



Ferrovie della Calabria S.r.l.
DIREZIONE INGEGNERIA INFRASTRUTTURA
PATRIMONIO - SVILUPPO



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ED AMMODERNAMENTO DELLE LINEE FERROVIARIE REGIONALI COSENZA - CATANZARO DELLE FERROVIE DELLA CALABRIA S.R.L.

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

IMPRESE
A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



RTP PROGETTISTI

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTISTA RESPONSABILE
INTEGRAZIONI PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Michele Sisunno
HYpro S.r.l.

RESPONSABILE GEOLOGIA

Geol. Giuseppe Cerchiaro
HYpro S.r.l.

RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Ernesto Ferraro

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Lorenzo Ravenda
AureaTech S.r.l.s.



Gruppo di Progettazione

Supporto al Project Manager:
Progettazione Ferroviaria:
Progettazione stradale e passaggi a livello:
Progettazione strutturale:
Progettazione Viadotti
Progettazione impiantistica:
Progettazione idraulica:
Geologia :
Progettazione geotecnica:
Progettazione architettonica:
Progettazione ambientale:
Gestione materie:
Espropri ed interferenze:
Cantierizzazione:
Monitoraggi geologici e strutturali:
Monitoraggio ambientale:
Responsabile del processo BIM
BIM Specialist
Procedimenti amministrativi ed analisi tec.economiche
Consulente Tecnico Scientifico

Ing. C. Sportelli
Ing. R. L. Timo
Ing. G. Filippello
Ing. L. Piacentini
Ing. A. Voci
Ing. M. Salvi
Ing. F. Filippelli
Dott. Geol. G. Cerchiaro
Ing. F. S. Romilio
Arch. E. Costa
Arch. M. G. Scapellati
Ing. M. Sia
Arch. G. Minervino
Ing. V. Canturi
Dott. Geol. G. De Fazio
Dott. Geol. A. Grispino
Ing. Arch. E. Filippetti
Ing. R. Nucci
Ing. M. Bruno
Prof. D. Festa

VARIANTE DI MARZI

AMBIENTE

Studio Preliminare Ambientale

(ai sensi del l'Allegato IV-bis alla parte II del Dlgs 52/2006 e ss.mm.ii.)

CODICE PROGETTO

A130VIL23

NOME FILE

A130VIL23PDIA00AMBRE01A

REVISIONE

SCALA

CODICE
ELABORATO

PD IA 00 AMBRE 01

A

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C					
B					
A	Prima Emissione	GIUGNO 2024	VARI	SCAPELLATI	SISINNO

Sommario

1. INTRODUZIONE	5
1.1. FINALITÀ E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO	6
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE	7
2.1. GLI INTERVENTI E LE OPERE IN PROGETTO	7
2.1.1. LA STRUTTURA DELLA VARIANTE DI MARZI	7
2.1.2. IL VIADOTTO	9
2.1.3. LA GALLERIA	14
2.1.4. sezioni tipo adottate	14
2.2. LA CANTIERIZZAZIONE	20
2.2.1. Le aree di cantiere	20
2.2.2. Quantitativi e flussi di materiali	27
2.2.3. Censimento dei siti di approvvigionamento e smaltimento	31
2.3. INDIVIDUAZIONE AZIONI DI PROGETTO	33
3. ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO	38
3.1. LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA	38
3.1.1. Pianificazione di livello regionale	38
3.1.2. Pianificazione di Livello Provinciale	44
3.2. LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE E DI TUTELA AMBIENTALE	64
3.2.1. Pianificazione relativa la dissesto idrogeologico	64
3.2.2. Piano Regionale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria	75
3.3. QUADRO DEI VINCOLI E DEI REGIMI DI TUTELA	77
3.3.1. Beni culturali e Paesaggistici (Dlgs 42/2004)	77
3.3.2. Vincolo idrogeologico (Regio Decreto-legge n. 3267 del 30.12.1923)	79
3.3.3. Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000	80
3.4. CONFORMITÀ AL QUADRO PROGRAMMATICO	84
4. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE	85

4.1.	ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.....	85
4.1.1.	<i>Riferimenti normativi.....</i>	85
4.1.2.	<i>Climatologia e meteorologia.....</i>	86
4.1.3.	<i>Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria.....</i>	91
4.1.4.	<i>Caratterizzazione della qualità dell'aria.....</i>	92
4.1.5.	<i>Stato attuale della componente.....</i>	93
4.2.	AMBIENTE IDRICO.....	99
4.2.1.	<i>Stato attuale della componente.....</i>	99
4.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	106
4.3.1.	<i>Stato attuale della componente.....</i>	106
4.3.2.	<i>Censimento siti contaminati e potenzialmente contaminati.....</i>	117
4.4.	USO DEL SUOLO, VEGETAZIONE E FAUNA.....	119
4.4.1.	<i>Uso del suolo.....</i>	119
4.4.2.	<i>Vegetazione, Fauna, Aree protette e Rete Ecologica.....</i>	120
4.5.	RUMORE E VIBRAZIONI.....	127
4.5.1.	<i>Rumore.....</i>	127
4.5.2.	<i>Vibrazioni.....</i>	137
4.6.	PAESAGGIO.....	141
4.6.1.	<i>Analisi dello stato attuale.....</i>	141
4.7.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	143
4.7.1.	<i>Aspetti demografici e insediativi.....</i>	143
4.8.	INTERAZIONE CON LE COMPONENTI AMBIENTALI.....	148
4.8.1.	<i>Atmosfera e qualità dell'aria.....</i>	148
4.8.2.	<i>Ambiente idrico.....</i>	150
4.8.3.	<i>Suolo e sottosuolo.....</i>	151
4.8.4.	<i>Uso del suolo, Vegetazione e Fauna.....</i>	152
4.8.5.	<i>Rumore e vibrazioni.....</i>	153
4.8.6.	<i>Paesaggio.....</i>	155
4.8.7.	<i>Popolazione e salute umana.....</i>	155

5.	<u>MISURE ED INTERVENTI DI PREVISIONE, RIDUZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI</u>	158
5.1.	MISURE ED INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE	158
5.1.1.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia della qualità dell'aria</i>	158
5.1.2.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia del clima acustico</i>	158
5.1.3.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia dell'Ambiente Idrico</i>	159
5.1.4.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia del suolo</i>	159
5.1.5.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia di flora e fauna</i>	160
5.1.1.	<i>Azioni di prevenzione per la salvaguardia Paesaggio</i>	160
5.1.2.	<i>Azioni di prevenzione per l'ambiente antropico</i>	161
5.2.	INTERVENTI DI RIPRISTINO E OPERE A VERDE	161
5.2.1.	<i>Contenimento dei livelli di intrusione visiva</i>	161
5.2.2.	<i>Le specie vegetali utilizzate</i>	162
5.2.3.	<i>Gli interventi previsti: Finalità</i>	162
7.	<u>INDICE DELLE FIGURE</u>	164
8.	<u>FONTI</u>	168

1. INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta lo Studio di Prefattibilità Ambientale relativo agli Interventi di potenziamento e ammodernamento delle linee ferroviarie regionali Cosenza-Catanzaro delle Ferrovie della Calabria S.r.l. in particolare lo studio riguarda esclusivamente la Variante Marzi.

Tale intervento rientra tra i casi definiti dall'**Allegato IV** (Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano) **alla parte II del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii. Punto 7 “Progetti di infrastrutture” lettera i) linee ferroviarie a carattere regionale o locale.**

Lo studio si propone di descrivere gli interventi sottoposti a procedura di verifica e di valutare quali siano i potenziali effetti sulle componenti ambientali eventualmente interessate, prevedendo gli eventuali interventi di mitigazione opportuni.

1.1. FINALITÀ E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Con bando di gara pubblicato sulla GUUE il 05.12.2022 n. GU/S 675312-2022-IT, Ferrovie della Calabria s.r.l. (di seguito FdC) ha indetto procura di dialogo competitivo, ai sensi dell'art. 64 del Dlgs 50/2016, per l'affidamento delle attività necessarie alla realizzazione degli “Interventi di potenziamento ed ammodernamento delle linee ferroviarie regionali Cosenza – Catanzaro” delle FdC.

Gli obiettivi di tale potenziamento e ammodernamento sono i seguenti:

- Una drastica riduzione del tempo di percorrenza tra le stazioni di Cosenza e Catanzaro;
- Il soddisfacimento dei fabbisogni di mobilità della popolazione, residente e non, anche in un'ottica di rilancio e sviluppo del collegamento ferroviario rapido tra Cosenza e Catanzaro, con la garanzia, durante i lavori e per tutta la durata degli stessi, della non interruzione del servizio erogato;
- La realizzazione di un'infrastruttura tecnologicamente ammodernata, qualitativamente all'avanguardia e allineata ai migliori standard di salute, sicurezza e abbattimento delle barriere architettoniche, in piena conformità rispetto alla vigente normativa in materia ambientale, urbanistica, paesaggistico-culturale, nonché rispettosa dei vincoli esistenti sul territorio (in particolare idrogeologici, sismici e forestali);
- L'efficientamento energetico dell'opera e la riduzione dell'inquinamento in senso lato;
- Il rispetto del cronoprogramma stabilito a livello nazionale dell'ambito delle fonti di finanziamento disponibili nonché l'eventuale anticipazione delle tempistiche ivi stabilite.

La variante di tracciato oggetto del presente studio si inserisce in questo contesto tecnico – amministrativo a valle delle determinazioni della Conferenza servizi decisoria (Del. n. 5 del 26.02.2024) svoltasi sul PFTE relativo agli interventi dell'intera tratta Cosenza – Catanzaro.

1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Gli interventi di Progetto sono localizzati nei comuni di Marzi e Rogliano tutti ricadenti nella provincia di Cosenza, nella regione Calabria.

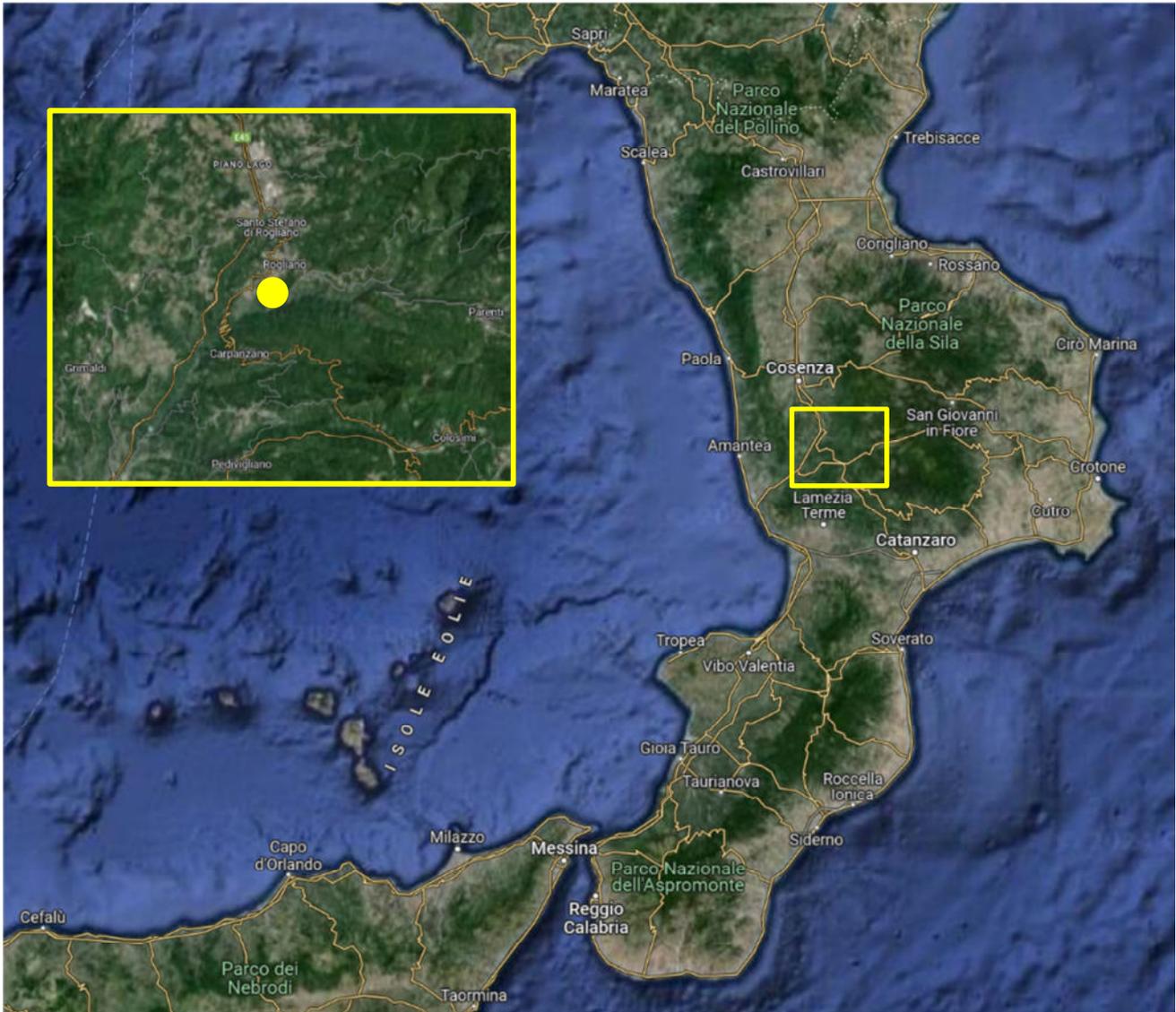


Figura 1-1 – Inquadramento dell'area di intervento (fonte: googlearth)

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE

La variante fuori tracciato si sviluppa su un'orografia complessa, il cui superamento era stato originariamente risolto con la definizione del tracciato storico, fortemente accidentato nella sua forma planimetrica.

La prevista linearizzazione del tracciato comporta la realizzazione di opere d'arte anche ardite e di elevato livello ingegneristico, laddove si riscontra la necessità di scavalcare lunghe e profonde vallate. Tali opere d'arte si affiancano alle più diffuse opere di concezione maggiormente ordinaria, previste per la risoluzione di conflitti più tipicamente locali.

L'importate altezza del piano ferro dal suolo e di conseguenza quella delle pile dei viadotti da realizzare, rende conveniente la costruzione di campate di luce dell'ordine di 60-80 metri. Tali luci sono sostenibili con la realizzazione di impalcati in struttura metallica.

La variante si estende complessivamente dalla progressiva km 30,500 alla progressiva km 33,900

2.1. GLI INTERVENTI E LE OPERE IN PROGETTO

2.1.1. LA STRUTTURA DELLA VARIANTE DI MARZI

Questa soluzione include nel tratto iniziale la Soluzione n. 5 in variante, già sviluppata nella Fase II, successivamente un tratto di tracciato esistente, e quindi un nuovo tratto in variante per superare la zona in frana. La Soluzione 5bis, nel suo complesso, si estende dalla progressiva km 30,500 alla progressiva km 33,900 del tracciato attuale.

Il primo tratto in variante, compreso tra le progressive km 30,500 e 32,400 del tracciato attuale, coincide con la Soluzione n. 5, è lungo km 0,400 e prevede la realizzazione di un viadotto in curva, di raggio m 200, lungo 220 m, con una altezza massima di 75,80 m; la pendenza è del 34,20‰.

Il secondo tratto ripercorre in larga parte il tracciato attuale compreso tra le progressive km 32,400 e km 33,100, ripercorrendo tre gallerie esistenti (galleria del Monte I-II-III-IV) e due ponti esistenti.

Il terzo tratto, interamente in variante, sostituisce il tracciato attuale dal km 33,100 al km 33,900; il tratto è lungo km 0,730 e comprende una galleria lunga km 0,580 in corrispondenza della frana; sono presenti 2 curve planimetriche di raggio 300 m (di cui la seconda si raccorda con il tracciato attuale) ed ha pendenza del 34,20‰.

La Soluzione ha pertanto lunghezza complessiva di km 1,830, e sostituisce un tratto del vecchio tracciato lungo km 3,400. La

lunghezza complessiva del tracciato, tra Cosenza e Catanzaro, si riduce pertanto di km 1,570.

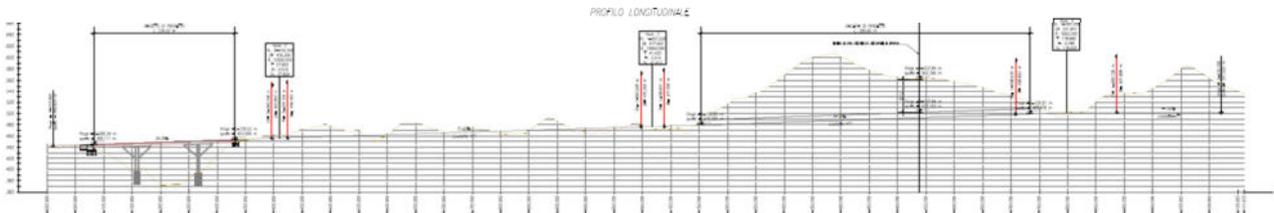
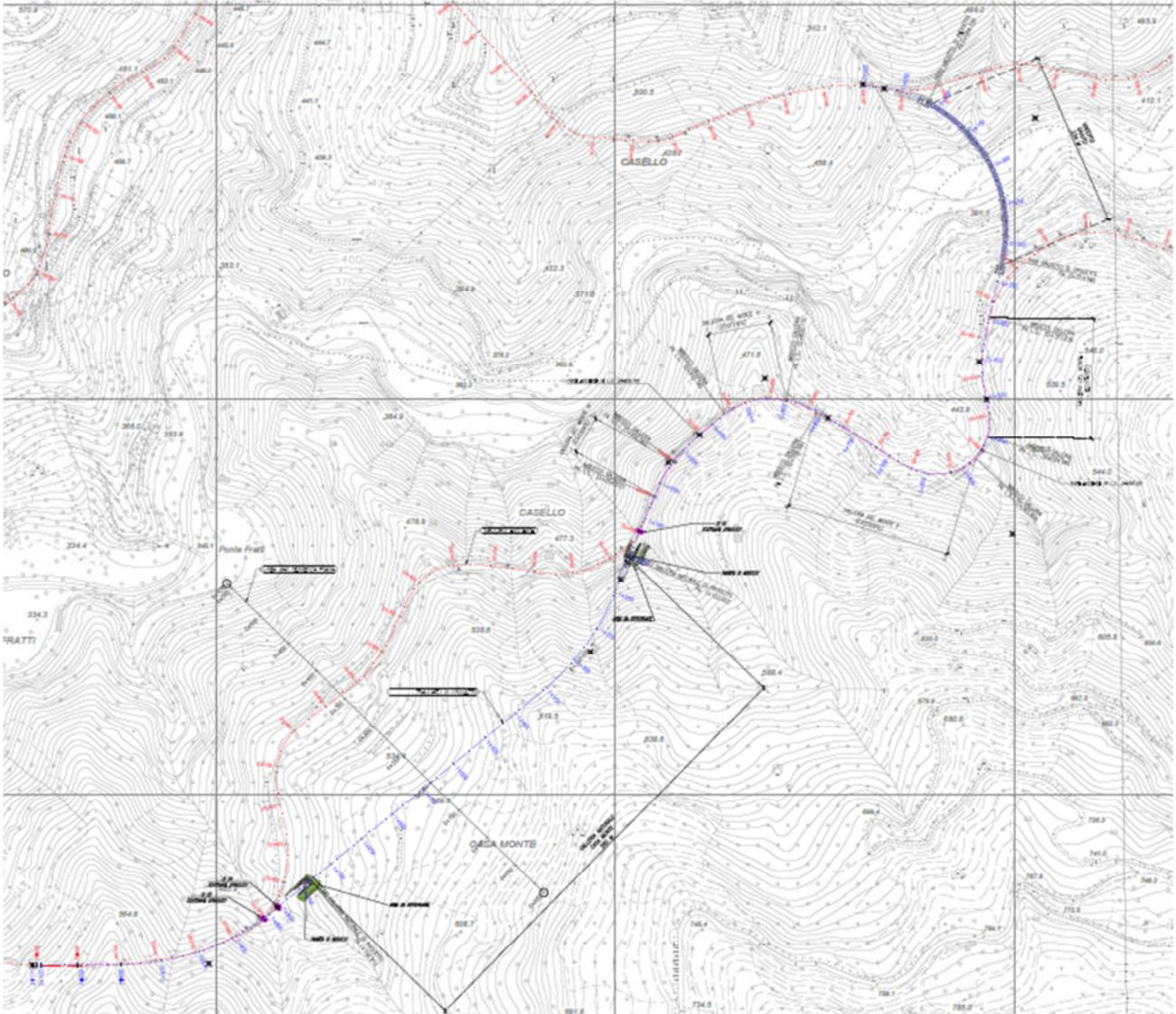


Figura 2-1– Planimetria e profilo della variante

2.1.2. IL VIADOTTO

Il viadotto che viene previsto dalla pk 0++84.72 alla pk 0+332.70 del tratto in variante Marzi, di lunghezza complessiva pari a 248 m, è continuo e costituito da 5 campate di luce pari a 52m, 48m, 60m, 48m e 40m.

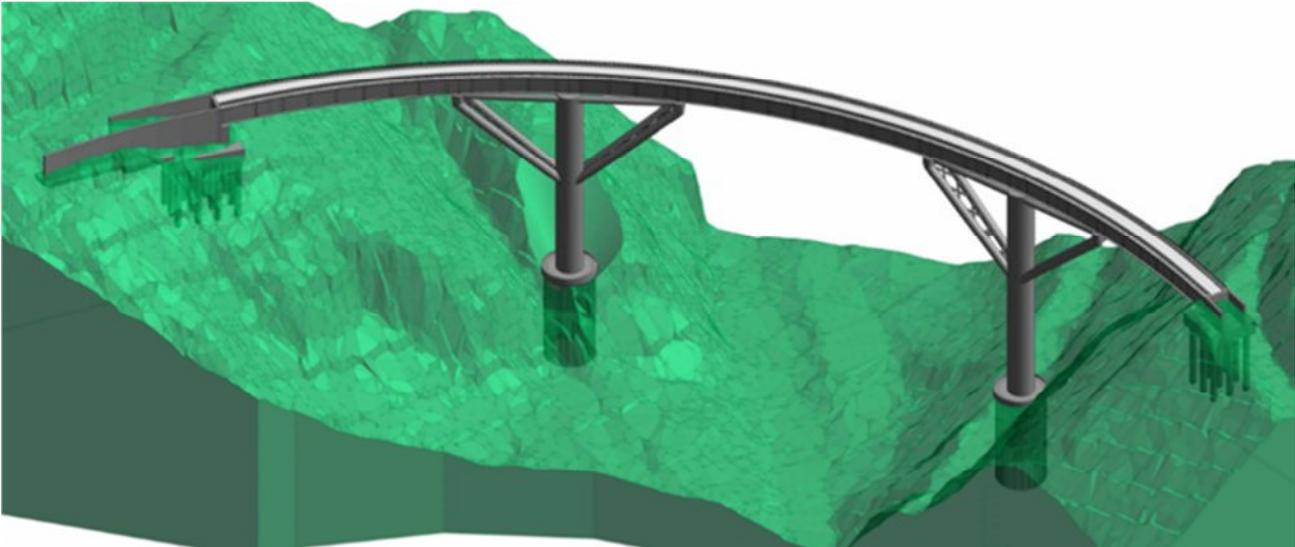


Figura 2-2 Viadotto – Modello tridimensionale

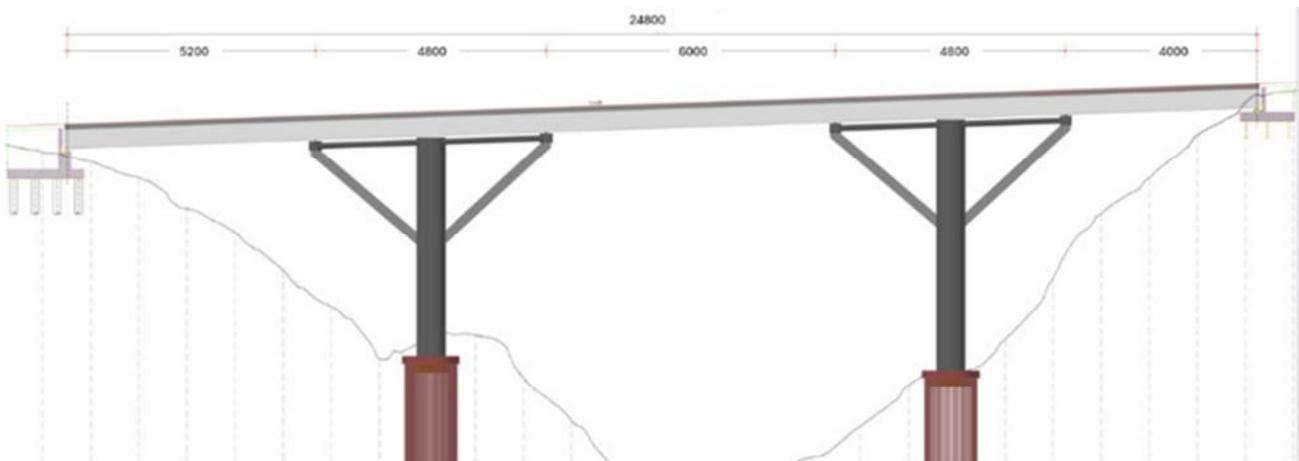


Figura 2-3– Viadotto - Profilo longitudinale

L'impalcato è della tipologia mista "acciaio-calcestruzzo" costituito da 2 travi a "doppio T" in acciaio, di altezza costante e soletta in calcestruzzo armato gettato in opera, di spessore variabile da 0.24m a 0.30m. Le due travi sono collegate da traversi di campata e di testata e dal controvento inferiore necessario a fornire la rigidità a torsione all'impalcato.

Le travi d'acciaio hanno altezza di 4 metri costante lungo il loro sviluppo longitudinale e in fase di realizzazione della soletta sono previste lastre tralicciate metalliche, ordite in direzione trasversale e poggianti

sulle travi longitudinali principali e su travi secondarie poste in corrispondenza degli appoggi. I tralicci hanno altezza variabile in funzione del tratto di soletta cui appartengono.

