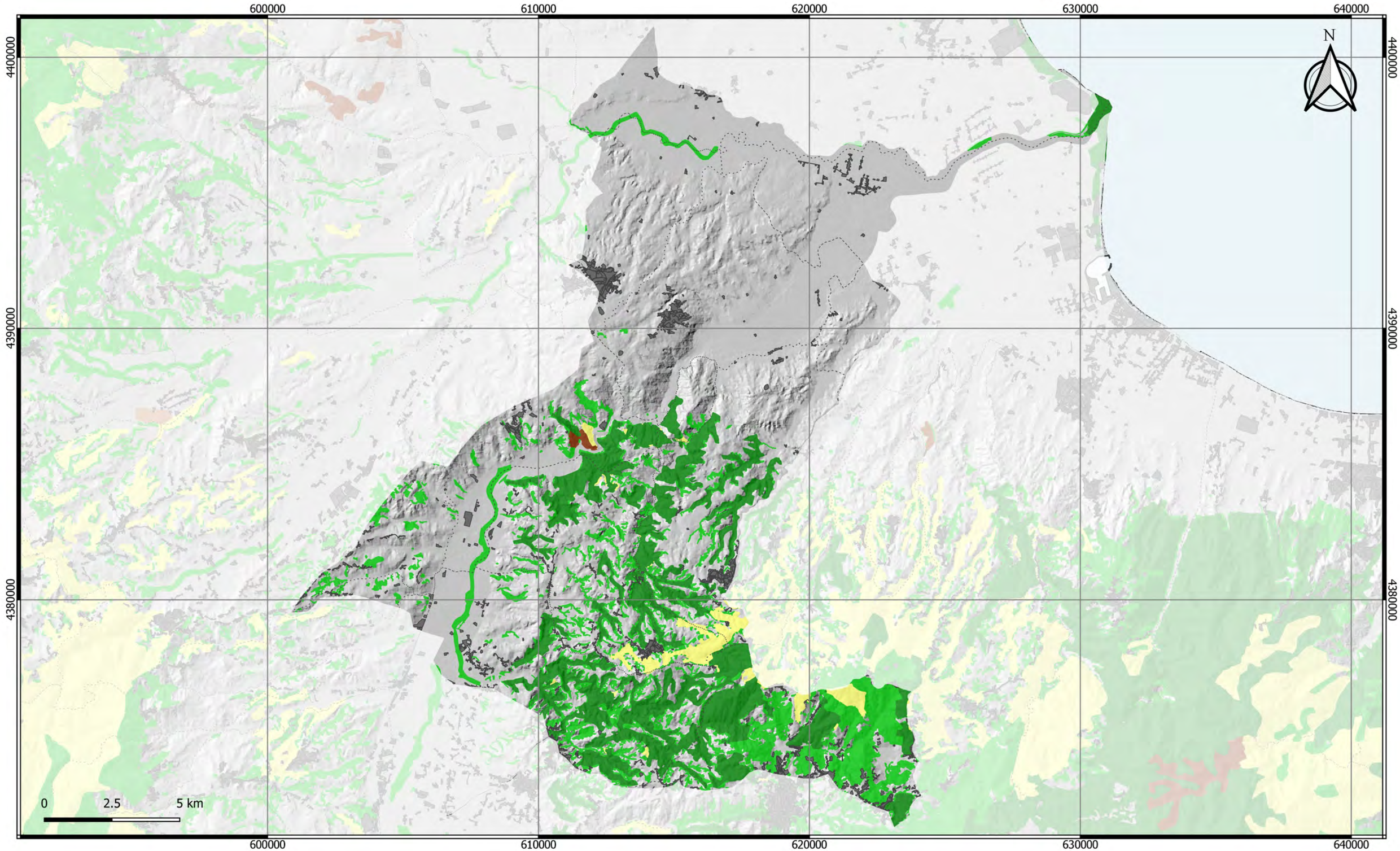
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