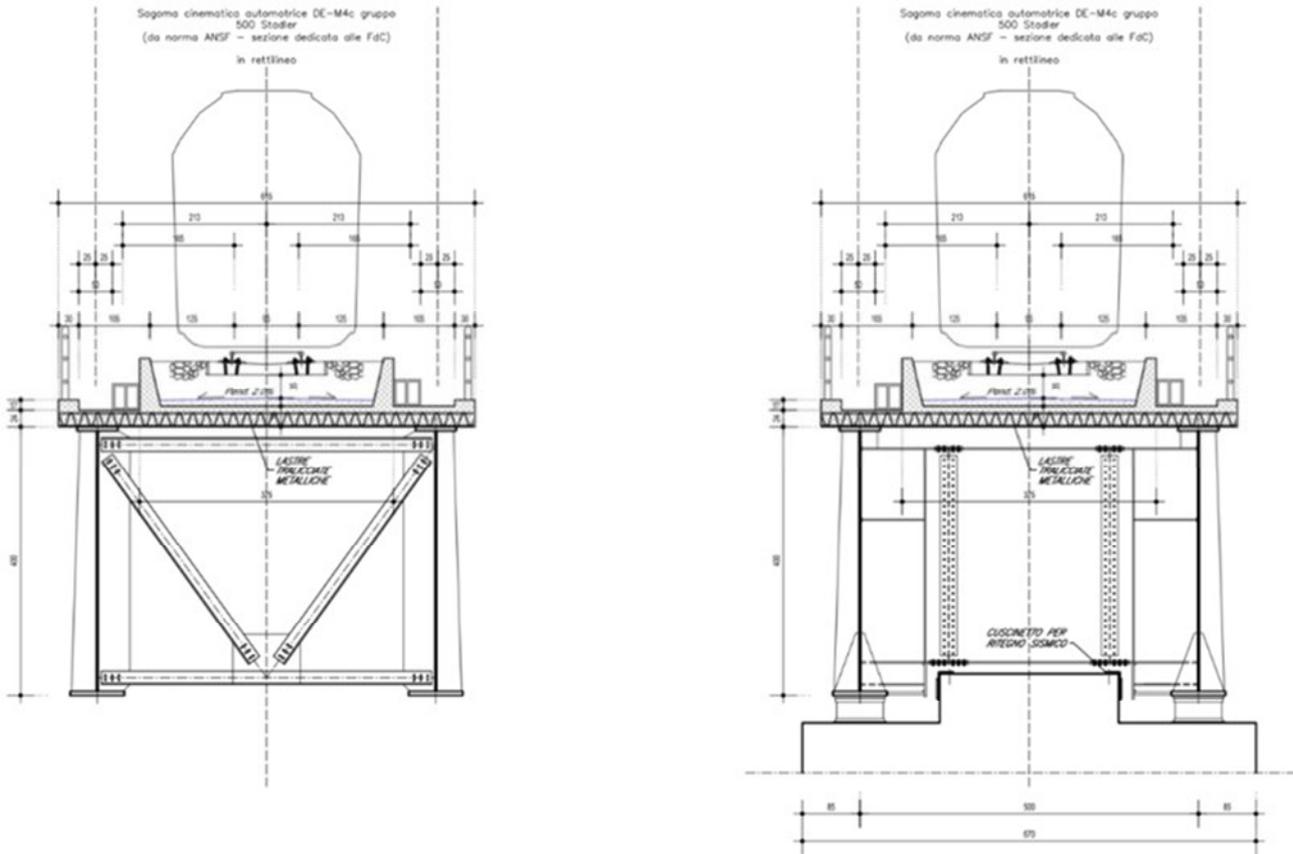


Figura 2-4– Viadotto - Sezioni tipologiche

Le pile sono fusti a sezione cava circolare in conglomerato cementizio armato 6 m di diametro esterno e spessore delle pareti di 0.6 m.

Le dimensioni in altezza sono determinate dall'andamento altimetrico del tracciato ferroviario rispetto al profilo del terreno. La pila P1 ha altezza pari a 45.80 m mentre la pila P2 è alta 52.50 m.

Nella parte superiore di ciascuna pila viene realizzata una struttura reticolare spaziale mediante due coppie di puntoni e tiranti in carpenteria metallica alle cui estremità sono previsti gli appoggi verticali dell'impalcato sulle pile.

Ciascuna coppia di tiranti e puntoni è collegata alle estremità rispettivamente da pulvino e pila e lungo lo sviluppo longitudinale degli elementi da controventi in carpenteria metallica utili a fornire maggiore rigidità nella direzione trasversale dell'impalcato.

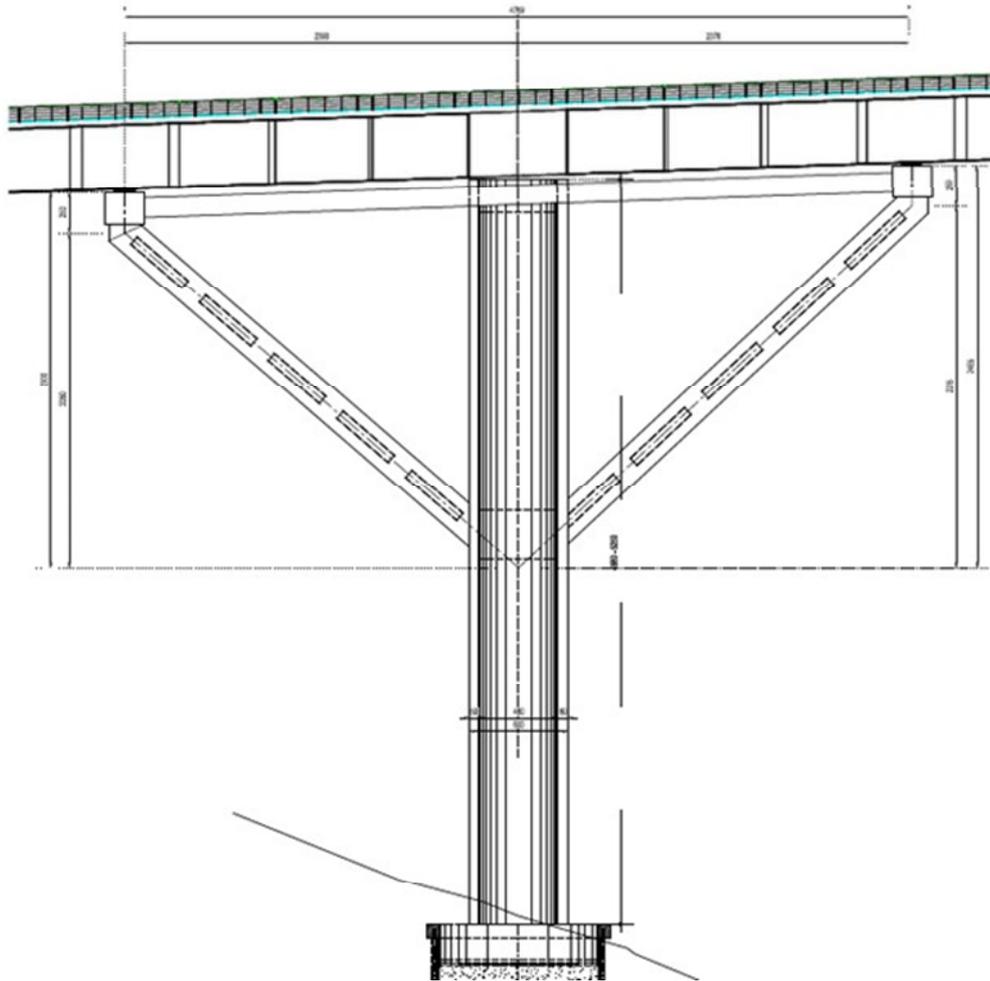


Figura 2-5 Fusto Pile – Sezione longitudinale su pila

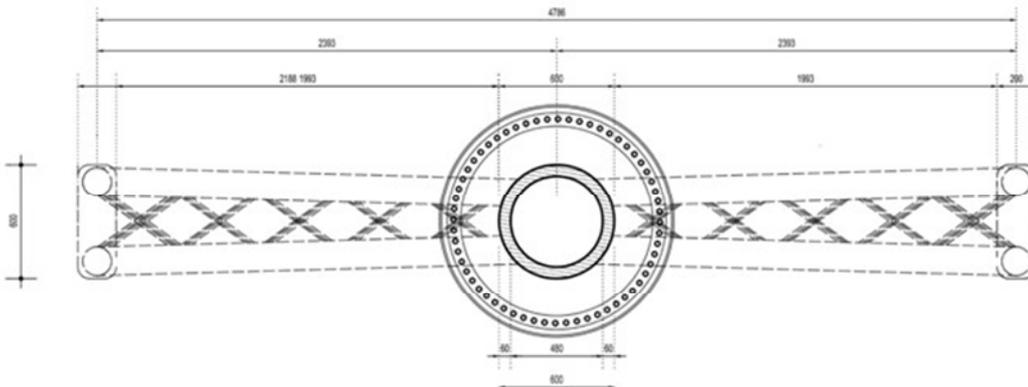


Figura 2-6 Fusto Pile – Sezione

Il baricentro degli appoggi, l'asse della pila e l'asse della reticolare giacciono sul medesimo piano verticale, pertanto, l'asse curvilineo dell'impalcato determina un disallineamento in corrispondenza delle pile tra asse impalcato e asse pila.

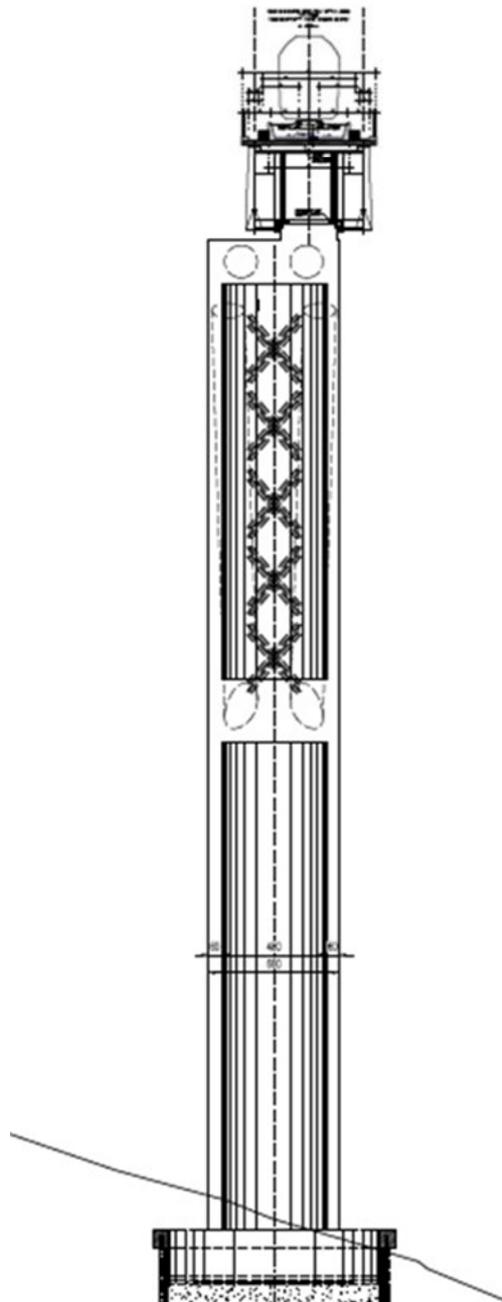


Figura 2-7 Fusto Pile – Sezione trasversale su pila

L'alta pericolosità sismica del sito su cui sorgerà l'opera, caratterizzato da importanti accelerazioni sismiche, e la presenza di una geometria delle strutture con alto livello di complessità ha necessitato di una

configurazione vincolare tra spalle, pile e impalcato articolato. Difatti, il vincolamento verticale si prevede in corrispondenza di spalle ed estremità delle reticolari, mentre, il vincolamento nei confronti delle azioni orizzontali è previsto in corrispondenza delle spalle e testa pile. Tale approccio permette di minimizzare la differenza tra le luci dell'impalcato, limitando gli spostamenti durante il transito dei convogli, e ottenere una massimizzazione dell'efficacia del complesso strutturale nei confronti delle azioni orizzontali con particolare riferimento a quelle di tipo sismiche. Nello specifico, si prevedono appoggi multidirezionali in corrispondenza delle estremità delle reticolari a cui è affidata la funzione di trasmettere le sole azioni verticali, appoggi a comportamento non lineare in corrispondenza delle spalle che garantiscono un vincolo nei confronti delle azioni sia verticali che trasversali e appoggi a comportamento non lineare capaci di reagire alle sole azioni trasversali in corrispondenza delle teste pila. Sulle spalle i dispositivi garantiscono il vincolo fisso nei confronti dei carichi verticali, una rigidità molto bassa in trasversale per effetti lenti (espansioni termiche, ritiro), una rigidità molto alta nei confronti delle azioni impulsive dei convogli (frenatura e accelerazione), infine, risultano rigidi con soglia plastica nei confronti delle azioni sismiche. In testa pila i dispositivi garantiscono alta rigidità con soglia plastica nei confronti delle sole azioni trasversali sia di tipo impulsivo sia di lunga durata. Tale concezione strutturale permette di trasmettere le azioni orizzontali alle spalle mediante il funzionamento ad arco dell'impalcato nel piano orizzontale e ridurre le sollecitazioni sulle pile e relative fondazioni con un conseguente significativo risparmio economico.

L'infrastruttura in progetto è caratterizzata da carichi molto elevati (pesi propri, carichi da traffico, azioni sismiche) che producono grandi sollecitazioni sugli elementi strutturali verticali (pile e spalle) e di conseguenza anche nelle opere di fondazione. Per le fondazioni delle pile si prevedono fondazioni a pozzo per la loro alta rigidità ed il grande contrasto che offrono alle sollecitazioni laterali.

Le spalle dell'opera, realizzate in conglomerato cementizio armato, presentano un plinto di forma rettangolare attestato su una palificata di fondazione costituita da una maglia di pali Ø1500 mm.

2.1.2.1. Fasi di esecuzione

Vengono previste due piazzole di lavoro per la realizzazione dei pozzi di fondazione, dei fusti delle pile e dei conci di impalcato adiacenti a tali elementi.

Relativamente all'impalcato per le due coppie di conci 2a e 2b e 4a e 4b vengono assemblate le travi a terra, sollevate in quota e posizionate sfruttando gli appoggi definitivi alle estremità dei puntoni e gli appoggi provvisori sulla sommità del fusto circolare della pila. Dopo aver collocato le travi, queste si collegano mutualmente tramite i traversi e si rendono quindi continue in asse pila; a seguito di ciò, si possono eliminare gli appoggi provvisori ottenendo il concio 2 composto da 2a+2b e il concio 4 composto da 4a+4b entrambi completi e in posizione definitiva.

I due conci di estremità, cioè, il concio 1 e il concio 5 vengono assemblati già completi di travi e traversi sul rilevato ferroviario e successivamente varati da gru di adeguata portata poste in corrispondenza delle spalle.

Il concio centrale 3 viene assemblato già completo di travi e traversi sul rilevato ferroviario e successivamente varato da gru di adeguata portata poste in corrispondenza di uno dei due conci adiacenti.

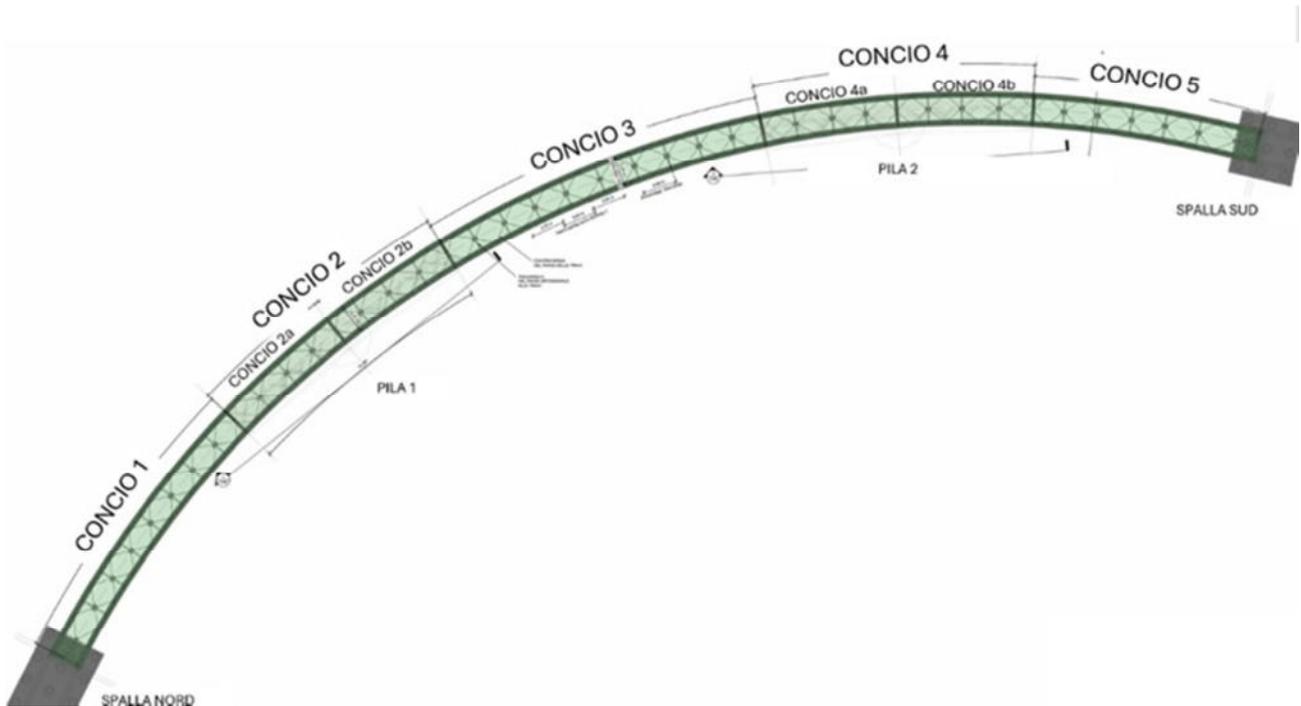


Figura 2-8 Conci impalcato. Pianta

2.1.3. LA GALLERIA

In questo capitolo vengono descritte dal punto di vista strutturale le sezioni tipo che vengono proposte per la realizzazione della galleria naturale. La galleria ha uno sviluppo complessivo di 613 m circa, di cui 580 m di naturale con una unica canna di sezione 45 m². Agli imbocchi sono presenti su entrambi i lati tratti di galleria artificiale. L'attacco della galleria naturale dovrà essere condotto in modo da limitare al massimo il disturbo arrecato all'ammasso, il quale in caso contrario, potrebbe andare soggetto a fenomeni di detensionamento che, propagandosi verso monte, potrebbero coinvolgere estese porzioni del versante, causandone l'instabilità con conseguente pericolo di fenomeni gravitativi.

2.1.4. SEZIONI TIPO ADOTTATE

Lo scavo della galleria avverrà a piena sezione. I problemi di instabilità sono dovuti in maggiore entità al cavo, per cui il modo più sicuro di procedere è quello che mantiene la roccia all'intorno del cavo quanto più possibile in campo elastico. Infatti la sezione progettata raggiunge proprio lo scopo di mantenere l'ammasso roccioso, con i trattamenti previsti, pressoché in campo elastico o di limitare l'estensione della zona plastica. Questo fatto è essenziale per evitare convergenze rilevanti. Il progetto della galleria l'adozione di 3 sezioni tipo fondamentali, descritte di seguito, la tipo A, B, C1.

2.1.4.1. Sezione tipo A

La sezione tipo A si applica, in percentuale, nei tratti interessati dall' unità A4b tali da non richiedere l'utilizzo di interventi di preconsolidamento né al fronte né al contorno. Le fasi realizzative sono le seguenti:

- Scavo. Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari ad 1,2 m.
- Prerivestimento. È costituito da due centine IPN160, con interasse 1,0 m, rivestite con 0,20 m di spritz-beton fibrorinforzato.
- Muretta e arco rovescio. Rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri; lo spessore dell'arco rovescio è pari a 0,70 m ed entrambe le membrature sono sempre armate.
- Impermeabilizzazione e drenaggio. Contro il prerivestimento verrà posto in opera il tessuto non tessuto da 400 gr/m2 ricoperto dalla guaina impermeabile di pvc con spessore di 2 mm, che raccoglie l'acqua infiltratasi dall'ammasso roccioso, attraverso lo spritz-beton, nel cavo e la convoglia ai tubi di drenaggio posti all'altezza della muretta. La guaina di pvc è sostanzialmente impermeabile ed impedisce all'acqua di raggiungere il rivestimento definitivo. L'impermeabilizzazione della sezione è completata con l'esecuzione dell'arco rovescio, che può considerarsi impermeabile a tutti gli effetti.
- Rivestimento definitivo. Viene gettato il rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte pari a 5 diametri, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta pari a 0,60 m e non risulta armato.

La figura seguente riporta la schematizzazione della sezione tipo A.

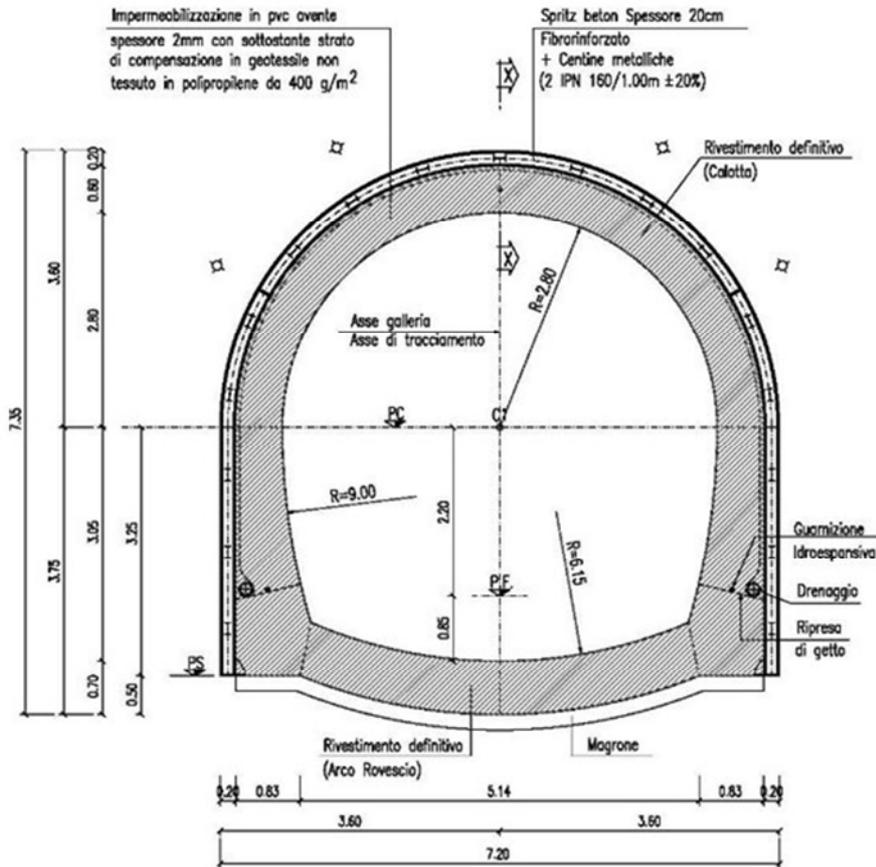


Figura 2-9 Sezione di scavo tipo A

2.1.4.2. Sezione tipo B

La sezione tipo B si applica, in percentuale, nei tratti interessati delle unità A3b e A4b e richiede il preconsolidamento del solo fronte di scavo. Le fasi realizzative sono le seguenti:

- Stabilizzazione del fronte con 30 elementi strutturali in VTR cementati, di lunghezza pari a 17 m, con 7 m di sovrapposizione.
- Scavo. Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari ad 1,20 m.
- Prerivestimento. È costituito da 2 centine IPN160, con interasse 1 m, rivestite con 0,20 m di spritz-beton fibrorinforzato.
- Muretta ed arco rovescio. Rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte pari a 1,5 diametri; lo spessore dell'arco rovescio è pari a 0,70 m ed entrambe le membrature sono sempre armate.
- Impermeabilizzazione e drenaggio. Contro il prerivestimento verrà posto in opera il tessuto non tessuto da 400 gr/m² ricoperto dalla guaina impermeabile di pvc con spessore di 2 mm, che

raccoglie l'acqua infiltratasi dall'ammasso roccioso, attraverso lo spritz-beton, nel cavo e la convoglia ai tubi di drenaggio posti all'altezza della muretta. La guaina di pvc è sostanzialmente impermeabile ed impedisce all'acqua di raggiungere il rivestimento definitivo. L'impermeabilizzazione della sezione è completata con l'esecuzione dell'arco rovescio, che può considerarsi impermeabile a tutti gli effetti.

- f) Rivestimento definitivo. Viene gettato il rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte pari a 5 diametri, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta pari a 0,60 m e non risulta armato

La figura seguente riporta la schematizzazione della sezione tipo B.

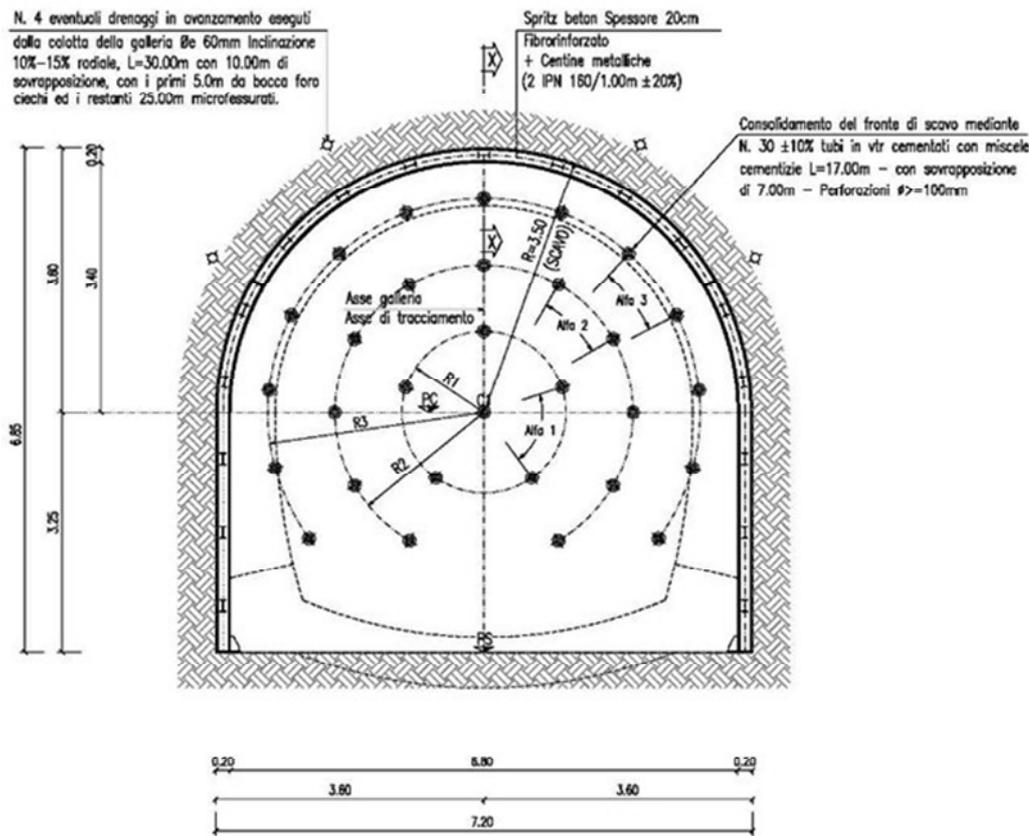


Figura 2-10 Sezione di scavo tipo B

2.1.4.3. Sezione tipo C1

La sezione tipo C1 si applica nei tratti in prossimità degli imbocchi in presenza di coperture medio-basse e richiede il preconsolidamento sia del fronte che del contorno di scavo. Le fasi realizzative sono le seguenti:

- a) Stabilizzazione del fronte con 30 elementi strutturali in VTR iniettati con miscele cementizie, di lunghezza pari a 16 m, con 7 m di sovrapposizione.

- b) Stabilizzazione del cavo. L'intervento proposto è costituito da una coronella di n° 27 infilaggi metallici iniettati con miscele cementizie, aventi una lunghezza di 13 m con una sovrapposizione di 4,00 m.
- c) Scavo. Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari ad 1,20 m.
- d) Prerivestimento. È costituito da 2 centine IPN180, con interasse 1 m, rivestite con 0,25 m di spritz-beton fibrorinforzato.
- e) Muretta ed arco rovescio. Rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte pari a 1 diametro. L'arco rovescio ha uno spessore pari a 0,80 m ed entrambe le membrature sono sempre armate.
- f) Impermeabilizzazione e drenaggio. Contro il prerivestimento verrà posto in opera il tessuto non tessuto da 400 gr/m² ricoperto dalla guaina impermeabile di pvc con spessore di 2 mm, che raccoglie l'acqua infiltratasi dall'ammasso roccioso, attraverso lo spritz-beton, nel cavo e la convoglia ai tubi di drenaggio posti all'altezza della muretta. La guaina di pvc è sostanzialmente impermeabile ed impedisce all'acqua di raggiungere il rivestimento definitivo. L'impermeabilizzazione della sezione è completata con l'esecuzione dell'arco rovescio, che può considerarsi impermeabile a tutti gli effetti.
- g) Rivestimento definitivo. Viene gettato il rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte pari a 5 diametri, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta variabile tra 0,4 e 1 m e risulta sempre armato.

La figura seguente riporta la schematizzazione della sezione tipo C1.

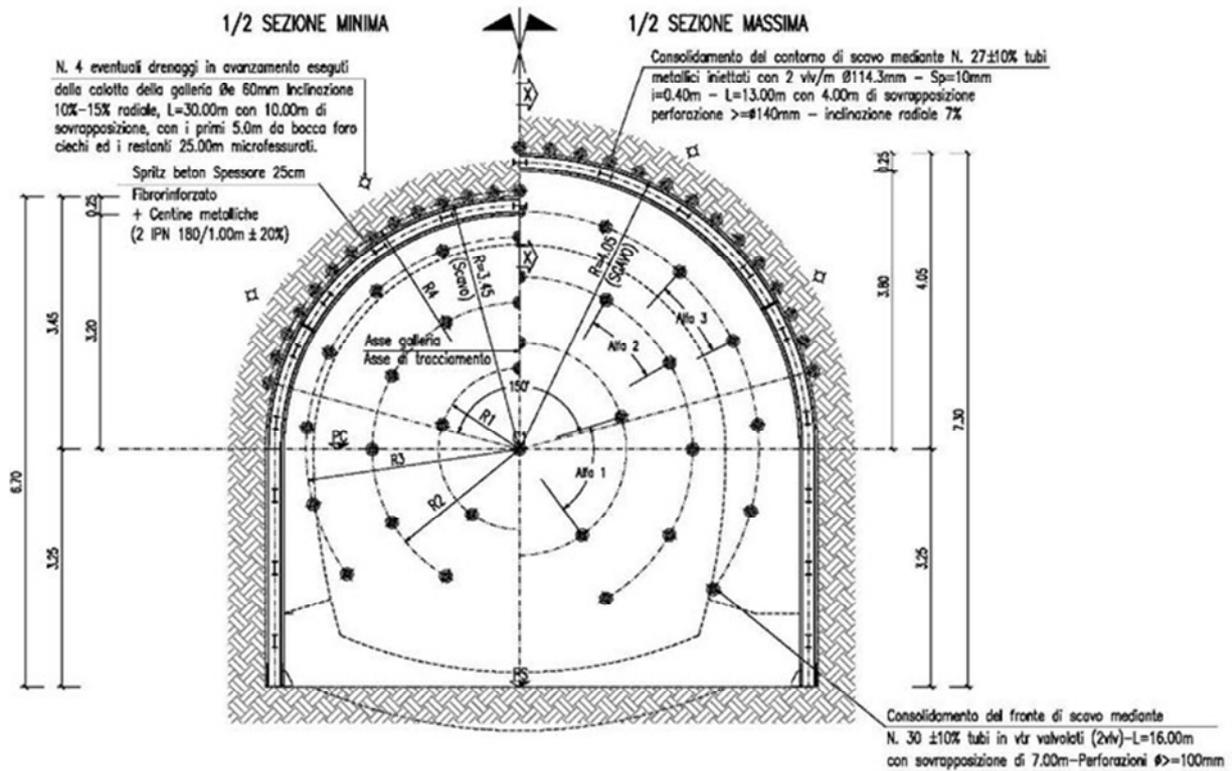


Figura 2-11 Sezione di scavo tipo C1

2.2. LA CANTIERIZZAZIONE

2.2.1. LE AREE DI CANTIERE

Lungo il tracciato ferroviario e in prossimità delle varianti si sono individuate 9 aree cantiere già impiegate in passato all'Appaltatore e potenzialmente allestibili come cantieri base e/o come cantieri temporanei.

2.2.1.1. VARIANTE DI MARZI

CANTIERE	FUNZIONE	COORDINATE	LOCALIZZAZIONE
1 - Marzi (CS)	Campo base Deposito materiali	39°10'05.5"N 16°18'13.7"E	https://goo.gl/maps/b3bmYEGwn1NT1pg5A
2 - Area complementare A (CS)	Deposito materiali	39°10'07.0"N 16°19'32.7"E	https://goo.gl/maps/pLBrRXHyEpoXdoXA
4 - Area complementare B (CS)	Deposito materiali	39°09'33.8"N 16°18'58.6"E	https://maps.app.goo.gl/91f3v4okNyjP5mM46

La posizione delle aree di cantiere è stata individuata considerando la viabilità generale e le viabilità d'accesso, i percorsi per il raggiungimento ed il collegamento fra le aree di cantiere con l'ulteriore obiettivo di:

- Minimizzare le interferenze con gli insediamenti esistenti;
- Rispettare il quadro paesaggistico e di zone protette;
- Minimizzare i trasporti su strada, evitando per quanto possibile l'attraversamento di centri abitati e concentrando i flussi di traffico su un numero di vie limitato;
- Sfruttare le capacità dei depositi nell'ambito delle aree principali di cantiere.
- Agevolare l'accessibilità dalla rete viaria principale;
- Sfruttare, per quanto possibile, la viabilità provvisoria di collegamento che in fase di realizzazione del progetto già risulterà realizzata,
- Prediligere le lavorazioni in sito e lo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta all'interno dello stesso (prevedendo apposite aree deposito);
- Creare strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accogliimento del personale (prevedendo apposite aree baraccamenti);
- Minimizzare gli impatti ambientali, adottando diversi tipi di soluzione (recinzioni, macchinari, fasizzazione) in relazione all'area limitrofa a quella oggetto di intervento.

2.2.1.2. Cantiere Campo Base

Al fine di ridurre la grandezza complessiva del cantiere e l'impatto generato dallo stesso sull'area circostante si prevedono n. 5 cantieri Campo Base fissi dislocati lungo la tratta ferroviaria oggetto di intervento,

preferendo due posizioni alle estremità (Cosenza e Gagliano), vicine alle arterie di collegamento regionali, e tre presso i punti di variante.

- **Cantiere Campo Base** - sarà ubicato centralmente alla linea, presso la **stazione di Marzi**, vicino alla prima variante prevista dal progetto.

La scelta di tale sede è coerente con le altre lavorazioni sulla linea (rinnovo e risanamento dell'armamento) in quanto già impiegato per l'organizzazione logistica.

L'area di cantiere è stata posta all'interno degli spazi in dotazione di FDC, salvaguardando quelli che sono le attuali funzioni, ovvero in compatibilità con i flussi veicolari di servizio passeggeri e perdonali.

È prevista opportuna segnaletica di cantiere all'imbocco della viabilità di accesso al cantiere e di attenzione per la circolazione di mezzi e pedoni.

L'area di cantiere temporaneo ospita le attrezzature e gli spazi strettamente necessari alle operazioni di lavoro e alla sicurezza. Oltre ai baraccamenti e i presidi di cantiere, saranno predisposti all'interno delle aree di cantiere idonei spazi per lo stoccaggio dei materiali in entrata e uscita.



Figura 2-12 Localizzazione area di cantiere Campo Base

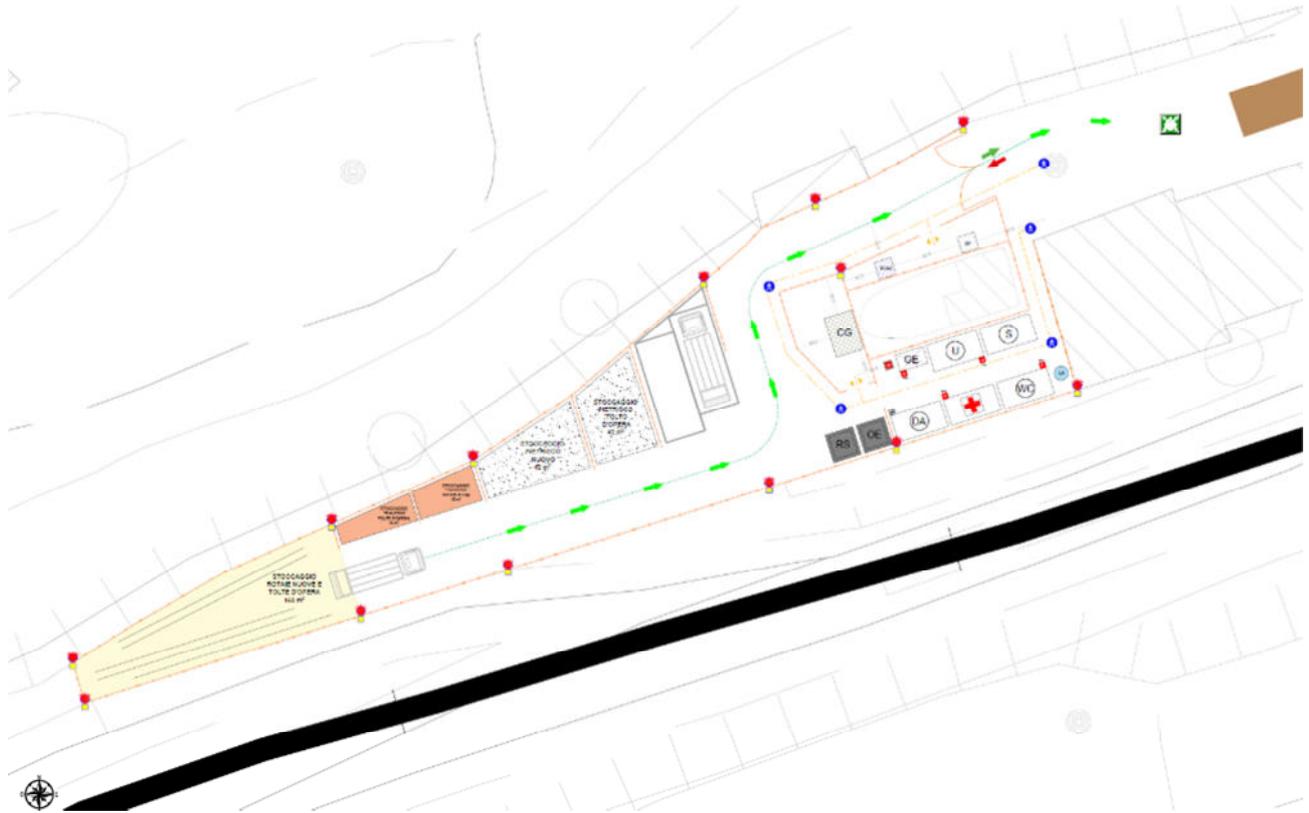


Figura 2-13 Allestimento area di cantiere Campo Base

LEGENDA		
LINEA FERROVIARIA		
	Linea ferroviaria esistente	
	Varianti ferroviarie di progetto	
	Stazioni esistenti	
VIABILITA' ESISTENTE		
	Autostrade	
	Strade Statali e principali	
	Strade comunali e secondarie	
	Strade poderali	
CANTIERIZZAZIONE		
	Viabilità in entrata	
	Viabilità in uscita	
	Limite area d'intervento	
	Limite area d'intervento interna	
	Viabilità mezzi di cantiere	
	Viabilità pedonale	
	Area stoccaggio rotaie (nuove / tolte d'opera)	
	Area stoccaggio traverse (nuove / tolte d'opera)	
	Pietrisco (nuovo / tolto d'opera)	
	Cisterna acqua potabile	
	Accesso pedonale	
	Deposito materiali	
	Deposito attrezzature	
	Servizi igienici	
	Spogliatoio	
	Infermeria	
	Gruppo elettrogeno	
	Cisterna Gasolio	
	Area rifiuti speciali	
	Area olio esausto	
	Area bombole propano	
	Area bombole ossigeno	
	Estintore in polvere (6kg)	
	Estintore in polvere (9kg)	
	Via di fuga	
	Punto di raccolta	
	Carrello estintore (30kg)	
	Luci rosse permanenti	

2.2.1.3. Aree cantiere complementari (A e B)

Al fine di facilitare le operazioni logistiche legate al trasferimento e deposito materiali, nonché disporre di punti di ritrovo prossimi e immediatamente accessibili in caso di emergenze si sono individuate due aree collocate lungo l'asse ferrato.

- La prima, presso un casello in uscita da Marzi (Km 30+200) distante circa 300m dall'inizio del viadotto;
- La seconda presso l'imbocco della futura galleria, lato Carpanzano (Km 34+350) distante circa 700m dal cantiere della galleria.

Tali aree sono zone per apprestamenti di cantiere minimi, destinati allo stoccaggio dei materiali e primo soccorso.



Figura 2-14 Localizzazione area di cantiere complementare A

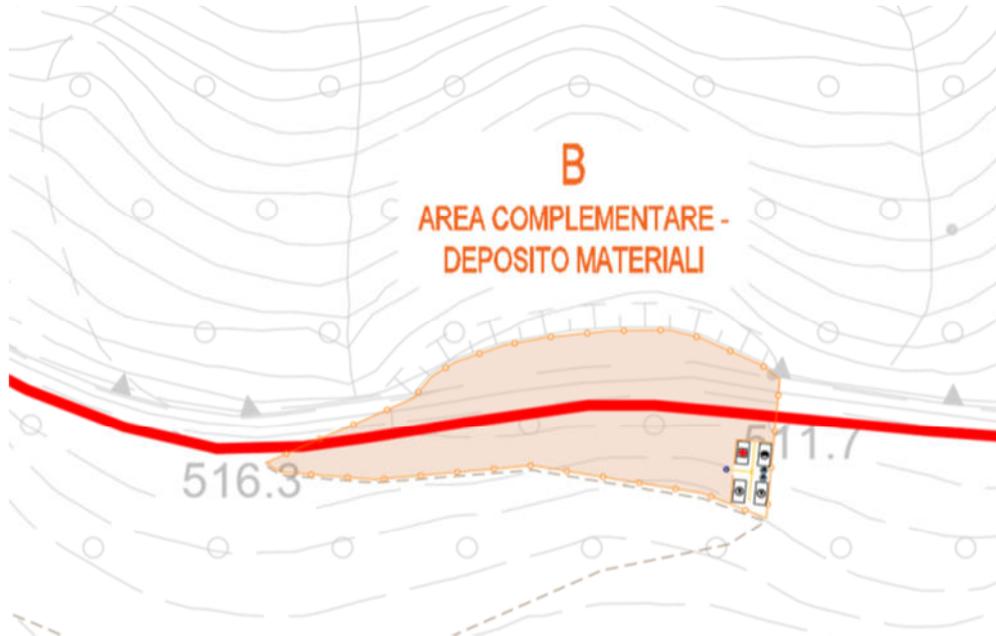
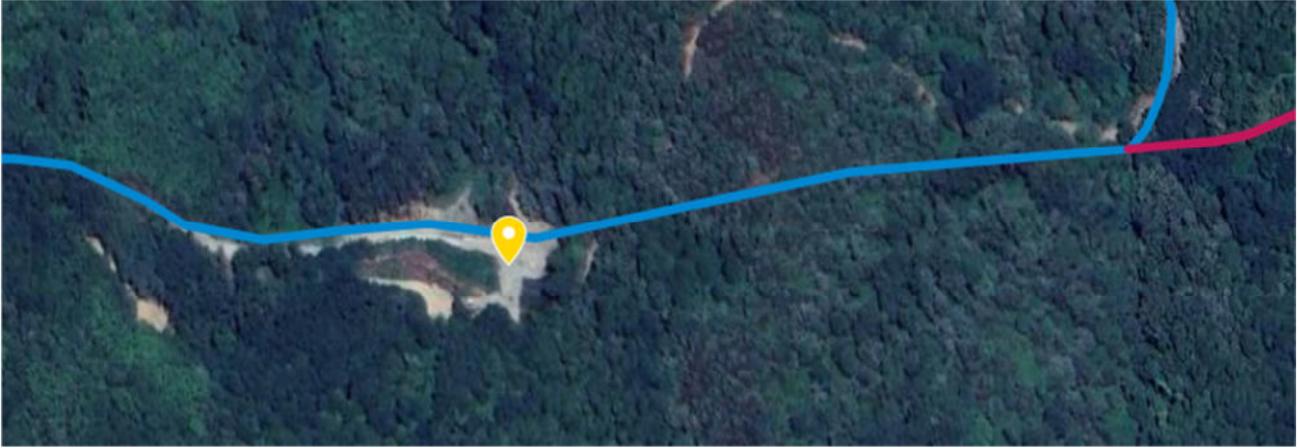


Figura 2-15 Localizzazione area di cantiere complementare B

2.2.1.4. Cantiere Viadotto

L'area di intervento del Viadotto è la più complicata dal punto di vista dell'accessibilità e operatività. Sarà necessario raggiungere l'alveo fluviale tramite strade poderali esistenti e nuove piste, per poi raggiungere l'area di sedime delle fondazioni delle pile attraverso piste di cantiere secondarie.

L'intera zona è in forte pendenza con dislivelli.

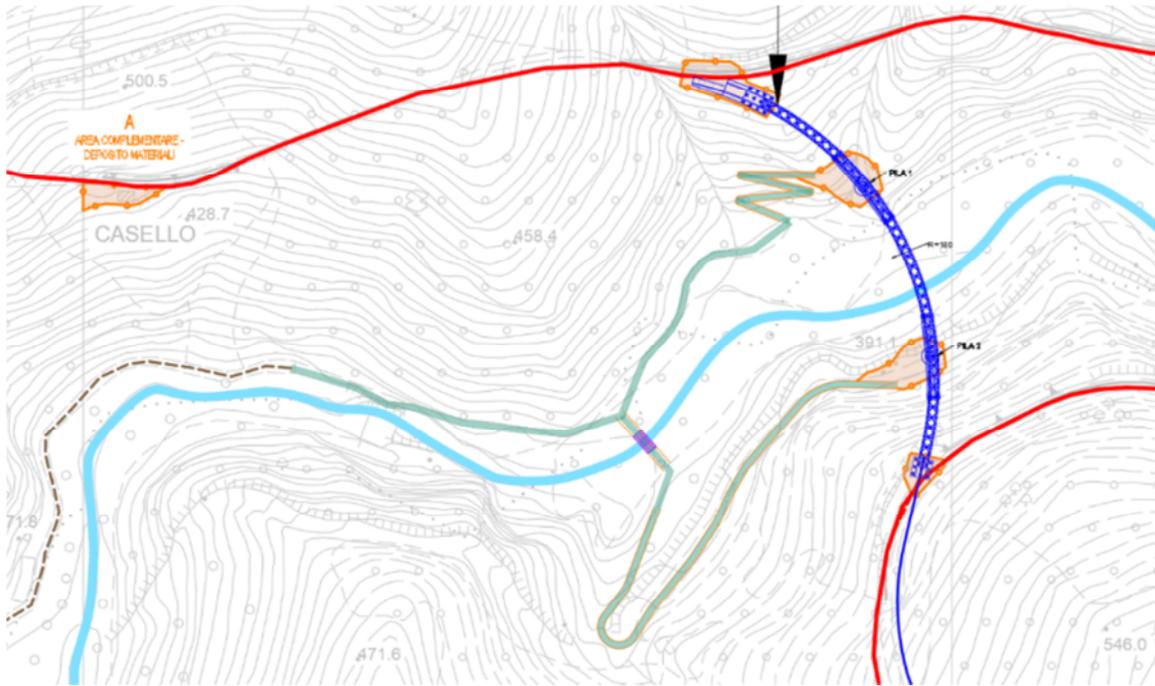


Figura 2-16 Inquadramento area di cantiere viadotto

L'attraversamento del fiume Savuto costituisce un'ulteriore interferenza che dovrà essere superata necessariamente attraverso la realizzazione di un'opera provvisoria temporanea, sebbene rilevante. L'opera consiste nella posa di tubazioni temporanee di diametro 1200, tra di loro costipate attraverso materiale ghiaioso del tutto naturale. La pista sormontante l'opera sarà realizzata in cls. Tutta l'opera sarà rimossa a fine realizzazione.

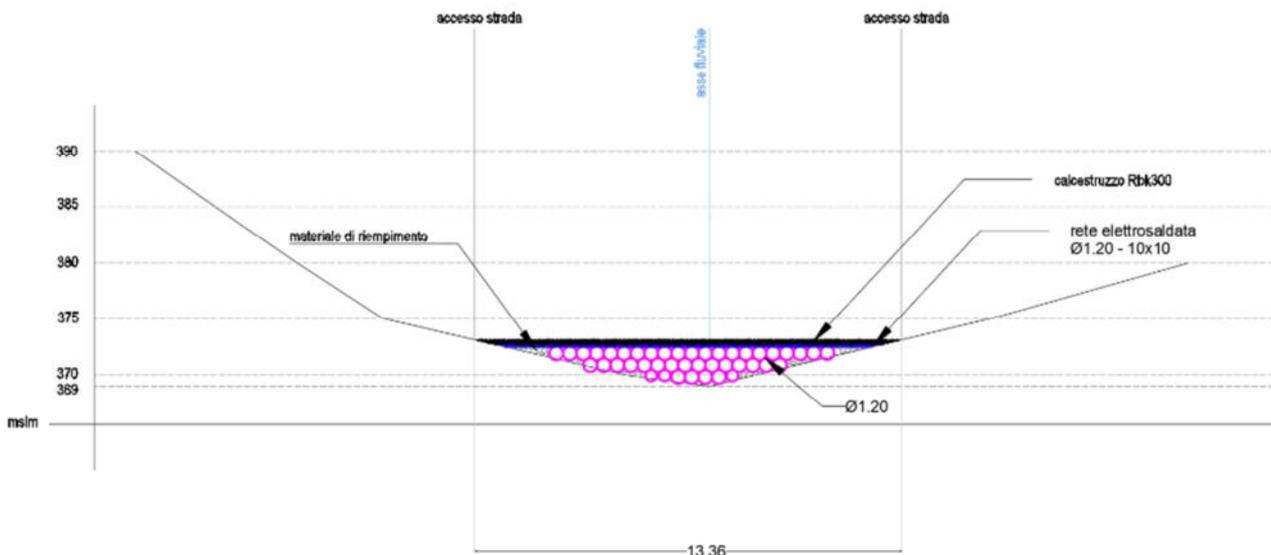


Figura 2-17 Schema costruttivo dell'opera provvisoria per attraversamento fiume Savuto

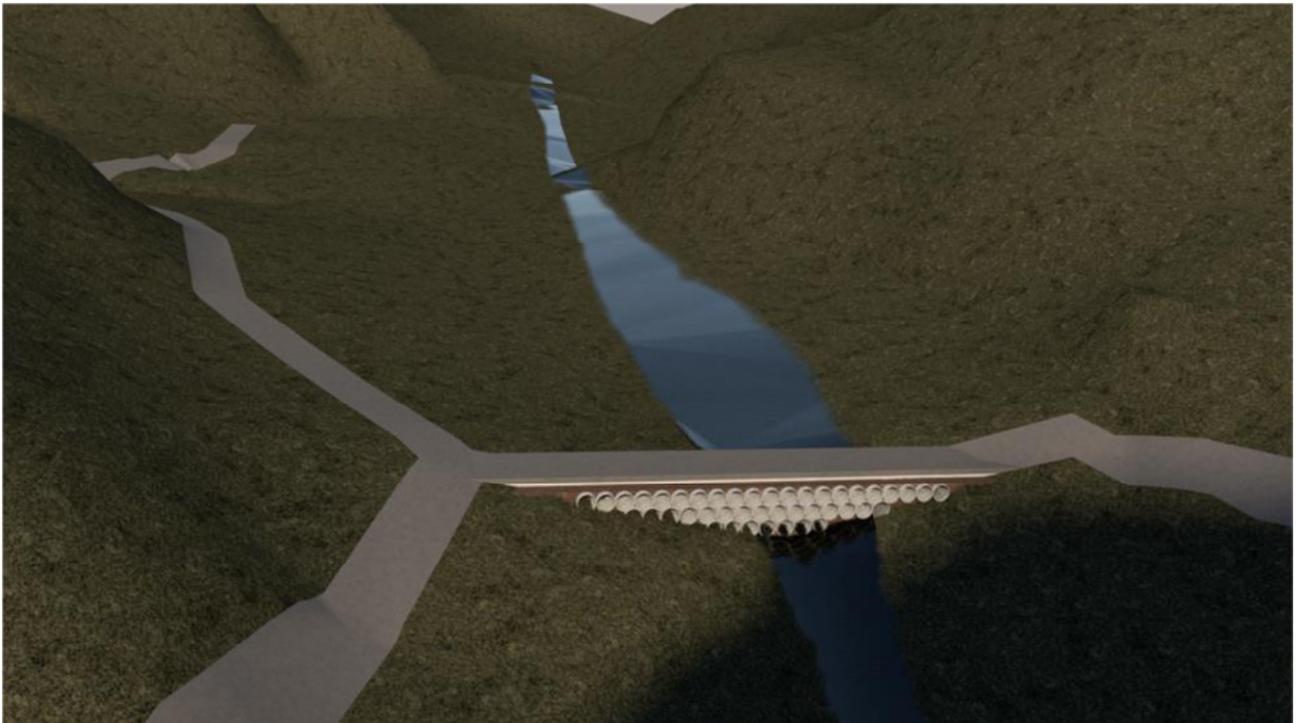


Figura 2-18 Render dell'opera provvisoria per attraversamento fiume Savuto

2.2.1.5. Cantiere galleria

Le operazioni di trivellazione per la galleria avverranno attraverso macchinari trasportati su rotaia, non essendoci viabilità di accesso adeguata e risultando troppo onerosa la realizzazione di una pista ex novo. Il cantiere sarà pertanto circoscritto al tracciato ferroviario. Similmente, la rimozione e trasporto del materiale di scavo avverrà su rotaia.



Figura 2-19 Inquadramento area di cantiere galleria

2.2.2. QUANTITATIVI E FLUSSI DI MATERIALI

2.2.2.1. Definizione delle matrici producibili dalle attività di cantiere

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, pertanto collegate alle operazioni di demolizione, costruzione e scavo, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER
 - 17.01.01 Cemento;
 - 17.02.04* Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati;
 - 17.05.08 Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17.05.07
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio...) aventi codici CER 15.01.01 Imballaggi in carta e cartone;
 - 15.01.06 Imballaggi in materiali misti
- terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione.
 - 17.05.04 terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*

Alla prima categoria appartengono tutti i rifiuti strettamente correlati alle attività di demolizione delle opere previste in progetto; a tal proposito la definizione qualitativa (previsione dell'attribuzione dei CER) delle tipologie producibili, nonché la definizione dei quantitativi (stima geometrica) è stata ottenuta sulla base di valutazioni oggettive delle attività di demolizioni previste in progetto.

L'ultima categoria è rappresentata dai volumi di terre e rocce prodotte durante le attività di escavazione determinati sulla base di stime geometriche delle effettive attività di escavazione previste in progetto.

In generale, i rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente ed il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con automezzi a ciò autorizzati.