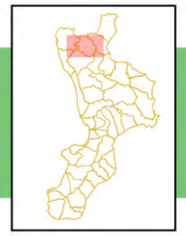


Sub area programma A2-3

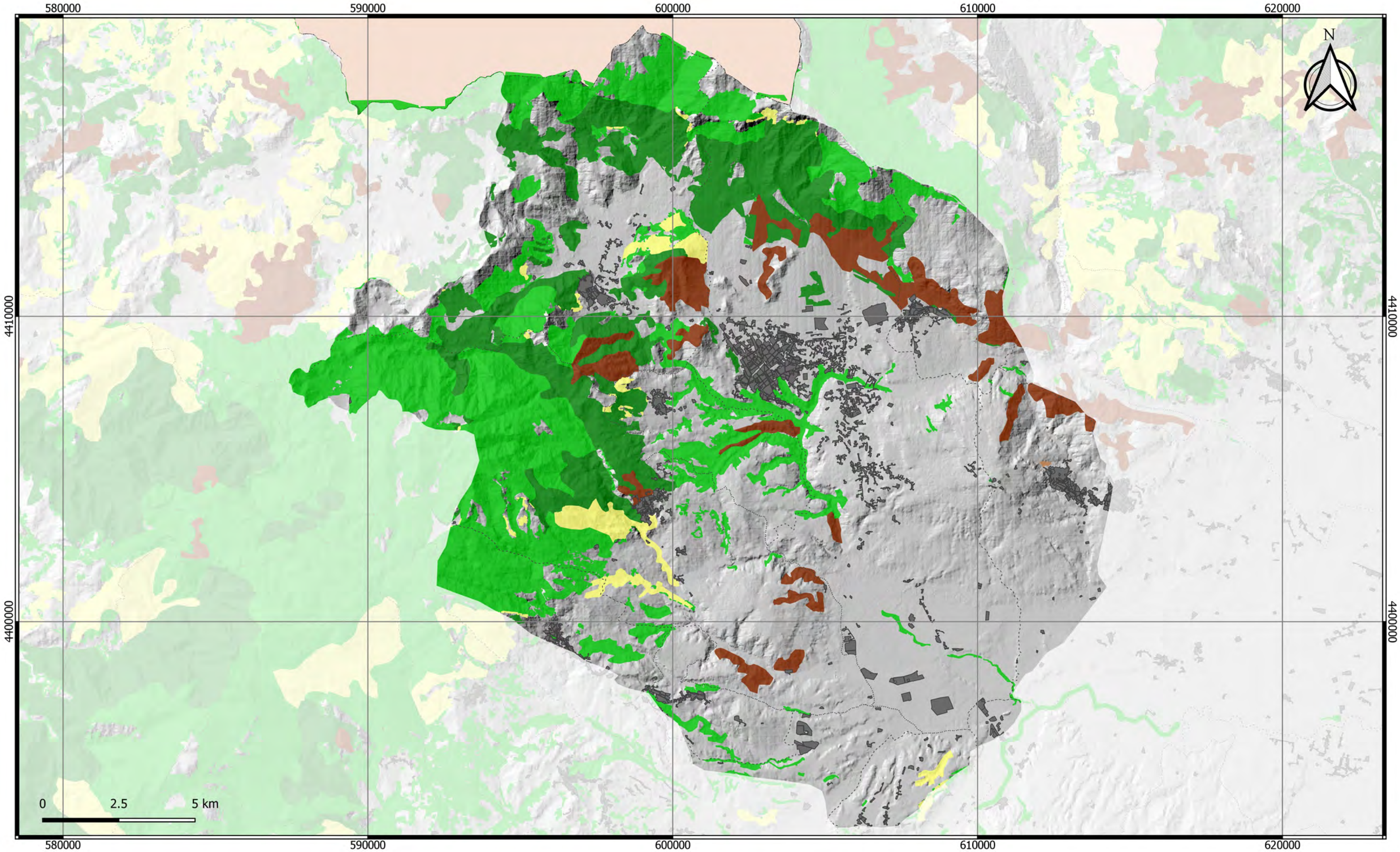


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

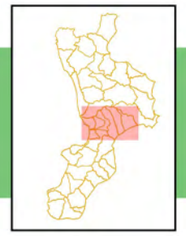


Sub area programma A2-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A7-4

600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000

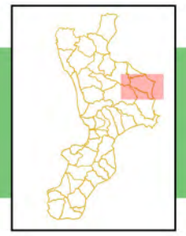
4330000 4320000 4310000 4300000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A5-1

650000 660000 670000 680000 690000

4370000 4360000 4350000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A8-5

610000

620000

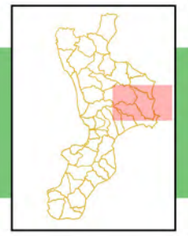
N

4300000

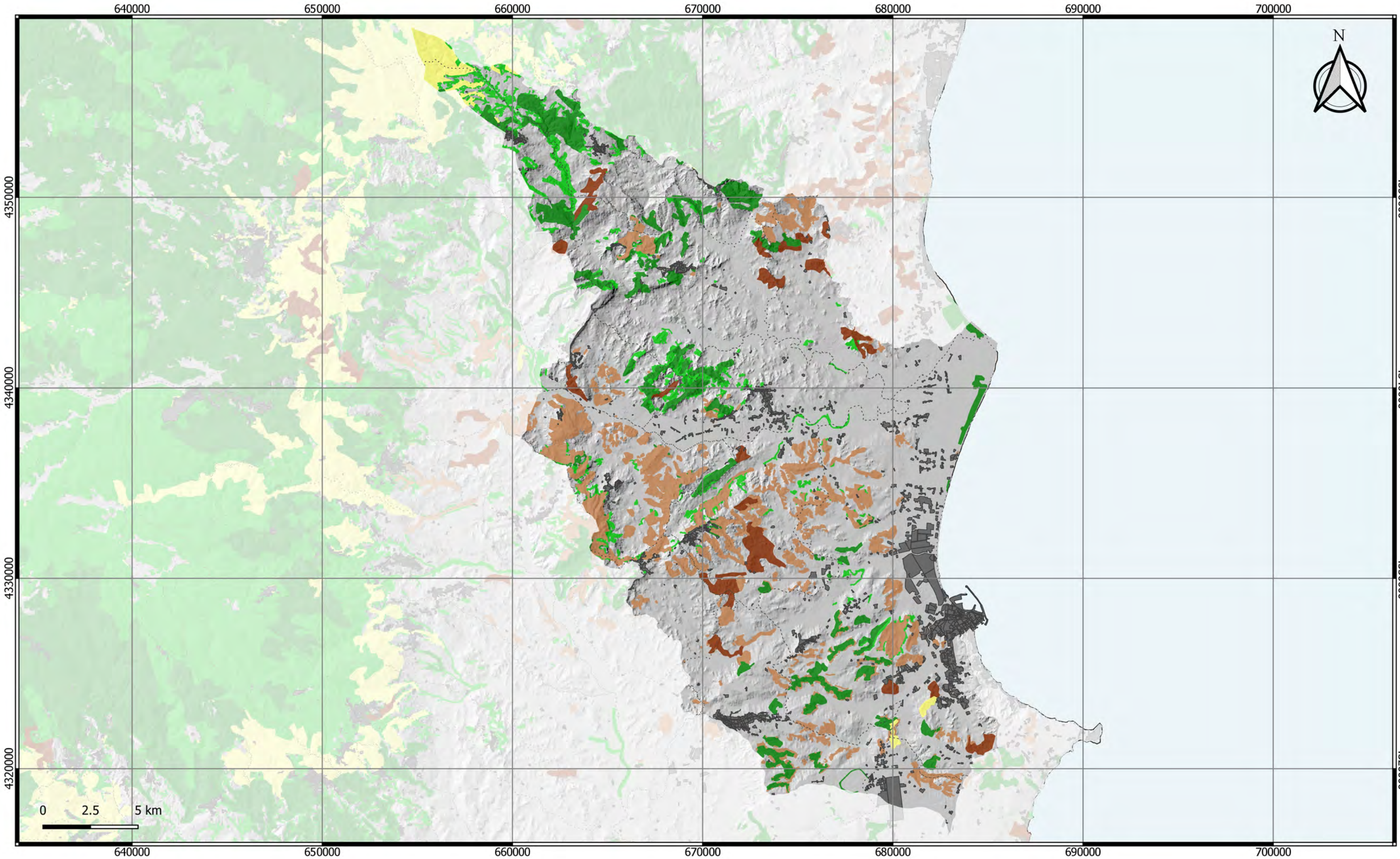
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