2.2.2.2. Attività di gestione dei rifiuti e soggetti responsabili

La responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto di quanto individuato dall'impianto normativo ambientale, è posta in capo al soggetto produttore del rifiuto stesso, pertanto in capo all'esecutore materiale dell'operazione da cui si genera il rifiuto (appaltatore e/o subappaltatore).

A tal proposito l'appaltatore, in materia di gestione dei rifiuti prodotti dalla propria attività di cantiere, opera in completa autonomia decisionale e gestionale, comunque nel rispetto di quanto previsto nella presente relazione.

Ove si presentano attribuzioni di attività in sub-appalto, il produttore viene identificato nel soggetto sub-appaltatore e l'appaltatore ha obblighi di vigilanza (le operazioni di vigilanza vengono dettate nei paragrafi successivi).

Le attività di gestione dei rifiuti pertanto sono degli oneri in capo al soggetto produttore, individuato secondo i criteri sopra indicati, e consistono in:

- 1) Classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali;
- 2) Deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;
- 3) Avvio del rifiuto all'impianto di smaltimento previsto comportante:
 - o Verifica l'iscrizione all'albo del trasportatore;
 - o Verifica dell'autorizzazione del gestore dell'impianto a cui il rifiuto è conferito;
 - o Tenuta del Registro di C/S (ove necessario), emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.

2.2.2.3. Classificazione dei rifiuti

La classificazione dei rifiuti è attribuita dal produttore in conformità di quanto indicato nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (decisione 2000/532/CE), come di seguito riportato:

- Identificazione del processo che genera il rifiuto consultando i titoli da 01 a 12 o da 17 a 20 per risalire al codice a sei cifre riferito al rifiuto in questione, ad eccezione dei codici dei suddetti capitoli che terminano con le cifre 99. È possibile che un determinato impianto o stabilimento debba classificare le proprie attività riferendosi a capitoli diversi.
- Se nessuno dei codici dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 si presta per la classificazione di un determinato rifiuto, occorre esaminare i capitoli 13,14 e 15 per identificare il codice corretto.
- Se nessuno di questi codici risulta adeguato, occorre definire il rifiuto utilizzando i codici di cui al capitolo 16.
- Se un determinato rifiuto non è classificabile neppure mediante i codici del capitolo 16, occorre utilizzare il codice 99 (rifiuti non altrimenti specificati) preceduto dalle cifre del capitolo che corrisponde all'attività identificata al precedente punto 1.

Per rapidità di riscontro si riporta un elenco – ancorché non esaustivo - di probabili rifiuti prodotti dalle attività di cantieri:

17	RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)
17 01	cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170101	cemento
170102	mattoni
170103	mattonelle e ceramiche
170106*	miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
170107	miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
17 02	legno, vetro e plastica
170201	legno
170202	vetro
170203	plastica
170204*	vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
17 03	miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
170301*	miscele bituminose contenenti catrame di carbone
170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
170303*	catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 04	metalli (incluse le loro leghe)
170401	rame, bronzo, ottone
170402	alluminio
170403	piombo
170404	zinco
170405	ferro e acciaio
170406	stagno
170407	metalli misti
170409*	rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
170410*	cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05	terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), rocce e materiale di dragaggio
170503*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
170505*	fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose
170506	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
170507*	pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
170508	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 06	materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto
170601*	materiali isolanti contenenti amianto
170603*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
170605*	materiali da costruzione contenenti amianto
17 08	materiali da costruzione a base di gesso
170801*	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
170802	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione
170901*	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio
170902*	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)
170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
15	RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)
15 01	imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)
150101	imballaggi in carta e cartone
150102	imballaggi in plastica
150103	imballaggi in legno
150104	imballaggi metallici
150105	imballaggi compositi
150106	imballaggi in materiali misti
150107	imballaggi in vetro
150109	imballaggi in materia tessile
150110*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
150111*	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
15 02	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
150202*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

Il rifiuto dovrà, inoltre in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimico-fisica, volta ad attestare la classificazione del CER attribuito e della classe di pericolosità (P o NP ove i codici presentano voci speculari) nonché alla verifica della sussistenza delle caratteristiche per la conformità al destino successivo selezionato (sia esso nell'ambito del D.Lgs. 152/06 di smaltimento/recupero, sia esso nell'ambito della

procedura di recupero semplificata di cui al Dm Ambiente 5 febbraio 1998 per rifiuti non pericolosi e ss.ii.mm.)

2.2.2.4. Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione

La previsione di progetto è orientata al massimo riutilizzo del materiale proveniente dalle lavorazioni che non è risultato inquinato. Si stimano prevalentemente i volumi da scavo occorrenti per la realizzazione della nuova galleria e delle fondazione dei piloni del viadotto.

Il pietrisco eventualmente rinveniente dalle operazioni di collegamento con il vecchio tracciato sarà opportunamente trattato al fine di verificarne l'adeguatezza ad essere riutilizzato come ballast.

La seguente tabella precisa la tipologia e quantità di questi materiali, che verranno gestiti in regime di rifiuto.

Materiale	Quantità	U.M.	Codice CER
Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03	35.784	t	17.05.04

Tali materiali verranno conferiti negli impianti capaci di accogliere tali codici CER.

Campionamento

Prima di procedere allo smaltimento, si effettuerà il campionamento del materiale (traverse e pietrisco) e la redazione dell'apposito verbale di prelievo al fine di individuare il codice CER appropriato.

Le metodiche di campionamento e analisi del pietrisco ferroviario saranno condotte nel rispetto della normativa vigente in materia. In particolare, saranno verificate:

- la non pericolosità (o la pericolosità) rispetto alla disciplina relativa alla classificazione dei preparati pericolosi e dei rifiuti [art. 3 del Reg. (CE) 1272/2008; artt. 3, 5 e 6 del D.Lgs. 65/03 e s.m.i., Allegati H e I al D.Lgs. 152/06, art. 2 Decisione 532/2000/CE];
- la non pericolosità (o la pericolosità) rispetto alla disciplina relativa all'utilizzo delle pietre verdi contenenti amianto (all. 4 lettera B al D.M. Sanità 14/5/1996);
- la non contaminazione (o la contaminazione) rispetto alla disciplina relativa ai siti inquinati (Tabella 1 Allegato 5 Parte IVa Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.);
- l'idoneità (o la non idoneità) all'utilizzo per la formazione di rilevati, sottofondi stradali e piazzali industriali nonché per recuperi ambientali (rif. test di cessione di cui all'all. 3 al D.M. Amb. 05.02.1998); - la tipologia di discarica cui eventualmente conferire il materiale, in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente.

Metodo di analisi

Si è svolto un sopralluogo conoscitivo sulle aree interessate al progetto al fine di escludere la presenza macroscopica di contaminazioni ed individuare l'accessibilità dei punti da caratterizzare.

Modalità di campionamento da eseguire

Sarà prelevato un campione significativo per ogni tratta di linea. In ciascun punto di campionamento individuato, il campione rappresentativo analizzato sarà raccolto in cinque - sei differenti punti del binario, portando particolare cura al prelievo sia dal centro che dai bordi e dalle parti profonde (figura).

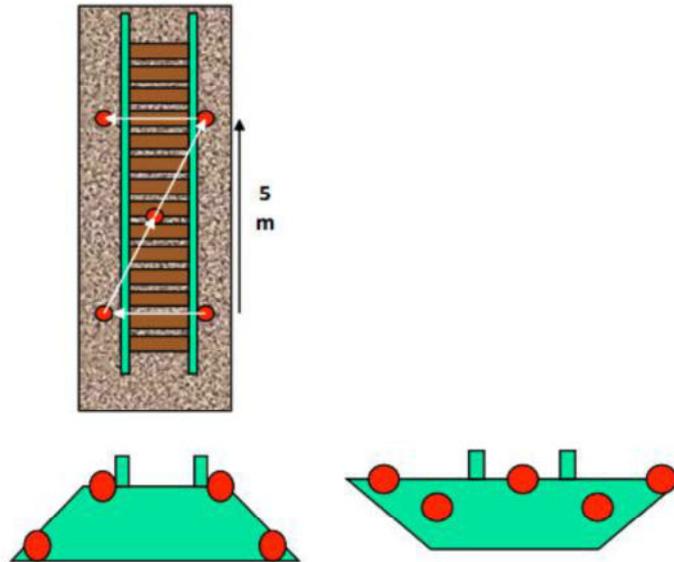


Figura 1: Disposizione dei punti di prelievo (sub-campioni di 3 kg ciascuno) in massiciata, su rilevato e su trincea

Per ciascun punto di campionamento sarà effettuata l'omogeneizzazione dei 5 sub-campioni (ciascuno di circa 3 kg) prelevati superficialmente senza selezione del materiale (figura).

Il pietrisco raccolto sarà collocato in doppie buste di polietilene, insieme al materiale fine eventualmente adeso ai granuli di pietrisco. Su ciascuna busta è stato posto il nome della tratta di linea ed il km della tratta linea così da identificare univocamente il punto di prelievo.

2.2.3. CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

2.2.3.1. Siti di stoccaggio

Per quanto riguarda lo smaltimento e/o recuperato dei rifiuti riportati nella tabella di cui sopra potrà essere eseguito presso le aree di stoccaggio autorizzate di proprietà delle seguenti società:

1. Recuperi Costa Srl – Catanzaro
2. Ecologia Oggi Spa – Lamezia Terme
3. Ecositem Srl – Lamezia Terme
4. Calabria Maceri & Servizi SpA – Rende (CS)

Nella tabella sopra riportata non è stato elencato il quantitativo relativo al ferro-acciaio del materiale minuto d'armamento e delle rotaie in quanto parte di esso se idoneo sarà catalogato materiale usato servibile, la restante parte invece sarà conferito a recupero con specifico contratto per smaltimento oneroso.

Tutto il restante materiale da conferire di volta in volta presso impianti autorizzati sarà depositato temporaneamente rispettando i quantitativi previsti dalla norma all'interno dell'area di cantiere.

2.2.3.2. Fornitura dei materiali

Per quanto riguarda la fornitura di materiali nella tabella a seguire indicazione dei fornitori:

N° dist.	Fornitore	Nome Cava	Comune	Regione	Cat.	Scadenza Attestato di Qualificazione
147007	Ventura Mineraria s.r.l.	Manche Cavoni Est	Falconara Albanese (CS)	Calabria	1^	16/05/2025
162001	Granulati Basaltici s.r.l.	Carmito	Lentini (SR)	Sicilia	1^	13/12/2024

2.3. INDIVIDUAZIONE AZIONI DI PROGETTO

La precedente illustrazione delle fasi di realizzazione dell'intervento consente l'individuazione delle azioni progettuali potenzialmente correlate ad effetti di disturbo o in grado di determinare specifici impatti sulle diverse componenti ambientali.

Le "azioni" in discussione sono relative sia alla fase di cantiere che a quella di esercizio.

La valutazione delle "azioni", la stima dell'effettiva sussistenza di elementi di criticità, come la valutazione dell'entità della stessa, saranno esplicitati in rapporto alle caratteristiche ambientali dell'area di intervento nella terza parte dello studio, dedicata agli impatti potenziali ed alle misure di contenimento.

2.2.1. Azioni relative alla fase di cantiere.

Quella che segue è l'elencazione in forma sintetica delle azioni associate alla fase di cantiere, raggruppate per "tipologie" di attività.

Predisposizione delle aree di cantiere: questa macro attività comprende diverse azioni preliminari e di preparazione dell'area di intervento, realizzate generalmente con mezzi leggeri e ripetute nel caso dei cantieri operativi ogni volta che in una zona dell'area di intervento, in base alla programmazione delle attività, vengono avviati i lavori.

PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE
PERIMETRAZIONE DELL'AREA ED EVENTUALE RECINZIONE
TAGLIO E/O ESPIANTO DELLA VEGETAZIONE NELLE AREE OCCUPATE DAI CANTIERI
EVENTUALI RIDOTTI MOVIMENTI DI TERRA PER LIVELLAMENTO DELL'AREA
ORGANIZZAZIONE INTERNA DELL'AREA DI CANTIERE, VIABILITÀ INTERNA, AREE DI STOCCAGGIO MATERIALI, AREE DI LAVORAZIONE
PREDISPOSIZIONE DELLE STRUTTURE TEMPORANEE SIA DIREZIONALI CHE A SERVIZIO DEL PERSONALE E DI RICOVERO DEI MACCHINARI DI CANTIERE
ALLACCI ALLE RETI DI SOTTOSERVIZI (ALIMENTAZIONI – ADDUZIONI E SCARICHI)

Per quanto riguarda la macro attività relativa alla **predisposizione del sistema di viabilità ad uso del cantiere**, questa comprende le diverse azioni di preparazione sia della nuova viabilità sia della predisposizione per l'allaccio alla viabilità esistente. Sono generalmente realizzate con mezzi leggeri

PREDISPOSIZIONE DI UN SISTEMA DI VIABILITA' AD USO DEL CANTIERE
ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE, DEVIAZIONI DEL TRAFFICO SU PERCORSI ALTERNATIVI, RIORDINO DELLA SEGNALETICA STRADALE
ESECUZIONE DI NUOVI TRACCIATI – PISTE DI CANTIERE

Demolizioni: questa macro attività fa riferimento a tutte le azioni necessarie allo smantellamento e successivi smaltimento dei materiali relativi alle componenti esistenti non integrabili nella nuova infrastruttura.

DEMOLIZIONI
DEMOLIZIONE STRUTTURA FERROVIARIA ESISTENTE INTERFERENTE CON LA VARIANTE
MOVIMENTAZIONE E SMALTIMENTO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLE DEMOLIZIONI

Operazioni di scavo e movimentazione delle terre: queste attività costituiscono le prime azioni dirette necessarie e propedeutiche alla realizzazione delle strutture e delle opere d'arte.

OPERAZIONI DI SCAVO E MOVIMENTAZIONE DELLE TERRE
REALIZZAZIONE OPERE PROVVISORIALI DI CONTENIMENTO E STABILIZZAZIONE DEI TERRENI (SPALLE - PARATIE DI PALI – MICROPALI)
SCOTICO DELLO STRATO SUPERFICIALE
SCAVI DI SBANCAMENTO
DEVIAZIONE TEMPORANEA / PERMANENTE DI SOTTOSERVIZI
MOVIMENTAZIONE TERRE E MATERIALI DI RISULTA
DEPOSITO TEMPORANEO DEL MATERIALE DI RISULTA RIUTILIZZABILE
RINTERRI

Movimentazione dei mezzi di trasporto e funzionamento dei macchinari ricomprende tutte le attività relative alla movimentazione di mezzi pesanti e non per l'intera durata della fase realizzativa, coerentemente con lo spostamento di un significativo numero di merci e materiali.

MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI DI TRASPORTO (ALL'INTERNO E AL DI FUORI DELL'AREA DI CANTIERE) E FUNZIONAMENTO DEI MACCHINARI
TRAFFICO DI MEZZI ALL'ESTERNO DELL'AREA DI CANTIERE (APPROVVIGIONAMENTO, TRASPORTO A DISCARICA)
TRAFFICO DI MEZZI ALL'INTERNO DELL'AREA DI CANTIERE (MOVIMENTAZIONE MATERIALI)
FUNZIONAMENTO DEI MACCHINARI FISSI E MOBILI E DEGLI AUTOMEZZI DI TRASPORTO
USURA E TRASFORMAZIONI TEMPORANEE DELLE SEDI STRADALI

Realizzazione delle strutture maggiori e delle opere d'arte: queste attività comprendono il gruppo di azioni di maggior rilievo per l'entità delle opere, dei mezzi e del personale coinvolti nelle operazioni. In base al cronoprogramma operativo le attività coinvolgono le diverse zone dell'area di intervento in misura variabile rispetto alla tipologia di opere previste.

REALIZZAZIONE STRUTTURE MAGGIORI E OPERE D'ARTE - VIADOTTO
FONDAZIONI OPERE D'ARTE (CAVALCAVIA, VIADOTTO, ECC)
REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE (PILASTRI, SETTI, TRAVATURE) E DELLE OPERE DI SOSTEGNO (RILEVATI)
REALIZZAZIONE SOTTOPASSI E ATTRAVERSAMENTI
REALIZZAZIONE IMPALCATI, VARO TRAVI DI COPERTURA E REALIZZAZIONE SOLETTE
REALIZZAZIONE SOPRASTRUTTURA
OPERE MINORI IN C.A.
REALIZZAZIONE IMPIANTI SMALTIMENTO ACQUE

REALIZZAZIONE STRUTTURE MAGGIORI E OPERE D'ARTE - GALLERIA
SCAVO A PIENA SEZIONE CON SFONDI MASSIMI PARI AD 1,20 M
REALIZZAZIONE DEL PRERIVESTIMENTO COSTITUITO DA 2 CENTINE IPN180, CON INTERASSE 1 M, RIVESTITE CON 0,25 M DI SPRITZ-BETON FIBRORINFORZATO
REALIZZAZIONE PRIMA PARTE DEL RIVESTIMENTO DEFINITIVO: MURETTA ED ARCO ROVESCIO
REALIZZAZIONE IMPERMEABILIZZAZIONE E DRENAGGIO.
COMPLETAMENTO DEL RIVESTIMENTO DEFINITIVO

Produzione di scarichi e di rifiuti solidi: contiene quelle attività relative alla gestione, raccolta e smaltimento sia dei rifiuti solidi che degli scarichi idrici. Date le caratteristiche del contesto particolare attenzione è rivolta alle attività relative agli scarichi idrici ed alle acque reflue alla loro gestione e corretto smaltimento.

PRODUZIONE DI SCARICHI E DI RIFIUTI SOLIDI
SMALTIMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI PRODOTTI NELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE
RACCOLTA E SMALTIMENTO DEGLI SCARICHI IDRICI E DELLE ACQUE REFLUE PRODOTTE IN CANTIERE

Realizzazione sistemazioni e opere superficiali direttamente collegate all'esercizio viario, quali banchine, strato di usura, segnaletica, verde mitigativo, impianti di illuminazione e opere minori in genere.

REALIZZAZIONE SISTEMAZIONI E OPERE SUPERFICIALI
RIPRISTINO SEDE VIARIA
RINATURALIZZAZIONE DELLE AREE DESTINATE A VERDE (PREPARAZIONE SUOLO: MODELLAZIONE DEL TERRENO, INERBIMENTO E PIANTUMAZIONI)

Smobilitazione cantiere: comprendono l'insieme di lavorazioni relative alle normali attività di smobilitazione del cantiere. Date le caratteristiche dell'intervento la smobilitazione delle diverse aree di cantiere avverrà in tempi successivi in base alla progressione delle attività.

SMOBILITAZIONE DEL CANTIERE
RIMOZIONE DELLE STRUTTURE MOBILI TEMPORANEE E DELLE VARIE ATTREZZATURE DI CANTIERE
RIORDINO DELLA VIABILITÀ E DELLA SEGNALETICA

2.2.2. Azioni relative alla fase di esercizio

Di seguito vengono indicate le azioni associate alla fase di esercizio, esse risultano fortemente caratterizzate dalla tipologia dell'intervento e nell'insieme sono in quantità di gran lunga ridotta in confronto a quelle associate alla fase di cantiere.

La loro esiguità trova riscontro sia nella differente complessità delle due fasi (quella di realizzazione dell'opera è certamente maggiore) che nel livello degli impatti potenziali ad esse ascrivibili.

MOVIMENTAZIONE DEI TRENI E ORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE
FLUSSI LEGATI ALL'ENTRATA IN ESERCIZIO DELLA VARIANTE
NUOVA ORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE DEL SERVIZIO

ATTIVITA' DI GESTIONE E MANUTENZIONE
ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DELLE AREE A SERVIZIO DELLA VARIANTE



Le macro attività sono essenzialmente riconducibili al servizio ferroviario a seguito della realizzazione della variante e alle attività di gestione e manutenzione di aree e impianti. A tal proposito si evidenzia che l'intervento riguarda una linea esistente.

3. **ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO**

3.1. LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

3.1.1. PIANIFICAZIONE DI LIVELLO REGIONALE

3.1.1.1. Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP)

Il Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QPTR) è stato approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 134 nella seduta del 01 agosto 2016, dopo essere stato adottato con delibera del Consiglio Regionale n. 300 del 22 aprile 2013.

Lo strumento, disciplinato dagli artt. 17 e 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e ss.mm.ii., è lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio con il quale la Regione, in coerenza con le scelte ed i contenuti della programmazione economico-sociale, stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale, definisce gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali.

Il QTRP ha valore di piano urbanistico-territoriale ed ha valenza paesaggistica riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali di cui all'art. 143 e seguenti del d.lgs. n. 42/2004. Esplicita la sua valenza paesaggistica direttamente tramite normativa di indirizzo e prescrizioni e più in dettaglio attraverso successivi Piani Paesaggistici di Ambito (PPd'A) come definiti dallo stesso QTRP ai sensi del D.lg. n. 42/2004. Interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (d. lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s. m. e i.), e si propone di contribuire alla formazione di una moderna cultura di governo del territorio e del paesaggio attraverso i seguenti aspetti fondamentali:

- a) rafforzare ulteriormente l'orientamento dei principi di "recupero, conservazione, riqualificazione del territorio e del paesaggio", finalizzati tutti ad una crescita sostenibile dei centri urbani con sostanziale "risparmio di territorio";
- b) considerare il QTRP facente parte della pianificazione concertata con tutti gli Enti Territoriali, in cui la metodologia di formazione e approvazione, le tecniche e gli strumenti attraverso i quali perseguire gli obiettivi contribuiscono a generare una nuova cultura dello sviluppo;
- c) considerare il governo del territorio e del paesaggio come un "unicum", in cui sono individuate e studiate le differenti componenti storico-culturali, socio-economiche, ambientali, accogliendo il presupposto della Convenzione Europea del Paesaggio "di integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione e urbanistica" (articolo 5) all'interno del QTRP;
- d) considerare prioritaria la politica di attivando azioni sistemiche e strutturanti finalizzate alla mitigazione dei rischi ed alla messa in sicurezza del territorio.

Il QTRP si compone dei seguenti allegati:

- a – indici e manifesto degli indirizzi;
- b – v.a.s. rapporto ambientale;
- c – esiti conferenza di pianificazione;
- Tomo 1– quadro conoscitivo;
- Tomo 2 – visione strategica;
- Tomo 3 – atlante degli aptr;
- Tomo 4 – disposizioni normative.

Il QPTR è stato redatto in coerenza con gli atti della programmazione nazionale e regionale e con la partecipazione indotta da parte dei soggetti istituzionali sott'ordinati.

La procedura metodologica per la costruzione del QPTR parte dall'obiettivo principale di considerare il governo del territorio e del paesaggio come un unicum, in cui individuare e studiare le differenti componenti storico-culturali, socio-economiche, ambientali, accogliendo il presupposto della Convenzione Europea del Paesaggio "di integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione e urbanistica" (articolo 5) all'interno del Piano. Partendo dalla considerazione di paesaggio e territorio come elementi interdisciplinari e in costante trasformazione, in cui caratteri materiali e immateriali interagiscono in una continuità di rapporti, il QPTR definisce gli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali come figure che stabiliscono la lettura e la programmazione del quadro territoriale stesso. Nello specifico gli Aptr individuati nel territorio calabrese sono:

- Aptr del Tirreno Cosentino,
- Aptr del Vibonese,
- Aptr della Piana di Gioia Tauro,
- Aptr dello Stretto di Fatamorgana,
- Aptr dell'Area dei Greci di Calabria,
- Aptr della Locride,
- Aptr del Soveratese,
- Aptr del Crotonese,
- Aptr dello Ionio Cosentino,
- Aptr del Pollino,
- Aptr della Valle del Crati,
- Aptr della Sila e Presila Cosentina,
- Aptr della Fascia Presiliana,
- Aptr dell'Istimo Catanzarese,
- Aptr delle Serre,
- Aptr dell'Aspromonte.

In ossequio al comma 9 dell'art. 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e ss.mm.ii., il Piano entra in vigore dalla data di pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURC. Le disposizioni in esso contenute sono cogenti per gli strumenti di pianificazione subordinata e immediatamente prevalenti su quelle eventualmente difformi.

I già menzionati strumenti urbanistici, approvati o in corso di approvazione, devono essere adeguati secondo le modalità previste dall'articolo 73 della stessa legge urbanistica regionale.

L'area di intervento ricade all'interno dell'Aptr della Fascia Presiliana (13), in maggior dettaglio nell'Unità paesaggistica territoriale regionale 13.d Valle del Savuto.

APTR della Fascia Presiliana

L'ambito territoriale si estende trasversalmente dalla valle del Neto al Basso Tirreno cosentino, attraversa le province di Cosenza, Crotone e Catanzaro. Da un punto di vista insediativo è caratterizzato da un urbanizzato diffuso, da un grande numero di centri di piccola e media dimensione, di rilevanza storico-culturale. La fascia presiliana è servita da un sistema di reti viarie costituito principalmente dalla SS 179d, che segna il territorio longitudinalmente, e dalla SS 107 che collega trasversalmente l'entroterra alla costa Ionica. Il versante ovest presenta maggiori possibilità di accesso rappresentate sia dall'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria sia dalla SS 616, ma anche dalla linea delle Ferrovie della Calabria Cosenza – Catanzaro Lido.

Il territorio si presenta caratterizzato da coltivazioni tipiche, come quelle degli agrumi, ed aziende che puntano a commercializzare i loro prodotti. Le vocazioni primarie rimangono ancora oggi agricoltura e allevamento con

la produzione di vini a marchio DOC e latticini. Questi fattori sono testimonianza di un paesaggio fortemente identitario tale da diventare traino per lo sviluppo del turismo ambientale.

La fascia presiliana presenta condizioni climatiche assai mutevoli, dovute alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano ed al mare. Elementi tipici sono i boschi in cui prevalgono il faggio, abete e pino laricio. Nelle radure e nel sottobosco la flora erbacea è rappresentata dal croco, dalla viola dell'Etna, iperico calabro, ecc. Sotto la fascia fitoclimatica del faggio si trovano boschi di farnia, rovere, acero montano, ciliegio selvatico, cerro, ontano napoletano, melo selvatico, agrifoglio e radure con biancospino e ginestra dei carbonai. Nei punti più alti si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia. Dal punto di vista idrografico l'area è caratterizzata dalla presenza di vari corsi d'acqua (**Savuto**, Corace, Alli, ecc). è la zona delle gole e dei canyon, caratterizzata da spettacolari budelli di roccia scavati nell'arenaria che mostra un'inattesa gamma di colori.

Regione Calabria Assessorato Urbanistica e Governo del Territorio QTRP - TOMO 3 ATLANTE DEGLI APTR



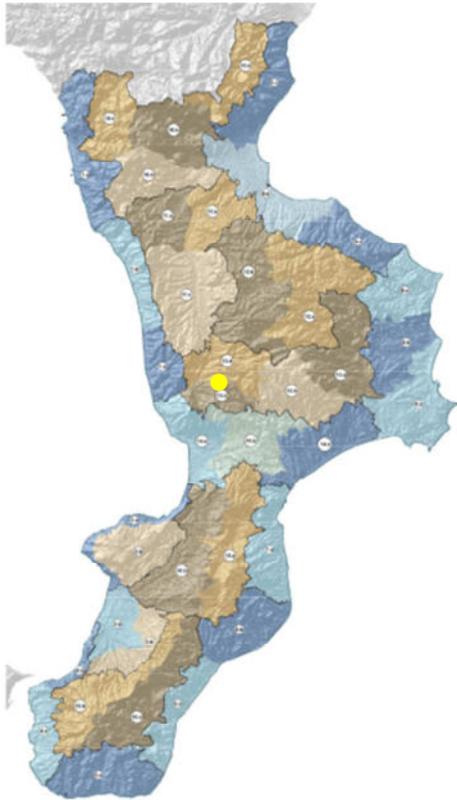
APTR	n° APTR
Il Tirreno Cosentino	1
Il Vibonese	2
La Piana di Gioia tauro	3
Terra di Fata Morgana	4
L'Area dei Greci di Calabria	5
La Locride	6
Il Soveratese	7
Il Crotonese	8
Lo Ionio Cosentino	9
Il Pollino	10
La Valle del Crati	11
La Sila e la Presila Cosentina	12
Fascia Presiliana	13
L'Istmo Catanzarese	14
Le Serre	15
L'Aspromonte	16

Carta degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali APTR

Figura 3-1 QTRP – Tomo III - Atlante degli Apr – Stralcio

Unità Paesaggistica Territoriale Regionale – Valle del Savuto (13.d)

La valle del Savuto comprende 18 centri urbani di piccole dimensioni, tutti facenti parte dell'ex Comunità Montana del Savuto, alcuni dei quali localizzati all'interno dei primi contrafforti silani. Il centro più importante è Rogliano.



APTR	n° APTR	UIPR	n° UPR
Il Tirreno Cosentino	1	Alto Tirreno Cosentino	1.a
		Medio Tirreno Cosentino	1.b
		Basso Tirreno Cosentino	1.c
Il Vibonese	2	Costa del Vibonese	2.a
		Monte Poro	2.b
La Piana di Gioia tauro	3	Piana di Gioia Tauro	3.a
		Corona della Piana di Gioia Tauro	3.b
Terre di Fata Morgana	4	Stretto di Fata Morgana	4.a
		Costa Viola	4.b
L'Area dei Greci di Calabria	5	Area dei Greci di Calabria	5.a
		Bassa Locride	5.b
La Locride	6	Alta Locride	6.b
		Soveratense	7.a
Il Crotonese	8	Area di Capo Rizzuto	8.a
		Valle del Neto	8.b
Lo Ionio Cosentino	9	Area del Ciro	8.c
		Basso Ionio Cosentino	9.a
Il Pollino	10	Sibaritide	9.b
		Alto Ionio Cosentino	9.c
		Pollino Orientale	10.a
La Valle del Crati	11	Massiccio del Pollino	10.b
		Pollino Occidentale	10.c
		Valle del Pollino	10.d
La Sila e la Presila Cosentina	12	Valle dell'Esaro	11.a
		Bacino del Lago di Tarsia	11.b
		Conurbazione Cosentina	11.c
Fascia Presilana	13	Sila Orientale	12.a
		Sila Occidentale	12.b
		Presila Crotonese	13.a
L'Istmo Catanzarese	14	Presila Catanzarese	13.b
		Reventino	13.c
Le Serre	15	Ionio Catanzarese	14.a
		Aspromonte Orientale	16.a
L'Aspromonte	16	Aspromonte Occidentale	16.b

Figura 3-2 Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali - Fonte: QTPR

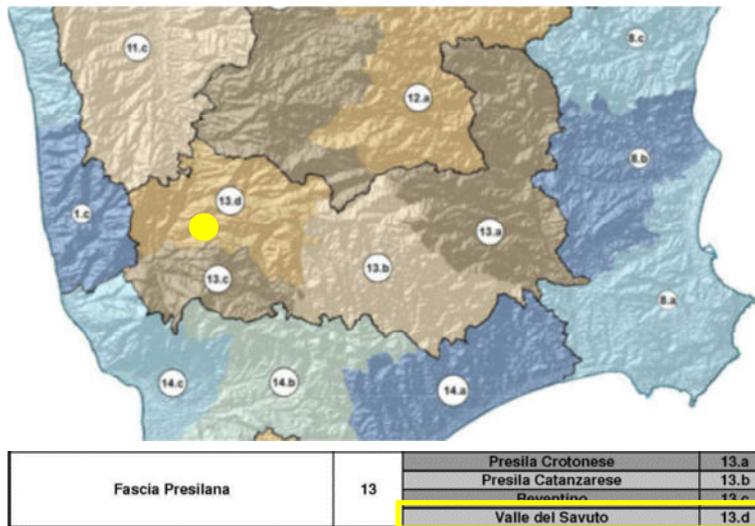


Figura 3-3 QTPR – Tomo III - Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali – Stralcio

La valle del Savuto è solcata dall'omonimo fiume che ha dato il nome alla più importante e caratteristica risorsa dell'area: il vino DOC Savuto. Si tratta di un'area caratterizzata da molte bellezze paesaggistiche e innumerevoli testimonianze storico-culturali, per molti tratti scarsamente popolata. Lungo la vallata sono pochi i centri abitati, perlopiù abbarbicati sui roccioni scoscesi, tutti borghi caratterizzati dalla morfologia dei luoghi che gli conferisce la tipicità di insediamento in posizione strategica.

Si tratta di un territorio rurale prevalentemente montano dove, come accennato, il settore primario determina una eterogeneità di produzioni agrosilvopastorali.

Vincoli e tutele

In termini di vincoli e tutele il territorio è caratterizzato dalla presenza di aree a rischio idrogeologico, e in aggiunta di una serie di aree di rispetto relative ai corsi d'acqua.

Secondo quanto indicato dal Tomo 4 “Disposizioni normative” Cap. 4 Tipologie dei beni paesaggistici: *“per le aree così caratterizzate è comunque consentita la realizzazione di opere infrastrutturali pubbliche (come nel caso in esame) seguendo le indicazioni e prescrizioni riportate nelle norme di Piano”.*

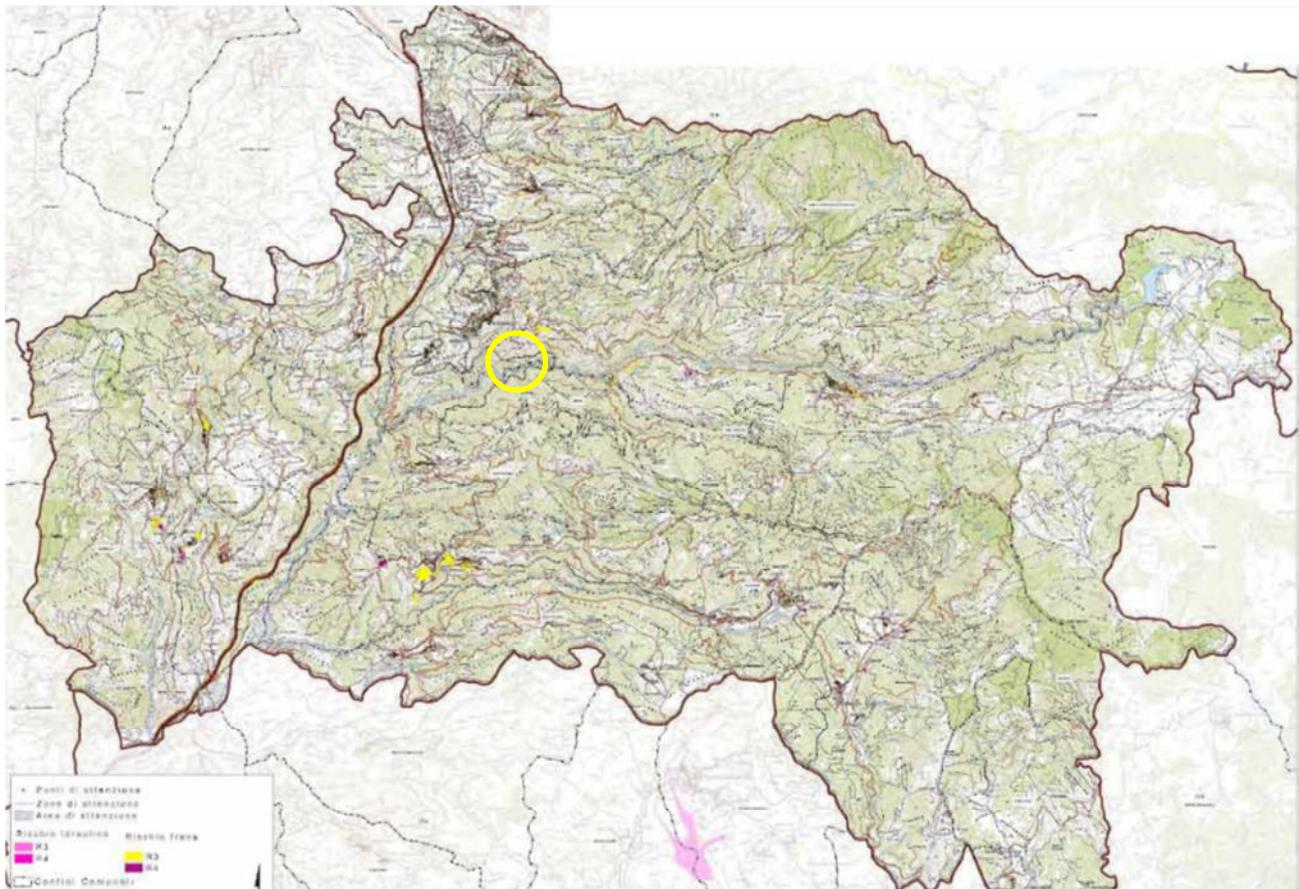


Figura 3-4 QTRP – Tomo III – UPTR 13.d Valle del Savuto – Stralcio aree vincolate 1

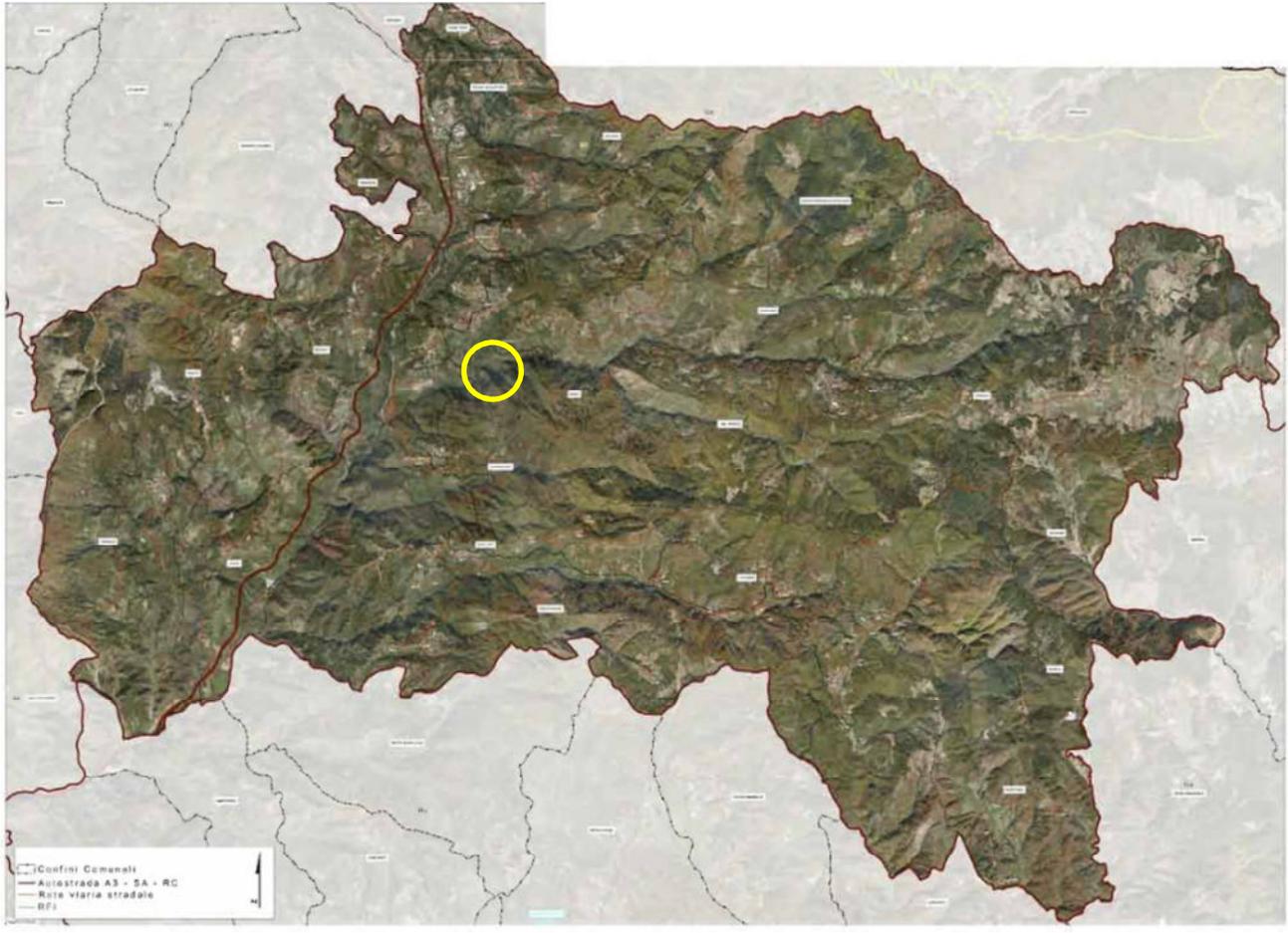


Figura 3-5 QTRP – Tomo III – UPTR 13.d Valle del Savuto – Stralcio aree vincolate 2

3.1.2. PIANIFICAZIONE DI LIVELLO PROVINCIALE

3.1.2.1. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cosenza PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) rappresenta uno strumento di pianificazione e di programmazione e, strutturandosi sugli indirizzi dettati dalla Regione, delinea il quadro di regole, strategie e obiettivi su cui va costruita la programmazione urbanistica comunale. Più precisamente la Legge Regionale n. 19/02 attribuisce alla Provincia le funzioni di pianificazione a livello sovracomunale e il coordinamento del territorio interessato. Tali funzioni sono svolte attraverso una proposta complessiva che orienti lo sviluppo a livello locale nel rispetto dei vari ruoli e con il più alto grado possibile di concertazione interistituzionale. Il P.T.C.P., così come previsto dalla legge, si propone come riferimento per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali in quanto definisce i principi sull'uso e sulla tutela delle risorse del territorio provinciale, individuando ipotesi di crescita attraverso il coordinamento delle strategie di sviluppo urbanistico. Inoltre, il P.T.C.P. stabilisce i criteri per la localizzazione sul territorio degli interventi di competenza provinciale e assicura la difesa del suolo attraverso l'individuazione di programmi di previsione e prevenzione dei rischi e la predisposizione di eventuali piani di emergenza. Le finalità del P.T.C.P. mirano all'integrazione delle politiche, degli strumenti e degli attori, proponendo una visione di sviluppo equilibrato nell'ottica di valorizzare le potenzialità del territorio e di superarne i limiti. La strategia è quella della concertazione fra gli attori protagonisti dello sviluppo a livello locale; l'ottica è quella dell'integrazione fra gli interventi e i progetti già avviati; l'obiettivo è quello di realizzare forme di governo che superino l'autoreferenzialità dei soggetti nella realizzazione di processi di crescita del territorio attraverso una ricerca complessiva di qualità che è condizione indispensabile per l'efficacia del processo di pianificazione.

Il Sistema della mobilità è articolato in tre sezioni, nelle quali vengono trattati i seguenti aspetti:

- Il Quadro conoscitivo contiene una analisi della domanda di mobilità alla scala provinciale, e delle caratteristiche operative delle infrastrutture e servizi di trasporto rilevanti a detta scala, la cui redazione è già stata completata.
- La Proposta strategica contiene gli indirizzi per la pianificazione del sistema dei trasporti, in relazione all'assetto del territorio ed alla compatibilità ambientale e paesaggistica, nel rispetto delle Linee guida della pianificazione regionale, di recente approvate dal Consiglio regionale.
- Le Norme di attuazione, per le quali in questo documento è riportata una possibile articolazione.
- Controdeduzioni alle osservazioni pervenute da altri Enti

L'assetto del territorio e l'assetto del sistema dei trasporti sono strettamente legati: l'assetto del territorio orienta la localizzazione delle infrastrutture dei trasporti; la presenza di infrastrutture di trasporto crea sul territorio convenienze localizzative che ne orientano lo sviluppo. Nello stesso tempo, la realizzazione e l'esercizio delle infrastrutture e dei servizi di trasporto crea impatti sul territorio in termini di consumo di risorse naturali, inquinamento dell'atmosfera e delle acque, rumore, accresciuti rischi idrogeologici. Per tutti questi motivi, la individuazione ed il dimensionamento degli elementi lineari e nodali del sistema dei trasporti costituisce un momento fondamentale nella redazione dei piani territoriali, e deve collocarsi nel giusto punto di equilibrio tra le esigenze della tutela ambientale e quelle dello sviluppo socioeconomico; perseguire uno sviluppo sostenibile deve sempre costituire il principio ispiratore degli strumenti di piano. Seguendo questi criteri, il progetto del sistema delle infrastrutture di trasporto, che è stato redatto nell'ambito del tematismo sulla mobilità, ha avuto per oggetto:

- a) la definizione della rete delle principali infrastrutture lineari (strade, ferrovie);

- b) la definizione delle funzioni delle principali infrastrutture nodali (porti, aeroporti, stazioni ferroviarie, centri merci).

Le indicazioni di piano sono relative agli elementi del sistema dei trasporti aventi valenza ed interesse che superano gli ambiti dei singoli comuni, e sono orientate a:

- risolvere problemi di localizzazione delle attrezzature di rilevanza sovracomunale;
- pianificare gli sviluppi di competenza non comunale.

La rete ferroviaria della regione Calabria comprende linee di interesse nazionale (Ferrovie dello Stato) e linee di interesse regionale (Ferrovie della Calabria). Le linee di interesse nazionale comprendono due assi longitudinali:

- La linea Battipaglia – Reggio Calabria (Litoranea Tirrenica);
- La linea Metaponto – Sibari – Reggio Calabria (Litoranea Jonica).

E due assi trasversali:

- La linea Paola – Castiglione/Cosenza – Sibari;
- La linea Lamezia Terme Centrale – Catanzaro.

La provincia di Cosenza è attraversata dai due assi longitudinali e dall'asse trasversale Paola – Sibari. Le linee di interesse regionale, gestite dalle ferrovie della Calabria, comprendono le tratte:

- Cosenza – Pedace – Catanzaro;
- Cosenza - Pedace – Camigliatello, che in passato giungeva fino a San Giovanni in Fiore;
- Gioia Tauro – Cinquefrondi.
- Gioia Tauro – Palmi.

L'offerta di trasporto ferroviario nella regione Calabria non può definirsi soddisfacente. La linea Battipaglia – Reggio presenta velocità commerciali alquanto basse; pertanto, i tempi di percorrenza sulle relazioni per Roma sono piuttosto alti; qualche beneficio potrà aversi con solo con l'attivazione della alta velocità ferroviaria da Napoli verso il Nord. L'offerta di treni, sebbene sia elevata, non è ripartita in modo ottimale tra le diverse fasce orarie. La linea Metaponto – Sibari – Catanzaro – Reggio presenta velocità commerciali ancora più basse, ed una offerta di treni limitata. La linea Paola – Cosenza, sebbene presenti una velocità commerciale adeguata, in rapporto alla lunghezza della linea, offre un servizio particolarmente carente, in quanto gli orari dei treni locali sulla tratta non sono coordinanti con gli orari dei treni a lunga percorrenza che circolano sulla linea Battipaglia – Reggio. Negli ultimi anni i collegamenti ferroviari di Cosenza sono anzi nettamente peggiorati. La linea Lamezia – Catanzaro, obsoleta nel tracciato e negli impianti, presenta una offerta limitata di treni. Le Ferrovie della Calabria, a causa delle limitazioni dei tracciati, presentano velocità commerciali molto basse; anche l'offerta di corse è molto limitata. Il punto più debole del trasporto ferroviario è lo scarso ruolo svolto per i collegamenti locali; questo è da imputarsi, oltre alle carenze strutturali ed alla limitata offerta di servizi, anche all'assenza di coordinamento tra i trasporti su ferro e quelli su gomma (servizi di autolinea). Solo di recente, nell'area urbana di Cosenza, è stata avviata una forma di integrazione tariffaria; le Ferrovie della Calabria, per l'adduzione dei viaggiatori verso Catanzaro, hanno sperimentato con successo forme di integrazione tra i servizi ferroviari e quelli di autolinea, che la stessa Azienda esercisce.

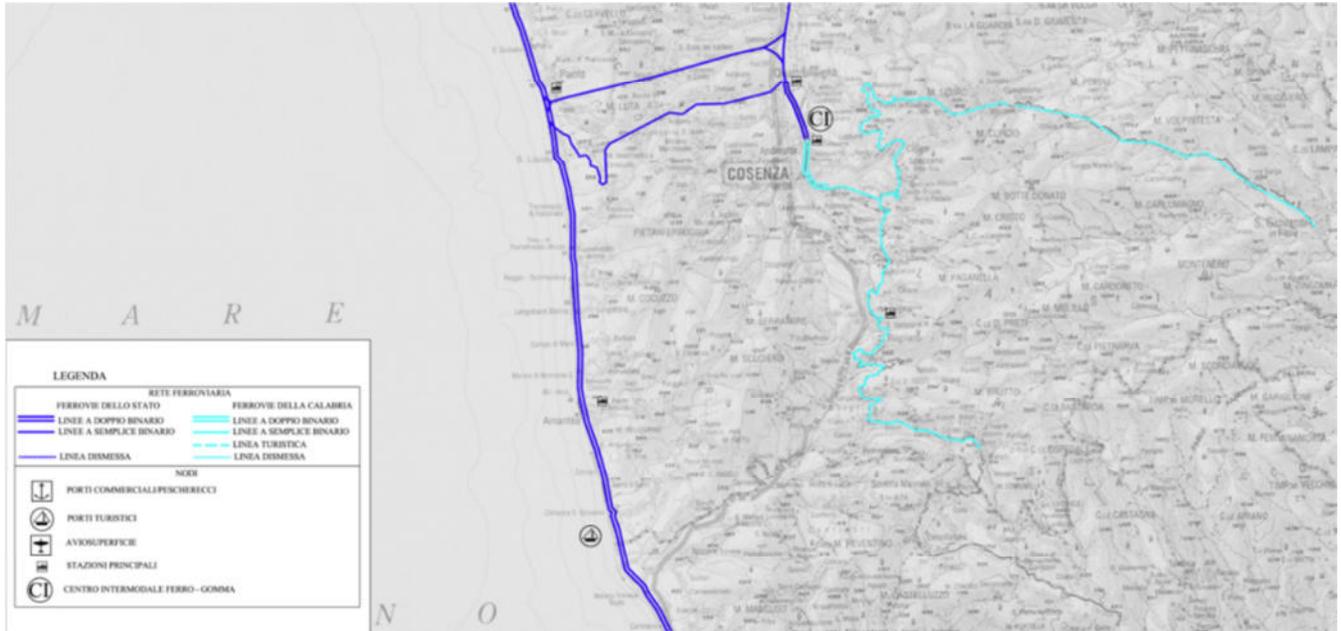


Figura 3-6 Stralcio carta della rete ferroviaria della provincia di Cosenza (Fonte: PTCP)

Un cenno a parte merita la rete ecologica regionale, sistema naturalistico-ambientale che la Provincia intende difendere, tutelare, valorizzare. Il concetto di “rete ecologica” discende dall’applicabilità di un modello concettuale di tipo topologico, rappresentabile con “nodi” collegati da “rami”. La rete ecologica calabrese, specificata nel Progetto Integrato Strategico Rete Ecologica Regionale-POR 2000-2006 misura 1.10, è così costituita:

- le aree centrali, coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ad elevato contenuto di naturalità;
- le zone cuscinetto, che rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali;
- i corridoi di connessione, strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi biotopi;
- i nodi (key areas): si caratterizzano come luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone centrali e di filtro, con i corridoi e i sistemi territoriali connessi.

I parchi, per le loro caratteristiche territoriali e funzionali, si propongono come nodi potenziali del sistema. Ad essi vanno aggiunte:

- aree naturali protette esistenti;
- aree naturali protette di nuova istituzione;
- aree naturali ed ambientali che completano la rete.

Le aree naturali protette rientrano nel “Sistema regionale delle aree protette” così come definito dall’art.4 della L.R. 14 luglio 2003, n.10, che comprende:

- a) Parchi naturali regionali
- b) Riserve naturali regionali

- c) Monumenti naturali regionali
- d) Paesaggi protetti
- e) Paesaggi urbani monumentali
- f) Siti comunitari
- g) Parchi pubblici urbani e giardini botanici.

Il sistema è completato, oltre che da tutte le aree vincolate ai sensi del D.lgs 42/04, dalle aree corridoio della rete ecologica. In quest'ultima categoria, possono essere comprese le aree naturali "che completano la rete", mentre tra i paesaggi protetti è opportuno che siano comprese le seguenti tipologie:

- Aree a naturalità diffusa, che sono quella sede di processi naturali importanti che si intrecciano con attività antropiche costituenti "fattori limitanti" dello sviluppo ecosistemico.

Fanno parte di questo complesso:

- aree costiere usate per la balneazione estiva
- aree agricole in abbandono
- aree delle "fiumare"
- aree calanchive a forte acclività.
- paesaggi rurali con valore ecologico
- aree colturali di forte dominanza paesistica
- rete delle connessioni ecologiche minori

La Provincia tutela e promuove lo sviluppo della rete ecologica e di tutti i suoi componenti.

Si è inoltre fatto ampio riferimento a quanto previsto nelle "Linee guida della Pianificazione regionale - Allegato alla deliberazione n. 106 del 10 novembre 2006". I principali obiettivi posti alla base delle azioni e delle strategie proposte dal PTCP per lo sviluppo del sistema ambientale nel suo complesso riguardano la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione di tutte le componenti del sistema, nel rispetto dei principi di sostenibilità dell'ambiente. Si descrivono nel seguito i tre sottosistemi in cui è articolato il sistema ambientale, quali: 1. integrità fisica del territorio 2. risorse ambientali e paesaggistiche 3. risorse storiche e culturali. 1. Integrità fisica del territorio Obiettivo generale del sottosistema "Integrità fisica del territorio" è di individuare i rischi naturali presenti nel territorio provinciale e di definire linee strategiche e politiche per la relativa mitigazione e la messa in sicurezza delle aree a rischio. L'analisi è basata sulla definizione del quadro conoscitivo ambientale, con riferimento alle principali caratteristiche fisiche del territorio ed ai rischi che su di esso insistono. Le principali tipologie di rischio analizzate nel PTCP sono le seguenti:

- rischio di inondazione
- rischio di frana

Il rischio di inondazione è stato valutato elaborando le informazioni contenute nel documento preliminare del PTCP (Integrità fisica del territorio e analisi dei rischi), nel Programma di Previsione e Prevenzione dei rischi della Provincia di Cosenza (PPR), nel PAI della Regione Calabria. Per la definizione del livello di rischio di inondazione di ciascun comune si è fatto riferimento ad una classificazione articolata in quattro livelli, indicativi della suscettività del territorio al rischio stesso, basata sul confronto tra i livelli di rischio individuati nel PAI e nel PPR: - R inond4: rischio di inondazione altissimo

- R inond3: rischio di inondazione alto
- R inond2: rischio di inondazione medio
- R inond1: rischio di inondazione basso o nullo



I territori dei comuni della provincia di Cosenza interessati dalla variante di tracciato ricadono nella classe di rischio “medio” e parzialmente in rischio “elevato”, come riportato nella Tavola QC1 – Rischio inondazione del PTCP di cui si riporta uno stralcio.