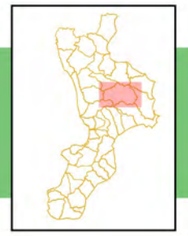


Sub area programma A6-2

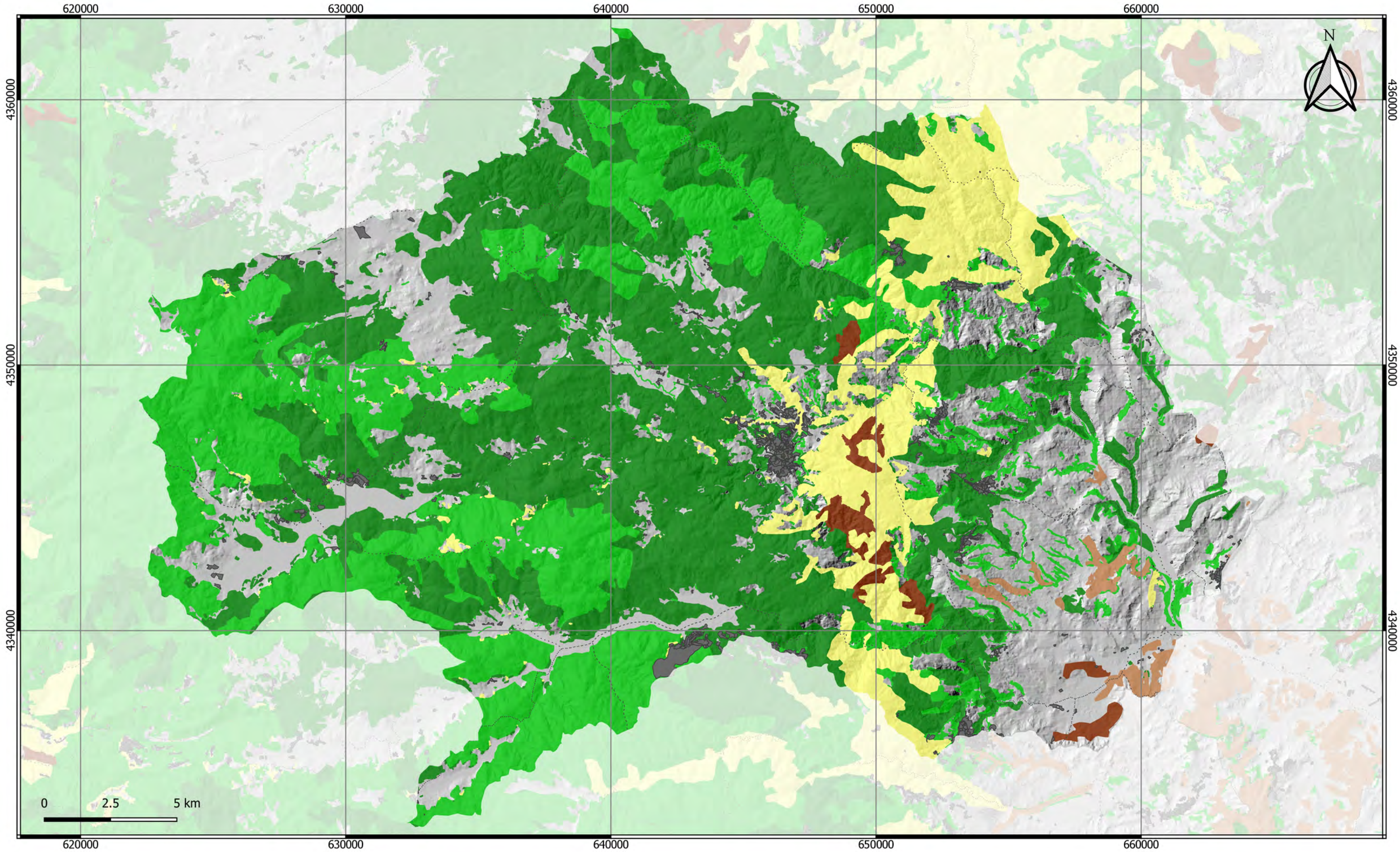


Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

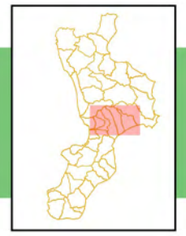


Sub area programma A6-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A7-3

610000 620000 630000 640000 650000 660000

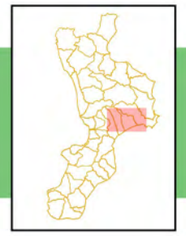
4330000 4320000 4310000 4300000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A7-2