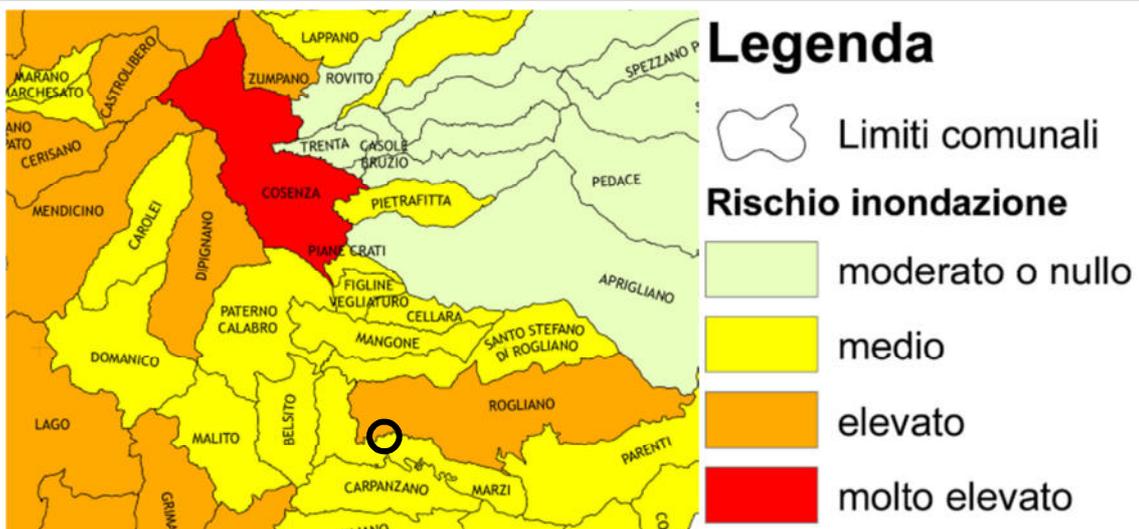
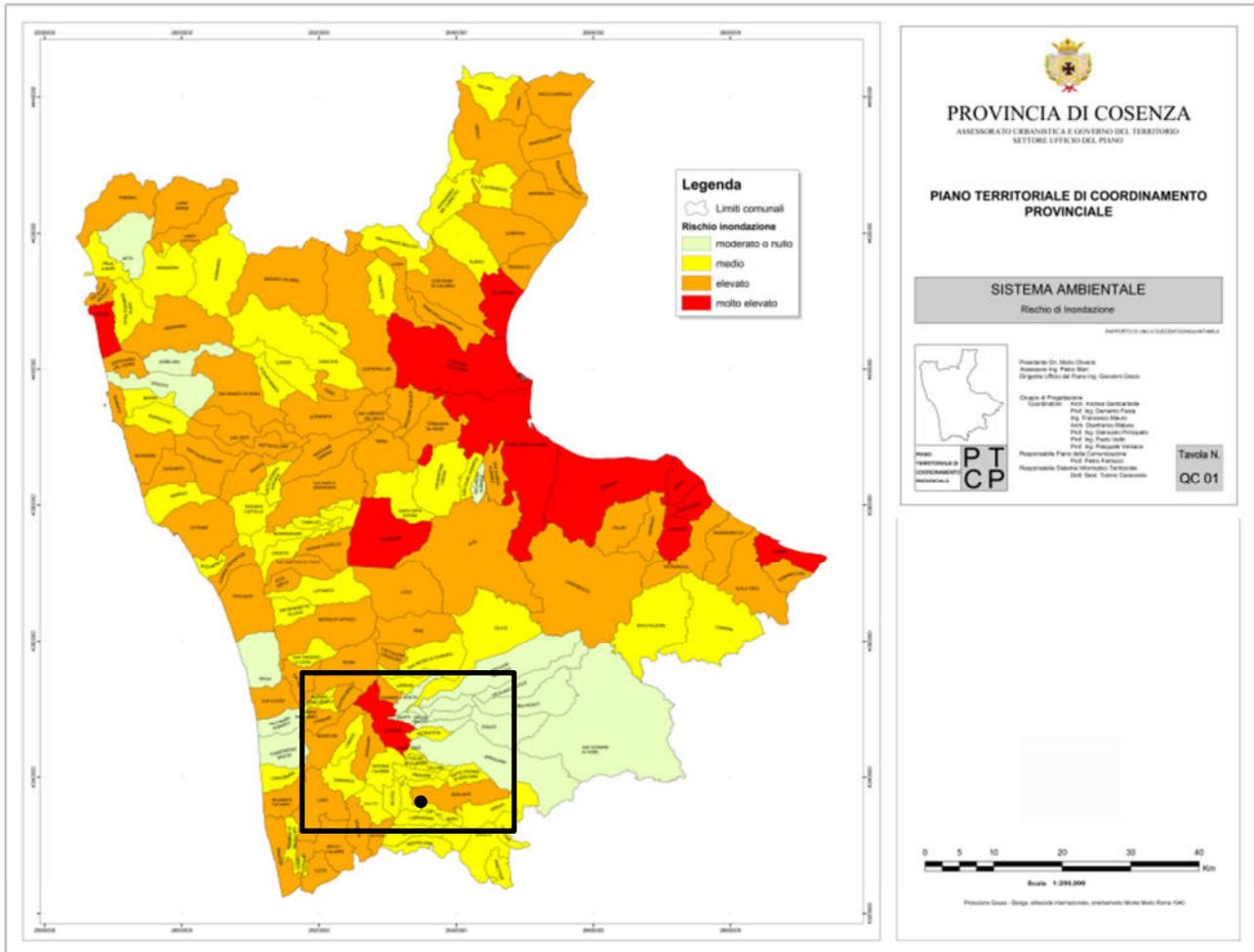


Figura 3-7 Stralcio Rischio inondazione (Fonte: PTCP)

Per l'analisi del Rischio di frana sono stati utilizzati gli Studi di Base del PTCP (Integrità fisica del territorio e analisi dei rischi), il PPR della Provincia di Cosenza, il PAI della Regione Calabria Come già detto precedentemente, la definizione dell'indice di rischio comunale è basata sul confronto tra i livelli di rischio individuati nel PAI e nel PPR, integrati dalle osservazioni relative agli eventi accaduti negli ultimi anni. Le classi di rischio sono le seguenti:

- Rfrana 4: rischio di frana altissimo
- Rfrana 3: rischio di frana alto
- Rfrana 2: rischio di frana medio
- Rfrana 1: rischio di frana basso o nullo.

I territori dei comuni attraversati dalla variante di tracciato, sono stati inseriti nella classe di rischio elevato e molto elevato come riportato nella Tavola QC2 - Rischio Frana di cui si riporta uno stralcio, osservando però il dettaglio della Tavola QC21 – Area Rischio frana è possibile rinvenire che l'area della variante non è soggetta a perimetrazioni specifiche.

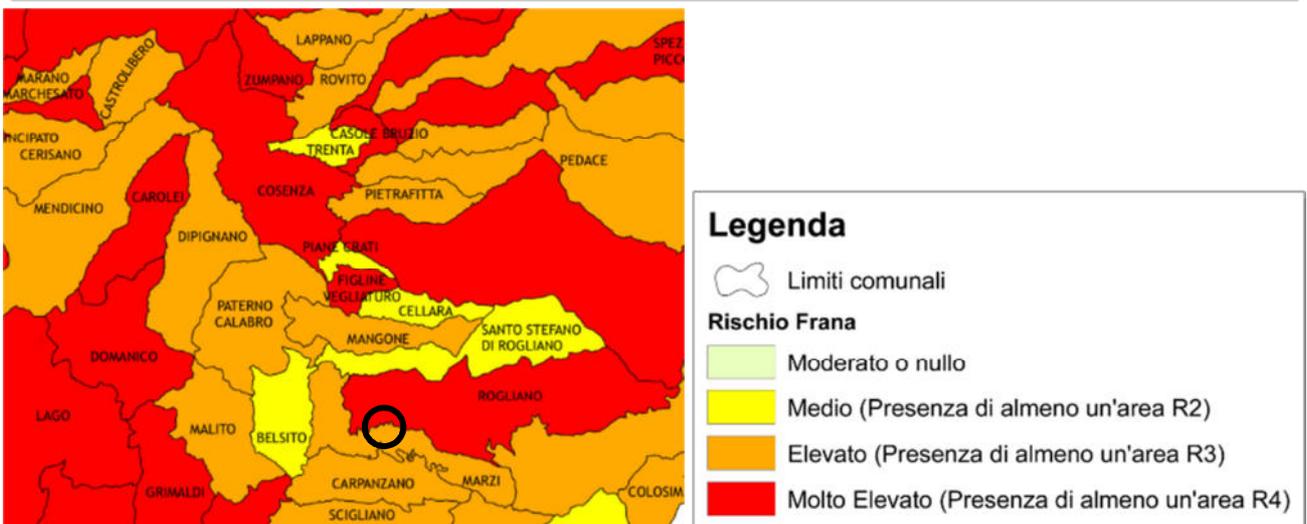
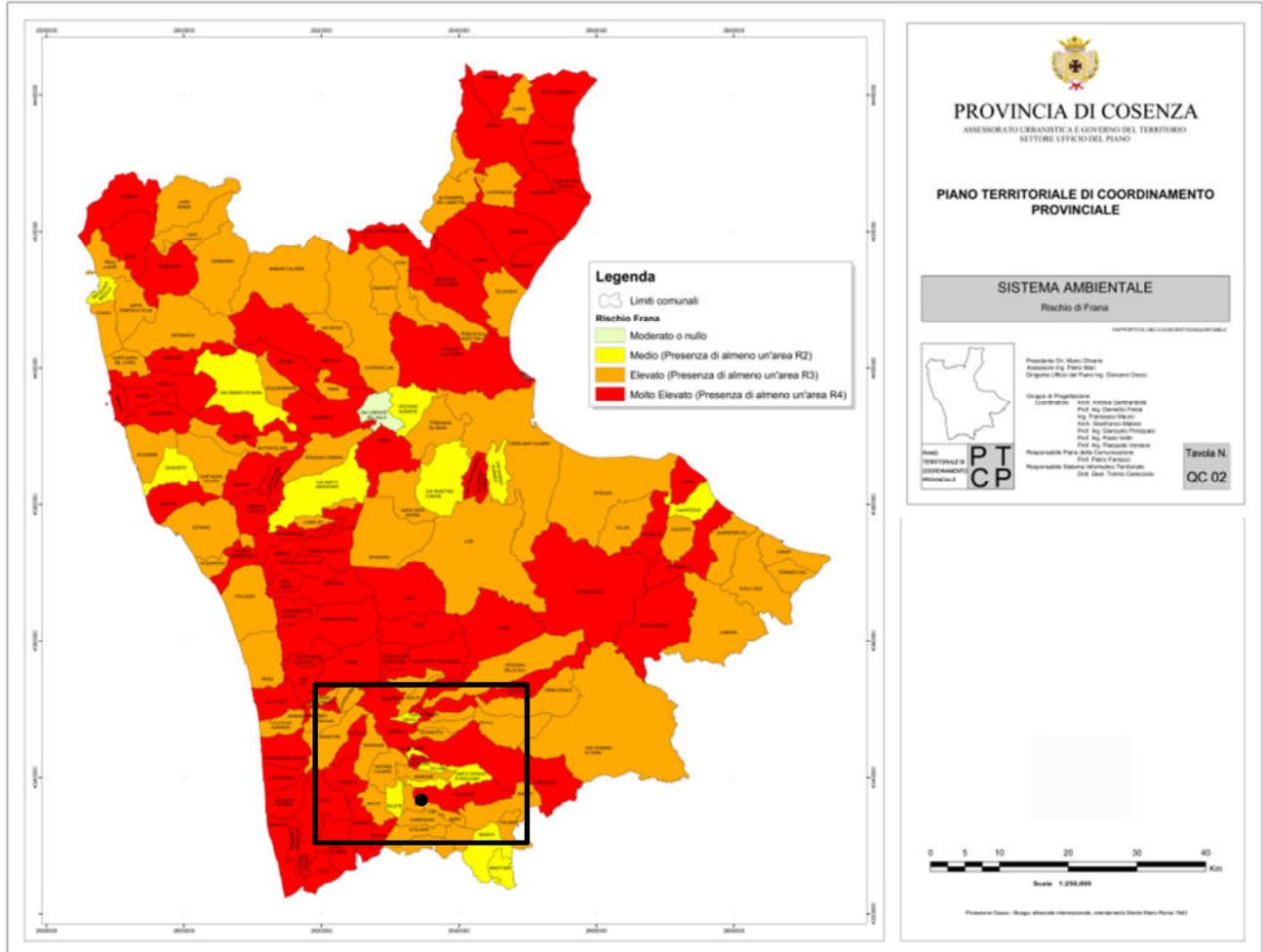


Figura 3-8 QC02 Stralcio rischio frana per comuni provincia di Cosenza (Fonte: PTCP)

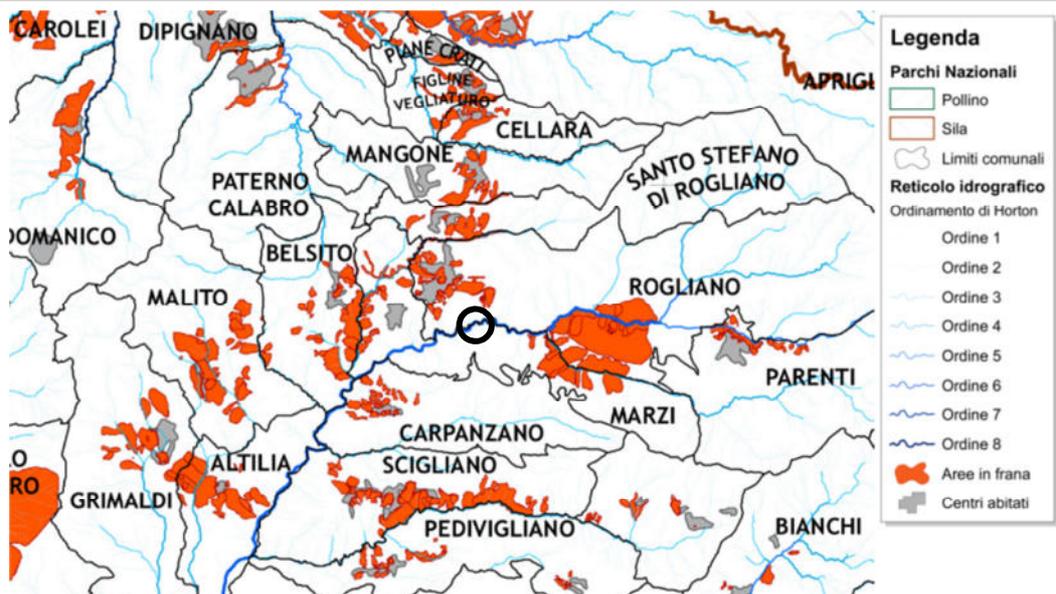
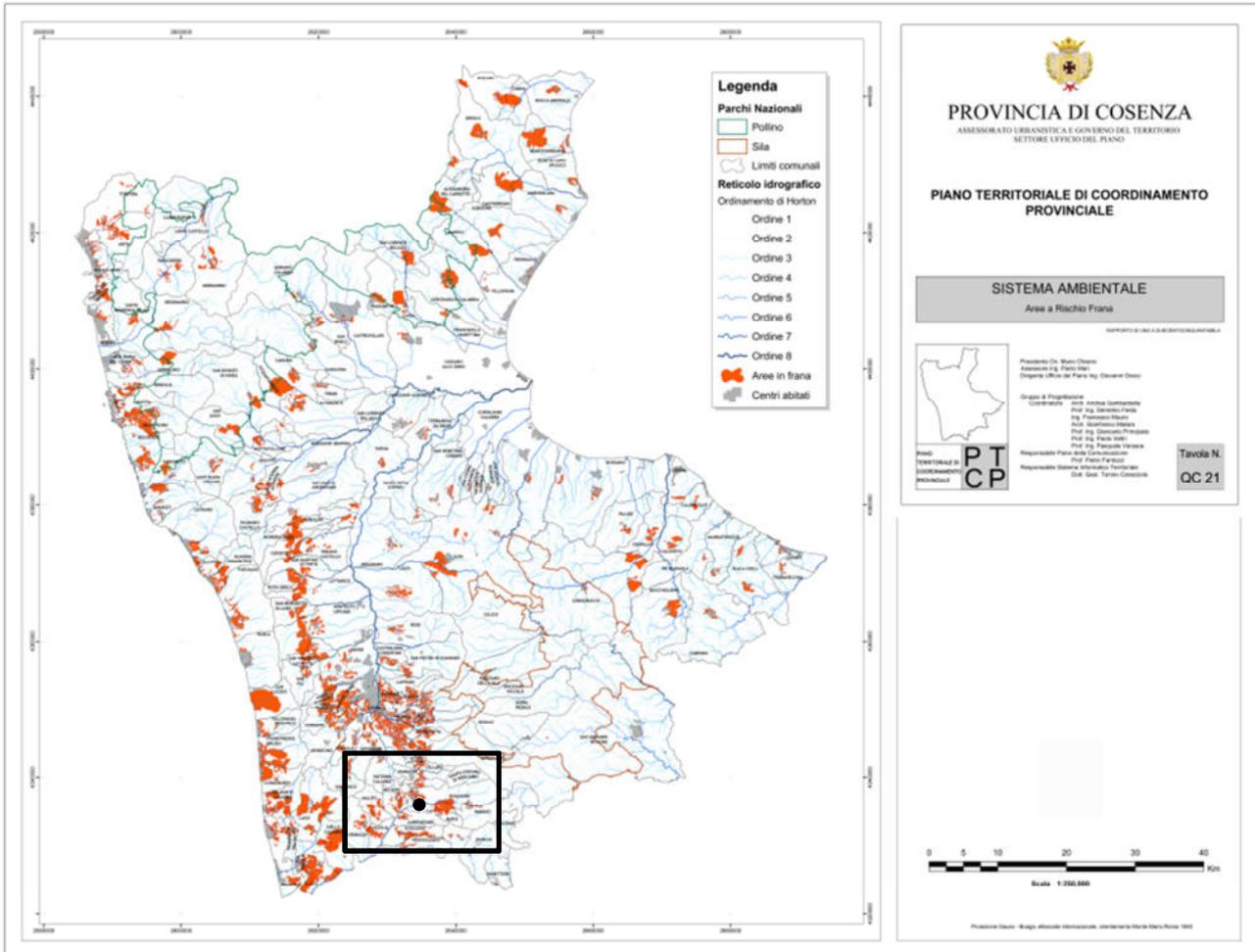


Figura 3-9 QC21 Stralcio rischio frana per aree provincia di Cosenza (Fonte: PTCP)

Proseguendo nella disamina delle tavole di analisi del PTCP è possibile evidenziare quanto segue:

- per quanto riguarda la tavola **QC06** riferita al paesaggio ecologico prevalente, l'area di intervento risulta definita come MM Montagne metamorfiche;
- per quanto riguarda la tavola **QC07** che definisce il paesaggio ambientale prevalente le aree di intervento ricadono interamente in paesaggio di tipo forestale;
- per quanto riguarda la tavola **QC08** Sistema ambientale – Aree boscate le aree di intervento ricadono in ambiti ad elevata e molto elevata estensione delle aree boscate;
- per quanto riguarda la tavola **QC09** Sistema ambientale – Valenza forestale le aree di intervento ricadono in ambiti a valenza forestale elevata e molto elevata;
- per quanto riguarda invece la tavola **QC12** Sistema ambientale – Valenza aree protette le aree di intervento risultano definite a valenza moderata o nulla;
- per quanto riguarda la tavola **QC13** Stralcio Sistema ambientale – comprensori paesaggistici le aree di intervento nonostante le definizioni di cui ai precedenti punti non ricadono in alcuno dei 12 comprensori paesaggistici definiti dal PTCP (ex art. 136 del Dlgs 42/2004);
- secondo la tavola **QC15** Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: le aree archeologiche le aree di intervento non ricadono in comuni con presenze archeologiche;
- anche per quanto riguarda la tavola **QC16** Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: i castelli e le fortificazioni le aree di intervento non risultano interessate da tali aspetti.

Per un maggior dettaglio di quanto evidenziato si rimanda alle immagini cartografiche riportate nelle pagine seguenti.

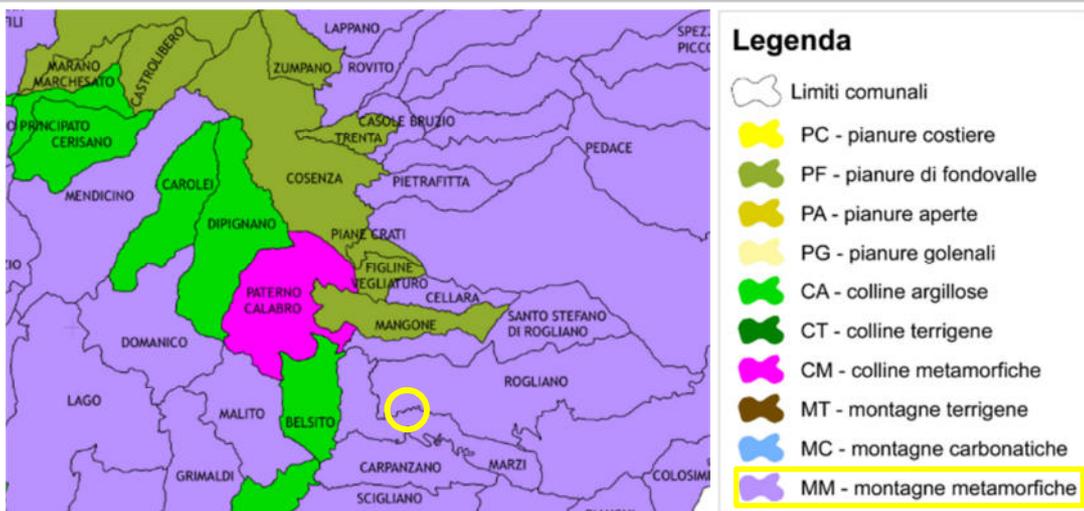
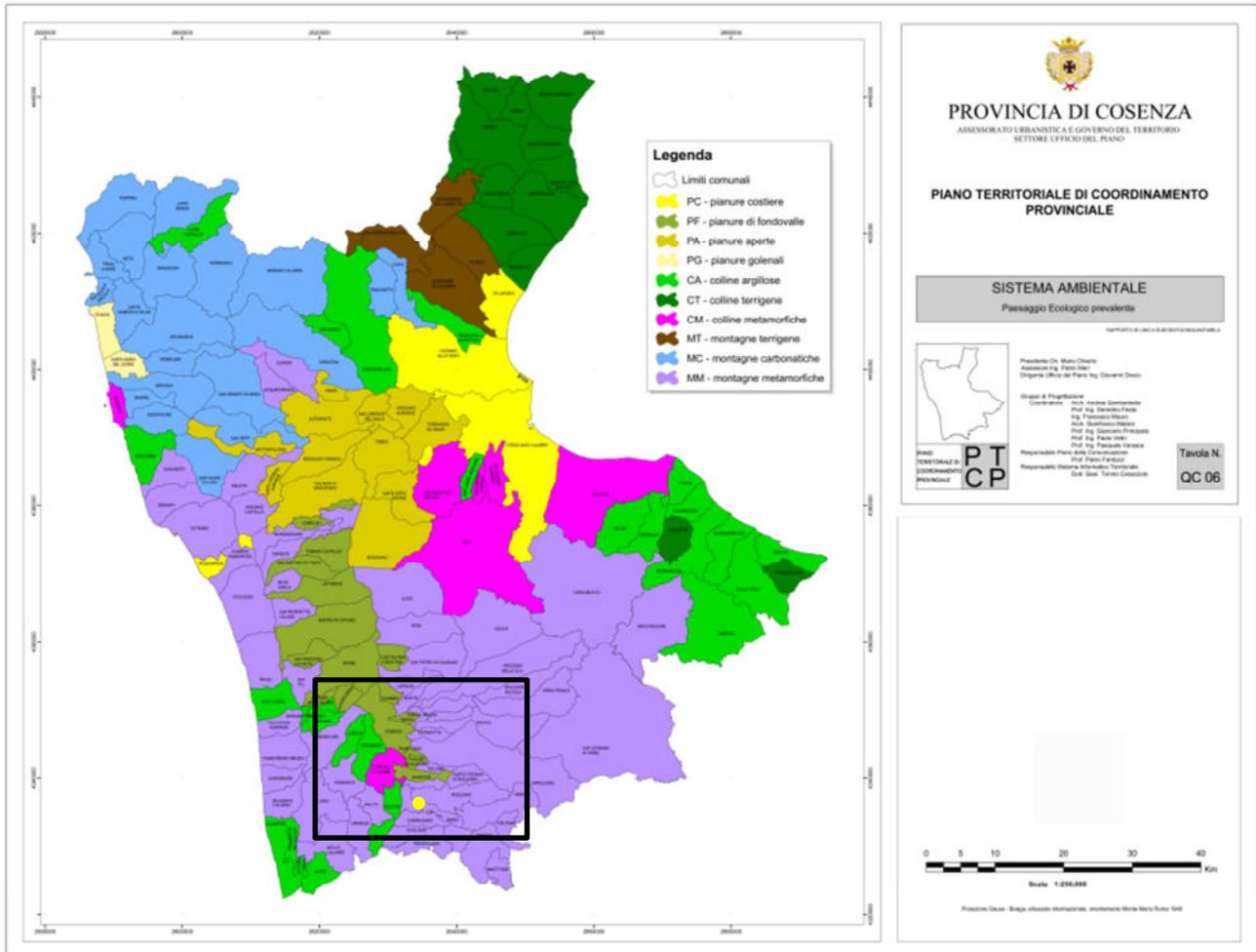


Figura 3-10 QC06 Stralcio paesaggio ecologico prevalente (Fonte: PTCP)