630000 640000 650000 660000 670000

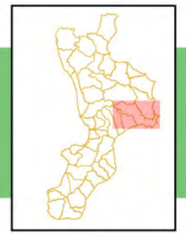
4330000 4320000 4310000

N

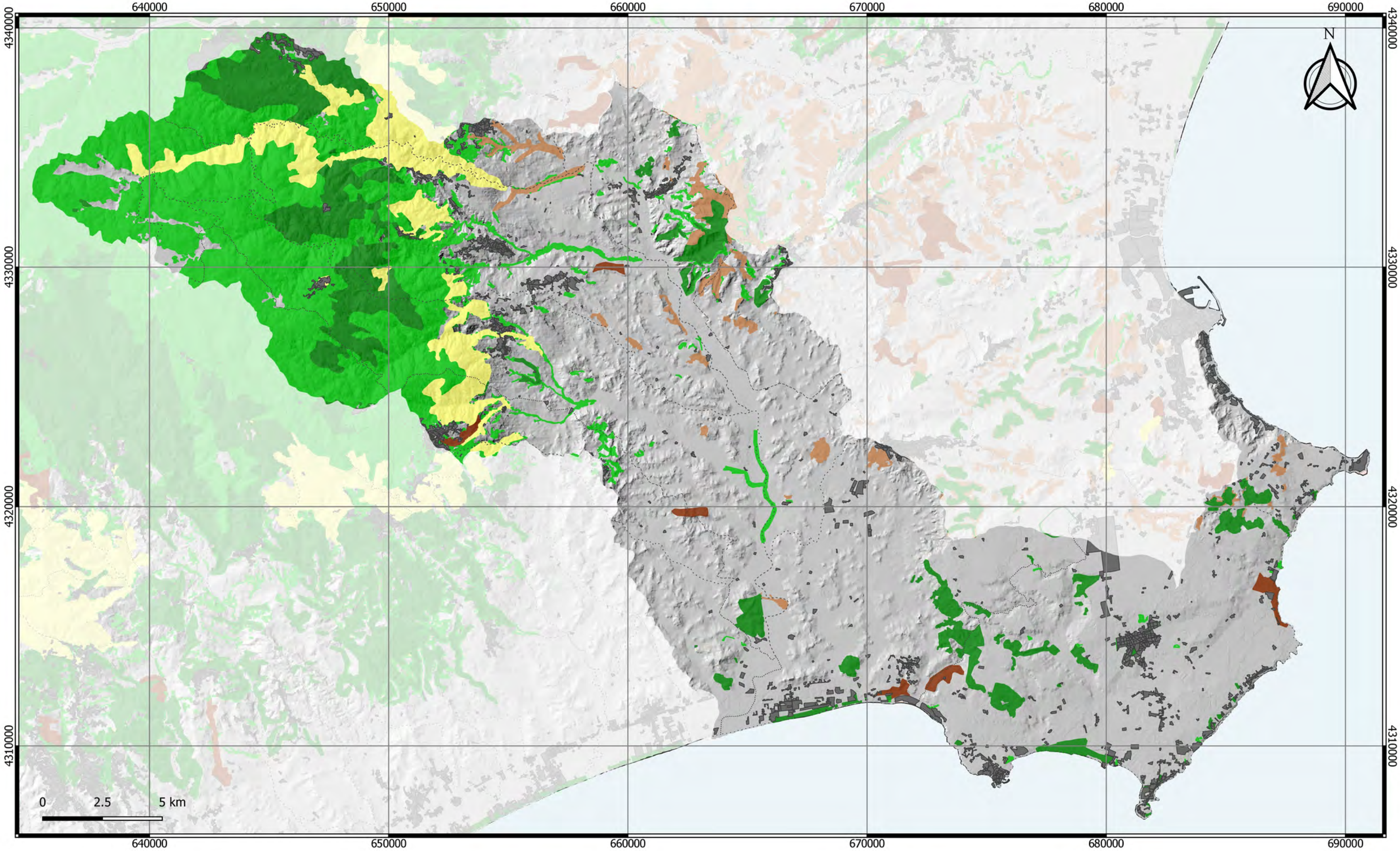
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A7-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A10-1

580000 590000 600000

4290000

4280000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A10-2

570000 580000 590000 600000

4280000

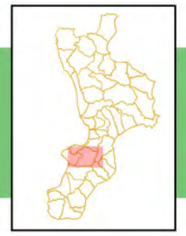
4270000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A10-3

590000 600000 610000 620000

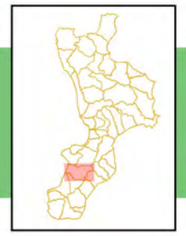
4280000 4270000 4260000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A10-4

580000 590000 600000 610000

4260000

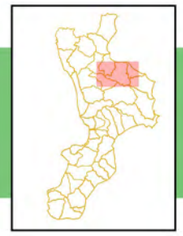
4250000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A4-2

620000 630000 640000 650000 660000

4380000 4370000 4360000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A4-3

650000 660000 670000

4380000

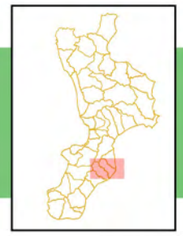
4370000

N

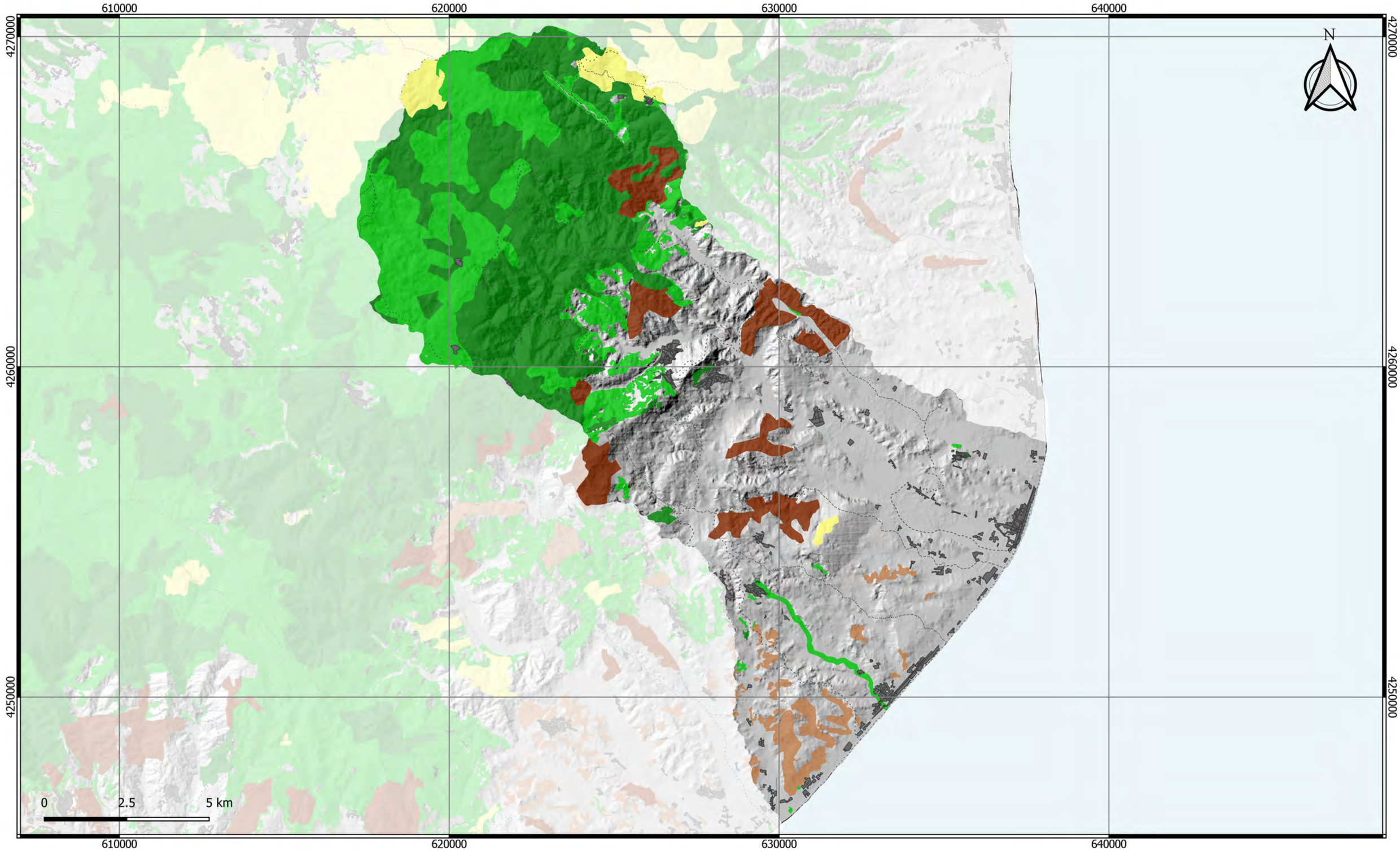
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

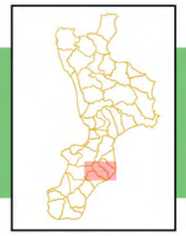


Sub area programma A9/12-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A9/12-2

600000 610000 620000 630000

4260000

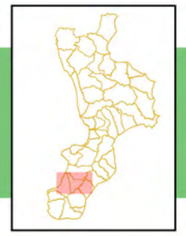
4250000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A11-1

570000 580000 590000 600000

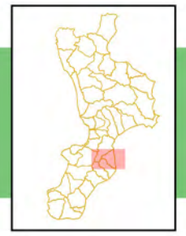
4250000 4240000 4230000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A9-3

610000 620000 630000 640000

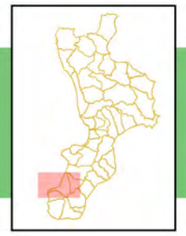
4280000 4270000 4260000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A11-2

550000 560000 570000 580000 590000

4250000

4240000

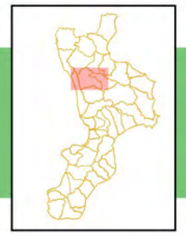
4230000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A2-5