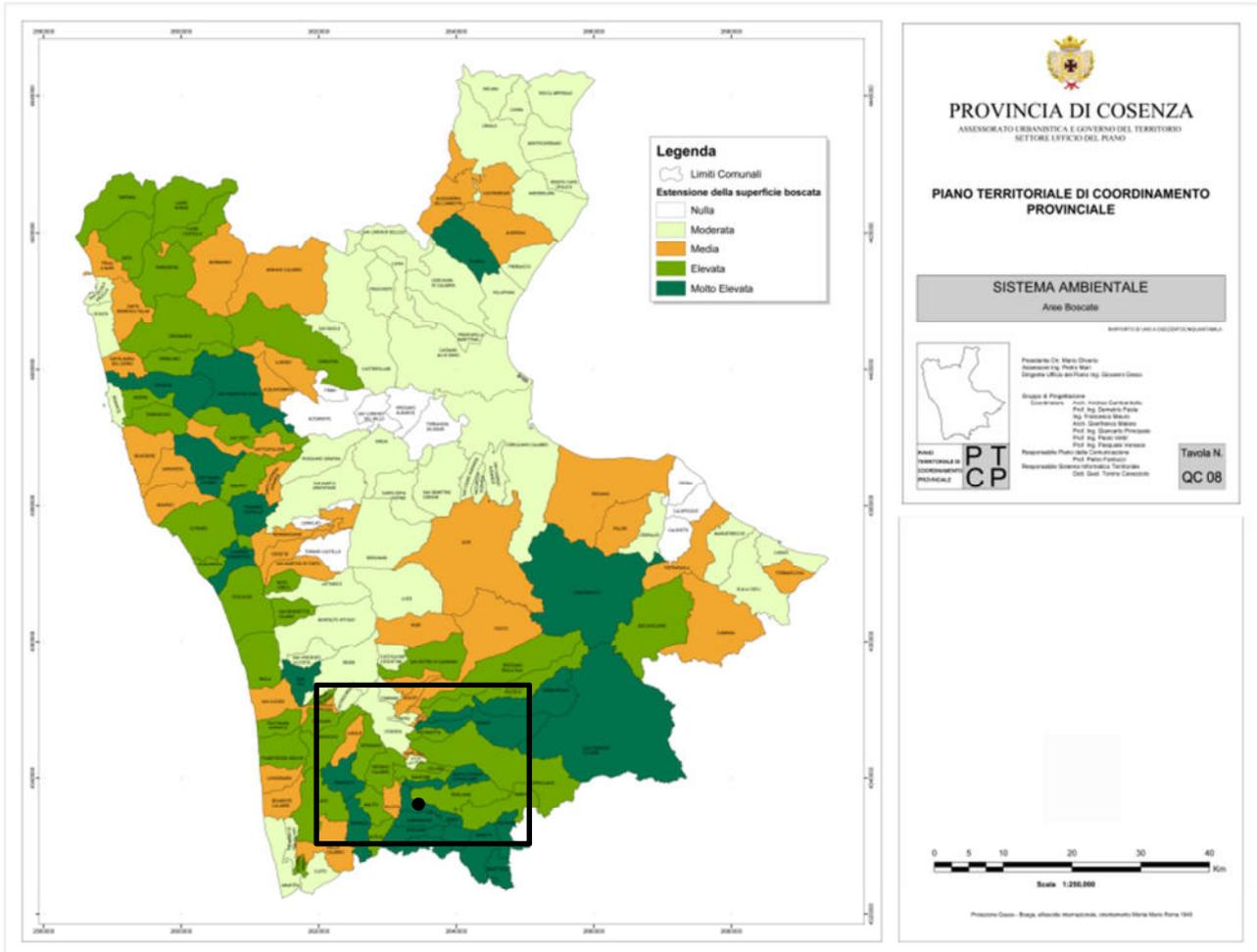


Figura 3-12 QC08 Stralcio Sistema ambientale – Aree boscate (Fonte: PTCP)

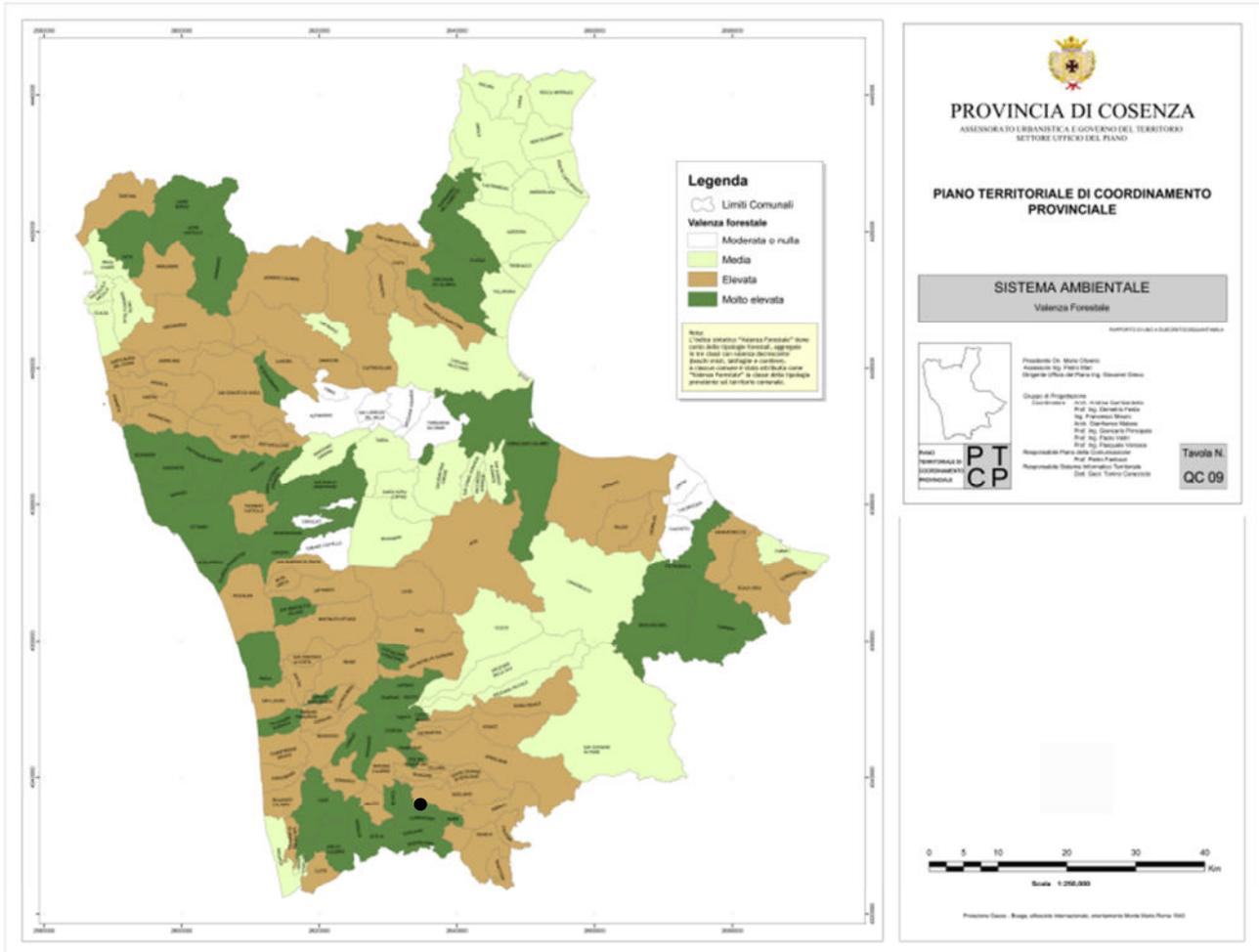


Figura 3-13 QC09 Stralcio Sistema ambientale – Valenza forestale (Fonte: PTCP)

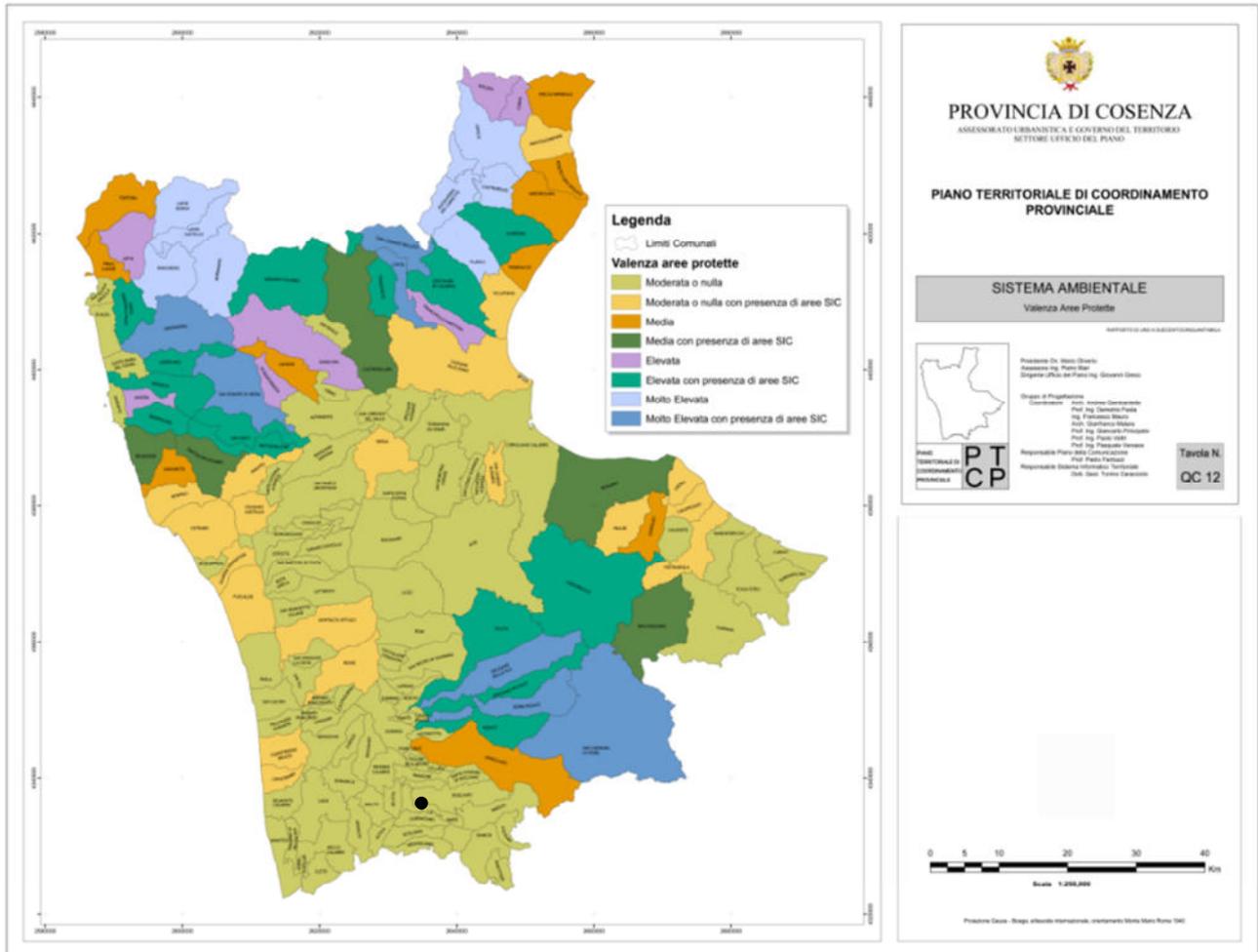


Figura 3-14 QC12 Stralcio Sistema ambientale – Valenza aree protette (Fonte: PTCP)

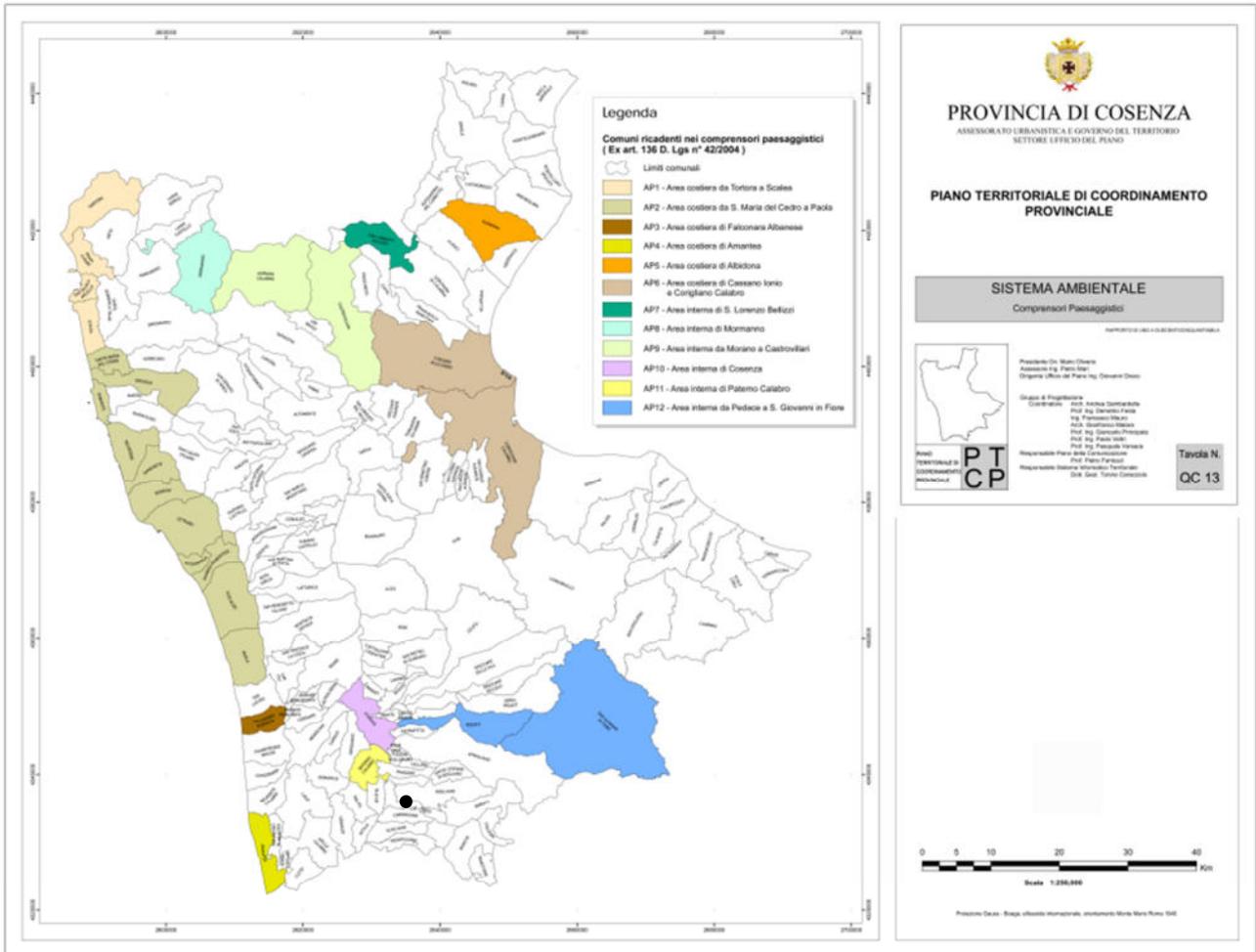


Figura 3-15 QC13 Stralcio Sistema ambientale – comprensori paesaggistici (Fonte: PTCP)

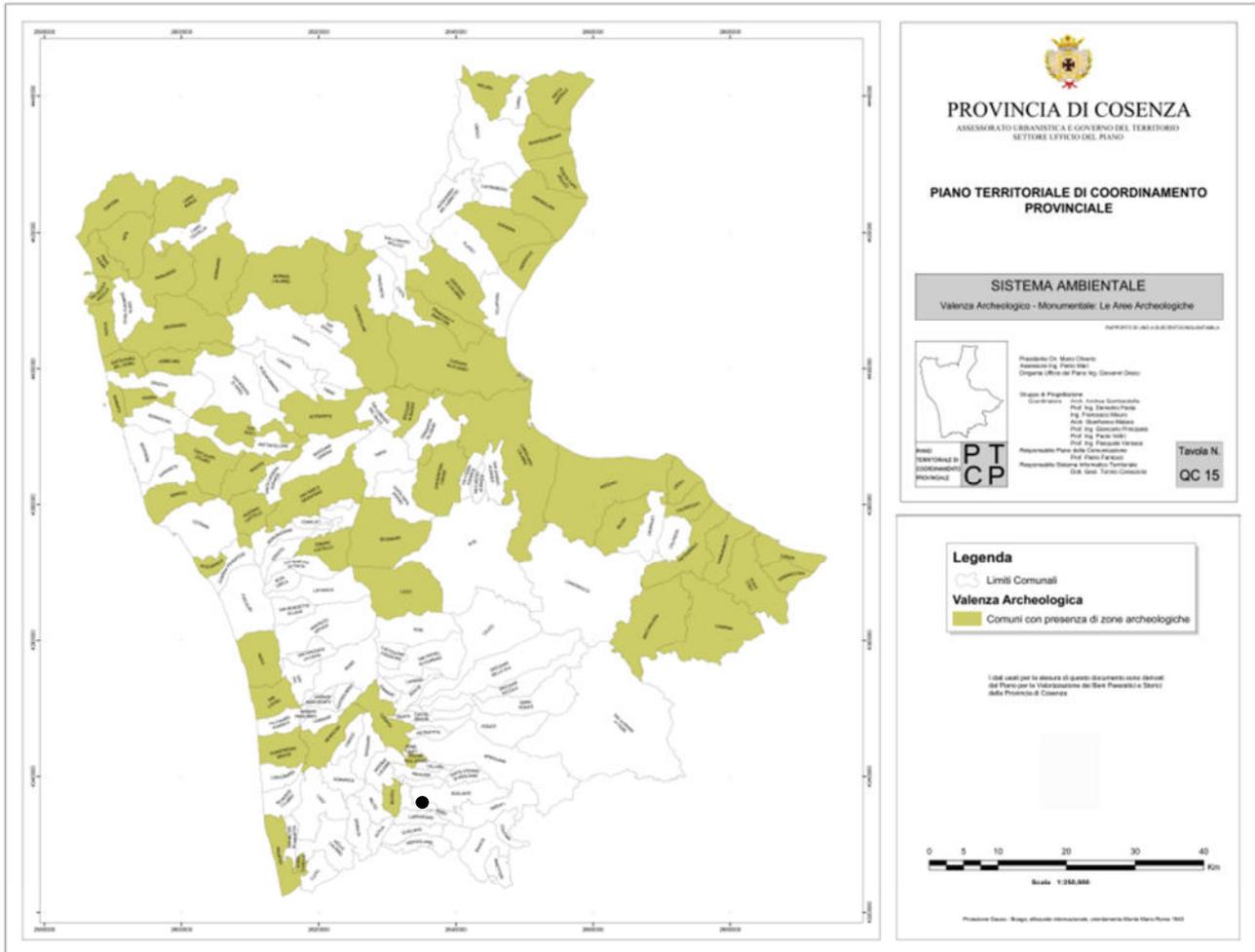


Figura 3-16 QC15 Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: le aree archeologiche (Fonte: PTCP)

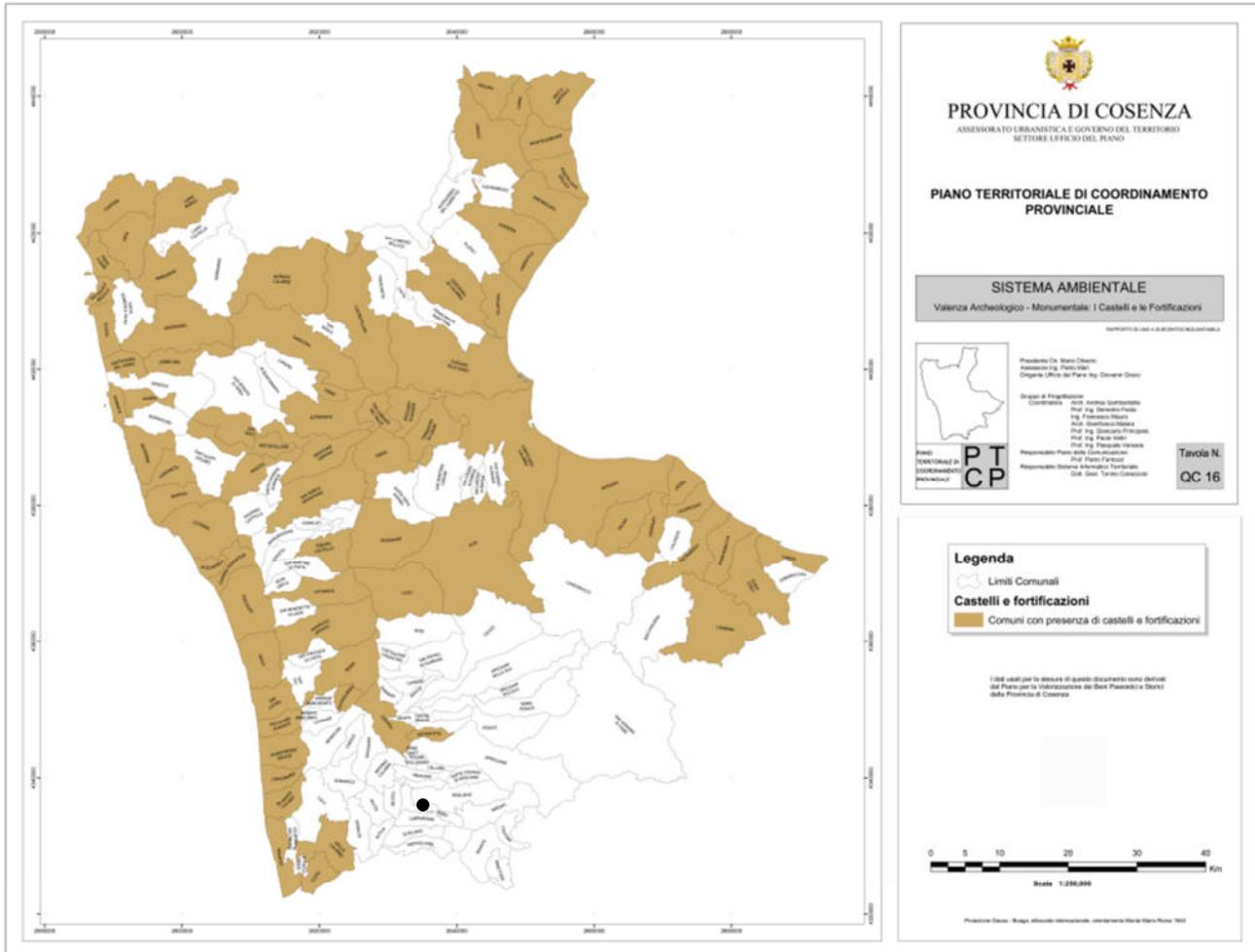


Figura 3-17 QC16 Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: i castelli e le fortificazioni
(Fonte: PTCP)

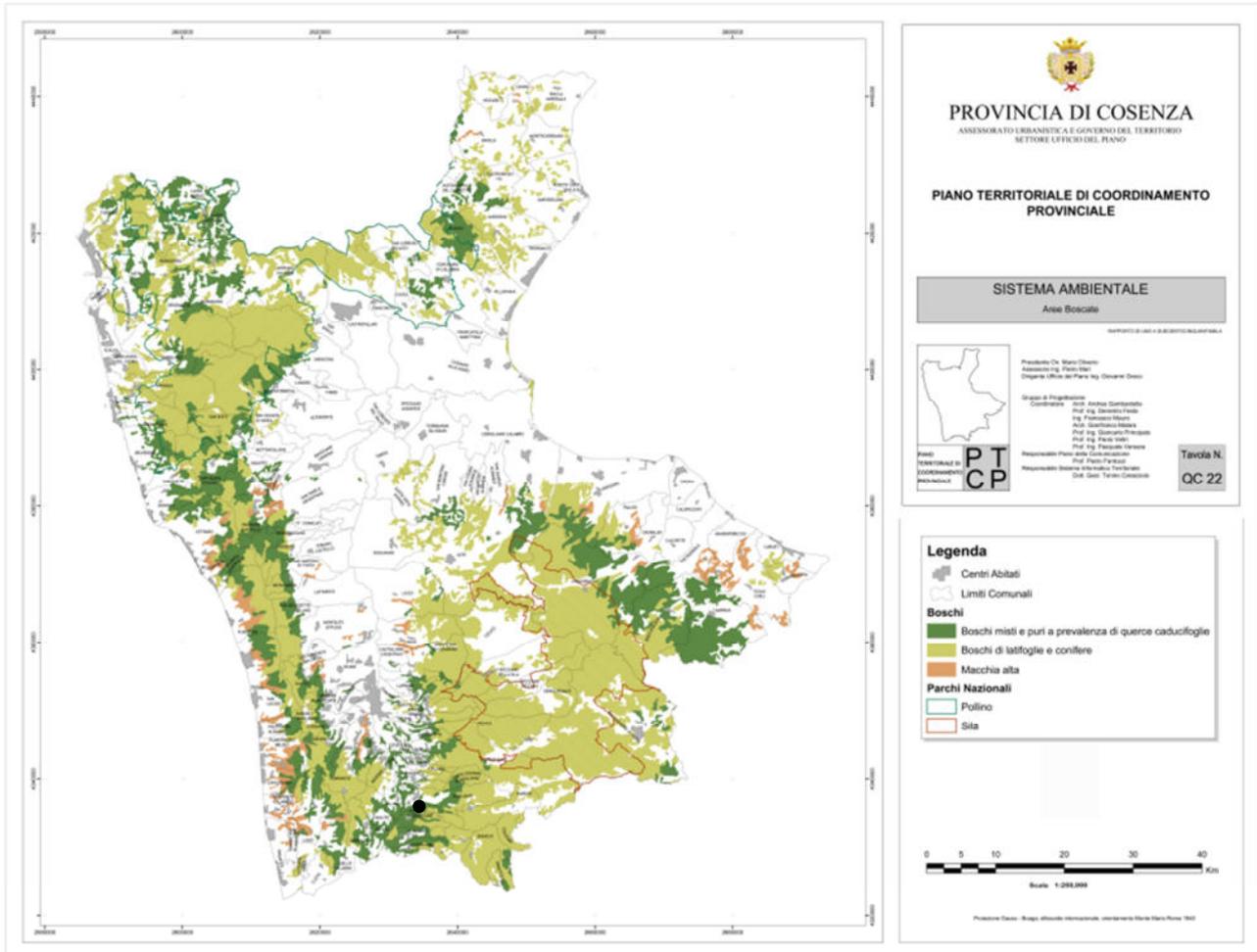


Figura 3-18 QC22 Stralcio Sistema ambientale – Aree boscate (Fonte: PTCP)

Per quanto riguarda la definizione delle aree boscate, così come indicate nella tavola **QC 22** Aree boscate del PTCP le aree di intervento sono ricomprese nella più ampia perimetrazione di **“boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie”**, come emerge dagli stralci riportati.

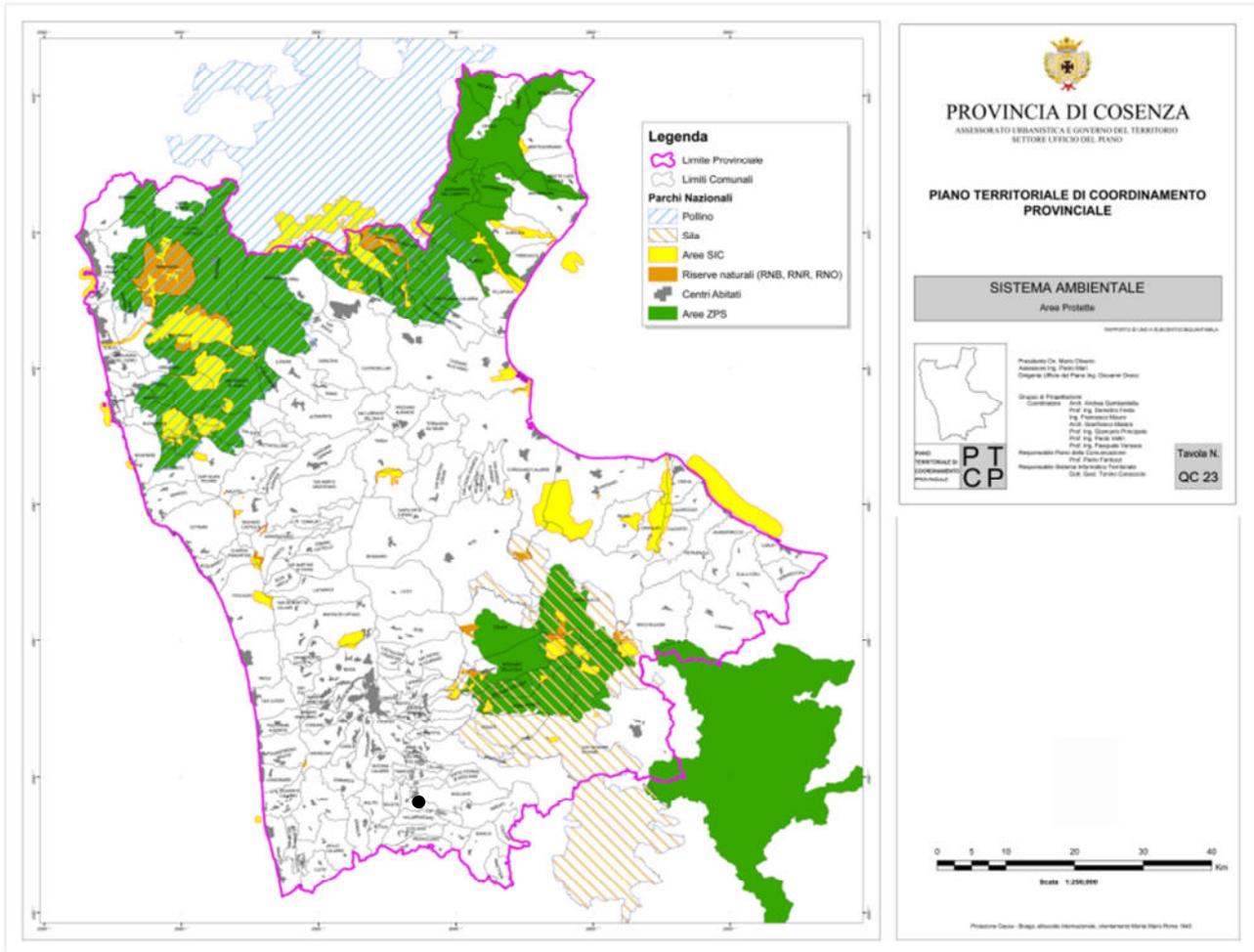


Figura 3-19 QC23 Stralcio Sistema ambientale – Aree protette (Fonte: PTCP)

Per quanto riguarda invece la presenza di Aree protette, così come indicate nella tavola **QC 23** del PTCP le aree di intervento risultano estranee a tali perimetrazioni, come emerge dallo stralcio sopra riportato.