590000 600000 610000 620000

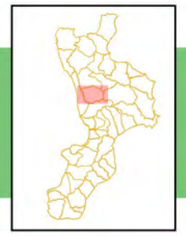
4380000 4370000 4360000

N

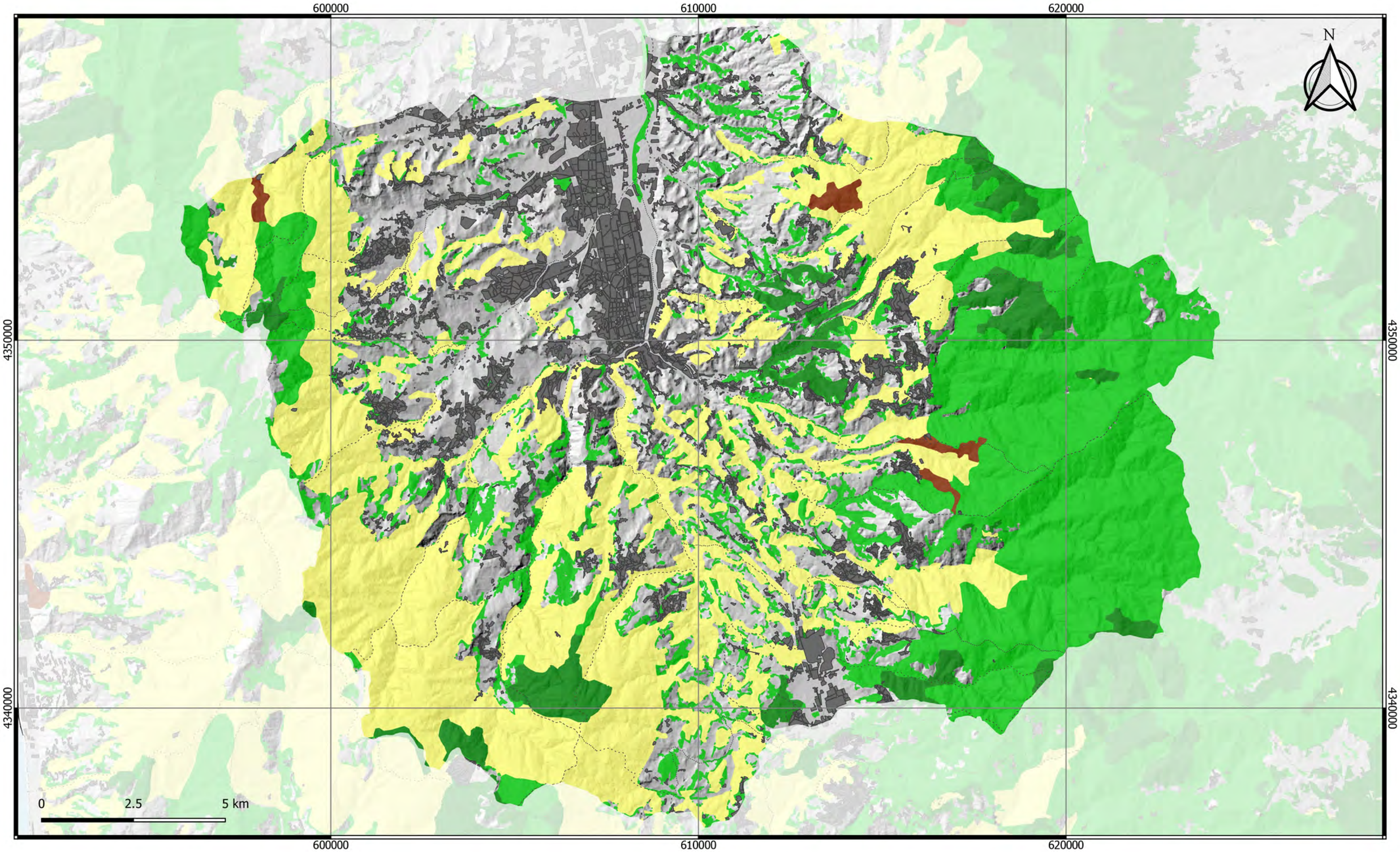
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

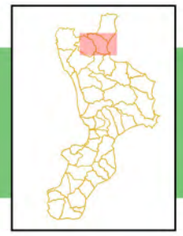


Sub area programma A2-7



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A3-2

600000 610000 620000 630000

4420000

4410000

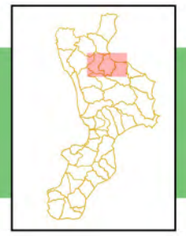
4400000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A4-1

610000 620000 630000 640000 650000

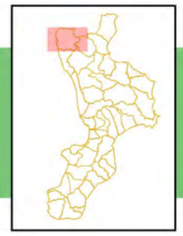
4390000 4380000 4370000

N

0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A14-1

560000 570000 580000 590000 600000

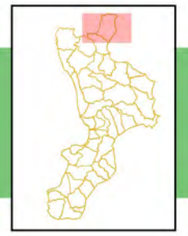
4420000 4410000 4400000

N

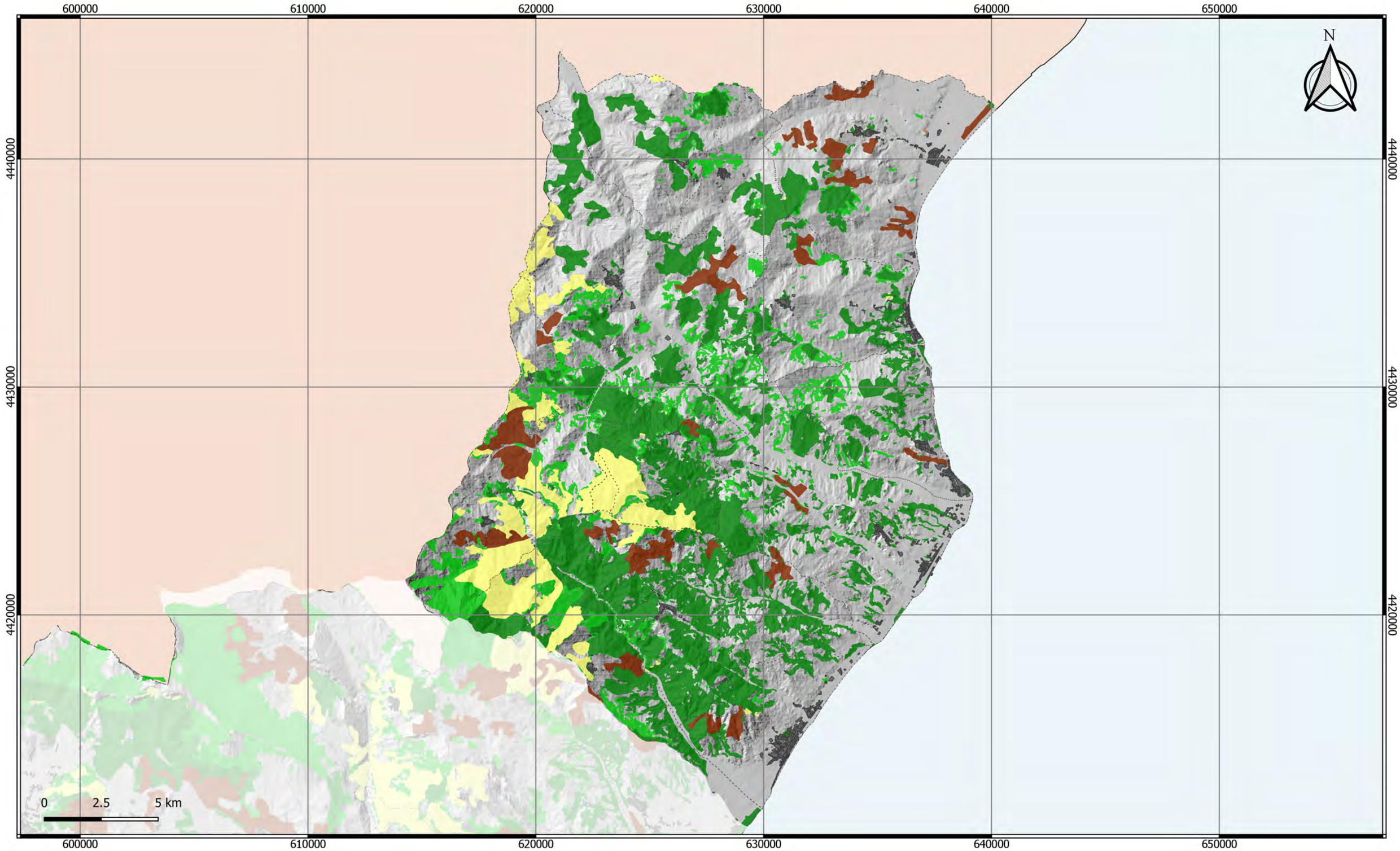
0 2.5 5 km

Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE

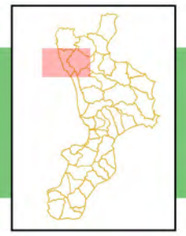


Sub area programma A3-1



Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Rregionali 2020

CARTA DELLA COPERTURA FORESTALE



Sub area programma A1-1