3.2. LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE E DI TUTELA AMBIENTALE

3.2.1. PIANIFICAZIONE RELATIVA LA DISSESTO IDROGEOLOGICO

3.2.1.1. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Il P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) della Calabria è lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione, mediante il quale l'Autorità di Bacino della Calabria, oggi assorbita nell'Autorità di Bacino Distretto Idrografico Italia Meridionale ai sensi del DPR 152/2006, norma la destinazione d'uso del territorio.

Il Piano, il cui carattere è sovraordinato a qualsiasi altro strumento urbanistico, è adottato ai sensi dell'art. 1-bis della L. 365/2000 e dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni nonché ai sensi della legge 4 dicembre 1993 n° 493, dell'art.1 del D.L. 11 giugno 1998 n° 180 convertito con legge 3 agosto 1998 n° 267 e successive modificazioni.

Nelle finalità del Piano, le situazioni di rischio vengono raggruppate in tre categorie:

- *Rischio di frana*
- *Rischio d'inondazione*
- *Rischio di erosione costiera*

Per ciascuna categoria di rischio, in conformità al *D.P.C.M. 29 settembre 1998*, sono definiti quattro livelli:

R4 - Rischio molto elevato: *quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socio-economiche;*

R3 - Rischio elevato: *quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socio-economiche;*

R2 - Rischio medio: *quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;*

R1 - Rischio basso: *per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati.*

Le linee guida e misure di salvaguardia (NAMS), approvate con delibera n° 27 del 2 agosto 2011 dal Comitato Istituzionale dell'ABR e pubblicate sul BUR Calabria – Parti I e II n° 22 dell'1.122011, dettano i vincoli previsti dalle differenti classi di rischio e per le differenti tipologie (Frana, idraulico, erosione costiera).

Il Titolo II – Parte I Assetto Geomorfologico delle NAMS, disciplina l'uso del suolo nelle aree assoggettate a rischio frana, con gli articoli 16, 17, 18 e 19 che di seguito si richiamano.

Art.16 (Disciplina delle aree a rischio R4 e delle aree in frana ad esse associate)

1. *Nelle aree a rischio R4 e nelle aree in frana ad esso associate:*

- a) *sono vietati scavi, riporti e movimenti di terra e tutte le attività che possono esaltare il livello di rischio e/o pericolo;*
- b) *è vietata ogni forma di nuova edificazione;*

- c) non è consentita la realizzazione di collettori fognari, condotte d'acquedotto, gasdotti o oleodotti ed elettrodotti o altre reti di servizio, salvo quando queste si configurano come opere pubbliche e/o di interesse pubblico e non esistono alternative di progetto;
- d) deve essere salvaguardata la copertura vegetale consolidante (cespugli, piante e ceppaie) e in particolare la macchia mediterranea, estendendo i vincoli e le prescrizioni di cui al R.D.L. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni e all'art. 10 della Legge 21.11.2000, n. 353;
- e) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.
2. Relativamente alle aree a rischio R4 e alle aree in frana ad esse associate sono consentiti:
- a) gli interventi per la mitigazione del rischio di frana e, in genere, tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;
- b) il taglio di piante qualora sia dimostrato che esse concorrano a determinare lo stato di instabilità dei versanti, soprattutto in terreni litoidi e su pareti subverticali;
- c) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- d) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume e mutamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
- e) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;
- f) gli interventi di abbattimento delle barriere architettoniche; gli interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008, nonché gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;
- g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1° giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.
3. I progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione e relativi agli interventi di cui al comma 2 lettera a) dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo – progettista, redatto in conformità alle Linee Guida emanate dall'ABR), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di eliminare o ridurre le condizioni di rischio esistenti. Tali progetti dovranno, comunque, essere sottoposti a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione del progetto preliminare.
4. Per tutti gli altri interventi, comma 1 lettera c) e comma 2 lettere b), c), d), e), f) e g), non è previsto il parere dell'ABR
5. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere b), d), f), e g) i relativi progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo - progettista), il quale dimostri che l'intervento in

esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di pericolosità da frana esistente e non precluda la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio.

6. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo Studio di Compatibilità Geomorfologica dovrà, inoltre, dimostrare che non esistono alternative di progetto e che le opere previste non comportano aggravio delle condizioni di sicurezza del territorio.

7. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità

Art. 17 (Disciplina delle aree a rischio R3 e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate, riguardo agli interventi destinati ad aggravare le esistenti condizioni di instabilità, valgono le stesse disposizioni di cui al comma 1, lettere a), b), c), d) ed f) del precedente art. 16.

2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

a) gli interventi per la mitigazione del rischio geomorfologico ivi presente e in genere tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;

b) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

c) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;

d) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b), della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;

e) gli interventi di restauro e di risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia, così come definiti dall'art. 31, lettera c) e lettera d) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché gli interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008;

f) gli interventi necessari per la manutenzione straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;

g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.

3. I progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione e relativi agli interventi di cui al comma 2 lettera a) dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo – progettista, redatto in conformità alle Linee Guida emanate dall'ABR), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di eliminare o ridurre le condizioni di rischio esistenti. Tali progetti dovranno, comunque, essere sottoposti a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione del progetto preliminare.

4. Per tutti gli altri interventi, comma 1 lettera c) e comma 2 lettere b), c), d), e), f), e g), non è previsto il parere dell'ABR.
5. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere c), e), f), e g) i relativi progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo - progettista), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di pericolosità da frana esistente e non precluda la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio.
6. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo Studio di Compatibilità Geomorfologica dovrà, inoltre, dimostrare che non esistono alternative di progetto e che le opere previste non comportano aggravio delle condizioni di sicurezza del territorio.
7. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.

Art. 18 (Disciplina delle aree a rischio R2, R1 e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree predette:

- a) la realizzazione di opere, scavi e riporti di qualsiasi natura deve essere programmata sulla base di opportuni rilievi e indagini geognostiche, di valutazioni della stabilità globale dell'area e delle opere nelle condizioni "ante", "post" e in corso d'opera effettuate da un professionista abilitato;
- b) sono consentiti tutti gli interventi di cui ai precedenti artt. 16 e 17;
- c) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

2. Per gli interventi da realizzare nelle aree predette, esclusi quelli finalizzati alla riduzione o eliminazione del rischio ai sensi del precedente art. 2 comma 2, non è previsto il parere dell'ABR.

Art. 19 (Ulteriore disciplina delle aree con pericolo di frana)

1. L'ABR sulla base dei finanziamenti acquisiti provvederà ad effettuare gli studi e le indagini necessari alla classificazione dell'effettiva pericolosità, con perimetrazione delle aree che possono essere interessate anche da frane di prima generazione.
2. I soggetti interessati possono effettuare di loro iniziativa studi volti alla classificazione delle aree definite pericolose. Tali studi saranno presi in considerazione dall'ABR solo se rispondenti ai requisiti minimi stabiliti dal PAI e indicati nelle specifiche tecniche e nelle linee guida predisposte dall'ABR.
3. L'ABR, a seguito di studi eseguiti come ai punti 1 e 2, provvede ad aggiornare la perimetrazione delle aree a pericolo di frana secondo la procedura di cui all'art. 2, commi 1 e 2.

La **Parte II**, invece, disciplinano le aree assoggettate a rischio idraulico con gli articoli 21, 22, 23 e 24 che si richiamano di seguito.

Art. 21 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R4)

1. Nelle aree a rischio R4, così come definite nell'art. 11, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 – 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.

2. Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

- a) interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) interventi sul patrimonio edilizio esistente, di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'articolo 31, lettere a), b) e c) della legge 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superfici e di volumi;
- c) interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008;
- d) interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture, delle reti idriche e tecnologiche, delle opere idrauliche esistenti e delle reti viarie;
- e) interventi idraulici volti alla mitigazione o rimozione del rischio che non pregiudichino le attuali condizioni di sicurezza a monte e a valle dell'area oggetto dell'intervento, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture lineari di trasporto (strade, ferrovie e canali);
- f) interventi volti a diminuire il grado di vulnerabilità dei beni e degli edifici esistenti esposti al rischio, senza aumento di superficie e di volume;
- g) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso;
- h) le pratiche per la corretta attività agraria, con esclusione di ogni intervento che comporti modifica della morfologia del territorio o che provochi ruscellamento ed erosione;
- i) interventi volti alla bonifica dei siti inquinati, ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica;
- j) occupazioni temporanee, se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena; k) interventi di manutenzione idraulica ordinaria (esclusa la risagomatura dell'alveo), di idraulica forestale, di rinaturazione come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR;
- l) interventi di manutenzione idraulica straordinaria come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR;

3. Per gli interventi di cui al precedente comma lettera e) la progettazione definitiva, presentata presso le Amministrazioni competenti all'approvazione, dovrà essere dotata di studio idrologico idraulico redatto in conformità alle specifiche tecniche e alle linee guida predisposte dall'ABR e dovrà, comunque, essere sottoposta a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione del progetto preliminare.

4. Per gli interventi di cui al comma 2 lettere g), i), j) e l) la progettazione presentata presso le Amministrazioni competenti all'approvazione, dovrà essere dotata di studio idrologico idraulico redatto in conformità alle specifiche tecniche e alle linee guida predisposte dall'ABR.

5. Per gli interventi di cui comma 2 lettere a), b), c), d), f), g), h), i), j), k), l), non è previsto il parere dell'ABR.

Art. 22 (Disciplina delle aree a rischio di inondazione R3)

1. Nelle aree predette, il PAI persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza idraulica, mantenendo o aumentando le condizioni d'invaso delle piene con tempo di ritorno di 200 anni, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. In tali aree sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

- a) tutti gli interventi consentiti nelle aree a rischio R4;
- b) gli interventi di cui alla lettera d) dell'art. 31 della L. 457/1978, a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione dell'attuale capacità d'invaso delle aree stesse senza aumento di superficie e volume;
- c) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per necessità di adeguamento igienicosanitario;
- d) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattive autorizzate, da realizzarsi secondo le modalità prescritte dai dispositivi di autorizzazione.

Art. 23 (Disciplina delle aree a rischio di inondazione R2 e R1)

1. Nelle aree a rischio R2 e R1 non è consentita la realizzazione di locali sotterranei e/o seminterrati ad uso abitativo e commerciale.

2. Per gli interventi da realizzare in area R1 ed R2, esclusi quelli finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico, non è previsto il parere dell'ABR

Art. 24 (Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione)

1. L'ABR, sulla base dei finanziamenti acquisiti, provvede ad effettuare gli studi e le indagini necessarie alla classificazione dell'effettiva pericolosità e alla perimetrazione delle aree di cui all'art. 11.

2. I soggetti interessati possono effettuare di loro iniziativa studi volti alla classificazione della pericolosità delle aree d'attenzione di cui all'art. 9 comma b. Tali studi verranno presi in considerazione dall'ABR solo se rispondenti ai requisiti minimi stabiliti dal PAI e indicati nelle specifiche tecniche e nelle linee guida predisposte dall'ABR.

3. L'ABR, a seguito degli studi eseguiti come ai commi 1 o 2, provvede ad aggiornare la perimetrazione di tali aree secondo la procedura di cui all'art. 2 comma 2.

4. Nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4.

Il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino – Distretto idrografico Appennino meridionale, ha pubblicato il Decreto Segretariale n° 540 del 13.10.2020 in merito all'Adozione delle Misure di Salvaguardia relative alle aree soggette a modifica di perimetrazione e/o classificazione della pericolosità e rischio dei Piani di assetto idrogeologico configurate nei progetti di varianti di aggiornamento dei PAI alle nuove mappe del PGRA.

Le prescrizioni per le aree di attenzione del PGRA sono contenute nell'art. 4 - Disposizioni per le aree di attenzione PGRA delle Misure di Salvaguardia allegate al Decreto, che si richiama di segue:

Nelle aree perimetrate come **aree di attenzione PGRA** nelle mappe dei progetti di varianti di aggiornamento che le prevedono, tutte le nuove attività e i nuovi interventi a farsi devono essere tali da:

- a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
- b) non comportare significative alterazioni morfologiche o topografiche e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone;
- c) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- d) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- e) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi individuati dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- f) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
- g) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- h) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le Amministrazioni comunali, Provinciali, Regionali e i soggetti gestori delle infrastrutture a rete interessate, valutano la predisposizione e l'installazione di sistemi di monitoraggio e preallerta da integrare nei relativi Piani di Emergenza e nel Piano di Protezione Civile Comunale, di concerto con le strutture di Protezione Civile regionali, con il Dipartimento Nazionale e con l'Autorità di Bacino Distrettuale.

Nelle aree di attenzione PGRA sono consentiti esclusivamente:

- a) gli interventi volti a ridurre la vulnerabilità dei beni presenti nelle aree di attenzione PGRA, nonché gli interventi idraulici di regolazione, di regimazione e di manutenzione volti al miglioramento delle condizioni di deflusso e tali, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva e nel rispetto delle componenti ambientali e degli habitat fluviali eventualmente presenti;
- b) gli interventi di demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, anche con ricostruzione con incremento massimo di volumetria pari al 20% di volumetria utile e utilizzando criteri costruttivi volti alla riduzione della vulnerabilità;
- c) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. 380/2001 e s. m. e i., con aumento di superficie o volume non superiore al 20%;
- d) la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area;
- e) l'espianto e il reimpianto di colture;

f) la realizzazione di annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo;

g) tutti gli ulteriori interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, compresi quelli di cui alle lett. b) e c), senza le limitazioni imposte, a condizione che non comportino apprezzabili alterazioni al regime idraulico dei luoghi.

Gli interventi idraulici di cui alla lett.a) devono essere corredati da uno studio idrologico e idraulico predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che individui le condizioni di pericolosità e rischio esistenti e garantisca il rispetto delle condizioni imposte alla medesima lett. a).

Gli interventi di cui alla lett. d), a esclusione di quelli di manutenzione, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente che valuti i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse ante e post operam e garantisca la compatibilità degli interventi con le disposizioni della normativa del Piano stralcio.

Gli interventi di cui alle lett. g) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che determini i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse e la compatibilità degli interventi a farsi con le disposizioni delle norme di attuazione.

Per quanto riguarda l'intervento della variante dalla lettura delle carte di piano, si vedano gli stralci cartografici riportati alla pagina seguente, emerge quanto segue:

- Le aree di progetto sono interessate dalla presenza di aree a rischio alluvione molto elevato (zona del viadotto);
- Le aree di progetto non sono interessate né da aree a rischio frana né da aree a pericolo frana né pericolo alluvione.

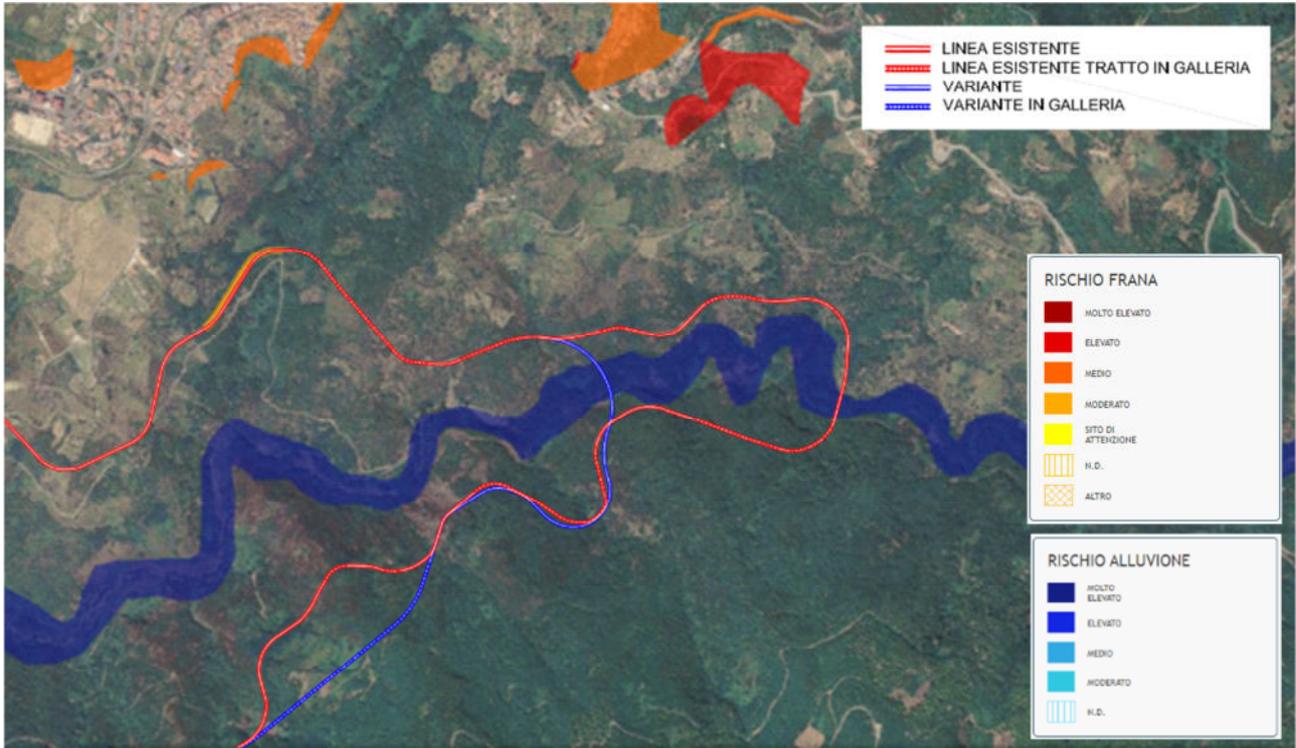


Figura 3-20 Aree a rischio idrogeologico (P.A.I. - MASE)

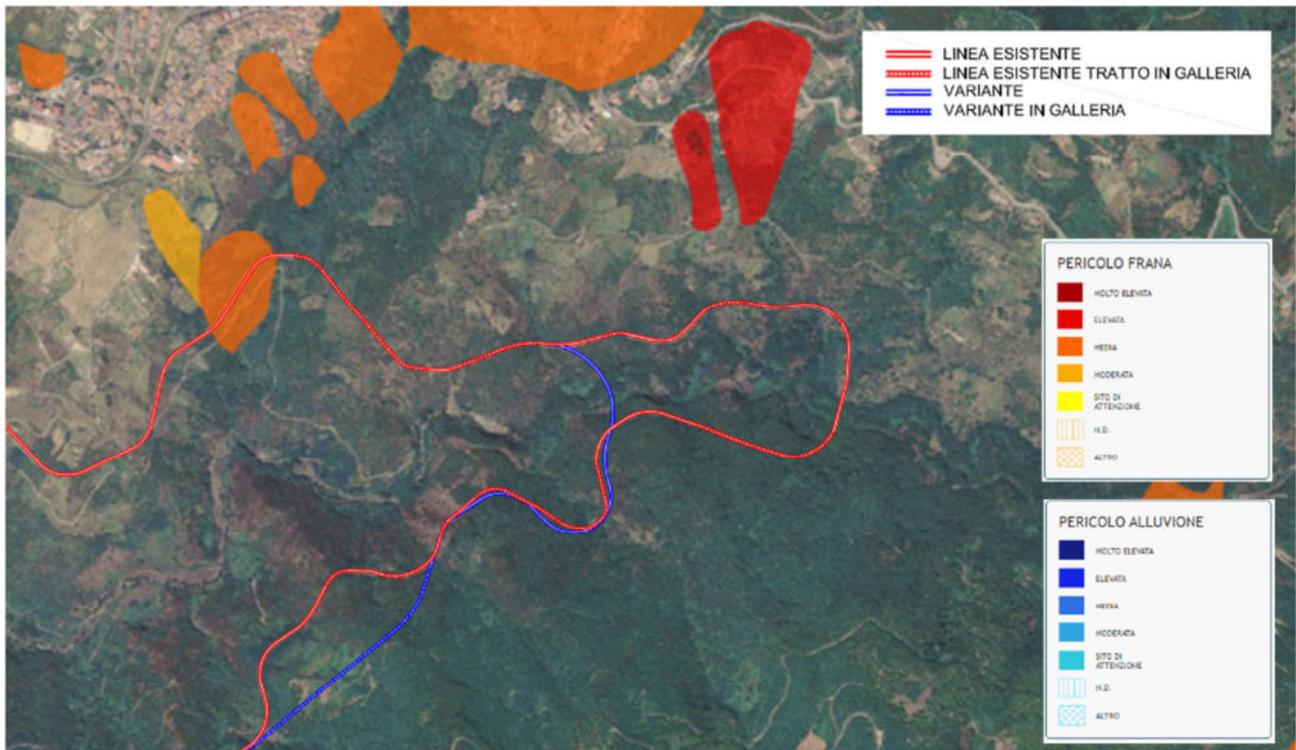


Figura 3-21 Aree pericolo idrogeologico (P.A.I. - MASE)

3.2.1.2. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

In accordo alla Direttiva 2007/60/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010 è stato avviato il percorso della valutazione e gestione dei rischi di alluvione consistente nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare del rischio di alluvioni entro il 22 settembre 2011 (art.4);
- realizzazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni entro il 22 giugno 2013 (art.6);
- ultimazione e pubblicazione dei Piani di Gestione dei Rischi di Alluvioni entro il 22 dicembre 2015 (art.7, come modificato dalla L.116 del 11/08/2014);
- successivi aggiornamenti delle mappe (2019) e del Piano (2021).

Nell'ambito di tale Piano sono state redatte le mappe della pericolosità da alluvioni (art. 6 c.2 e 3 D.L.gs 49/2010) che individuano le aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità – tempi di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
- alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Per ogni scenario sono indicati: estensione dell'inondazione, altezza idrica o livello, caratteristiche del deflusso (velocità e portata). Le mappe contengono, laddove disponibili, l'indicazione dei fenomeni alluvionali con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche. Le mappe della pericolosità da alluvione sono state predisposte recependo i contenuti del vigente Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico.

Lungo le aree interessate dalla variante oggetto del presente studio sono presenti aree soggette a PGRA con rischio moderato ed elevato (si vedano gli stralci cartografici riportati alla pagina seguente).

Per quanto riguarda il rischio Idraulico, va sottolineato come tutti i compluvi minori, che solcano il territorio per poi confluire nel corso fluviale principale, sono attualmente classificati come a Rischio Idraulico e/o Aree di attenzione. Per tali aree è prevista la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area.

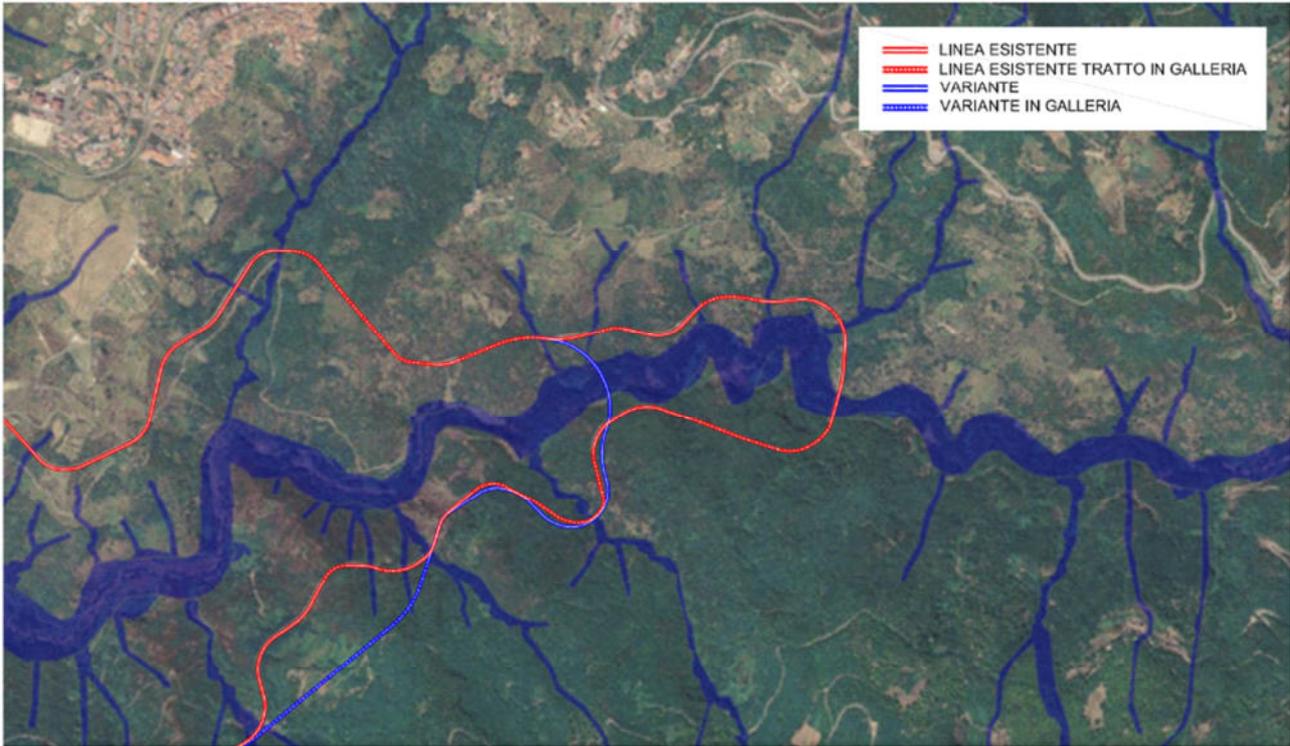


Figura 3-22 Aree allagabili PGRA - (Fonte: PCN - MASE)

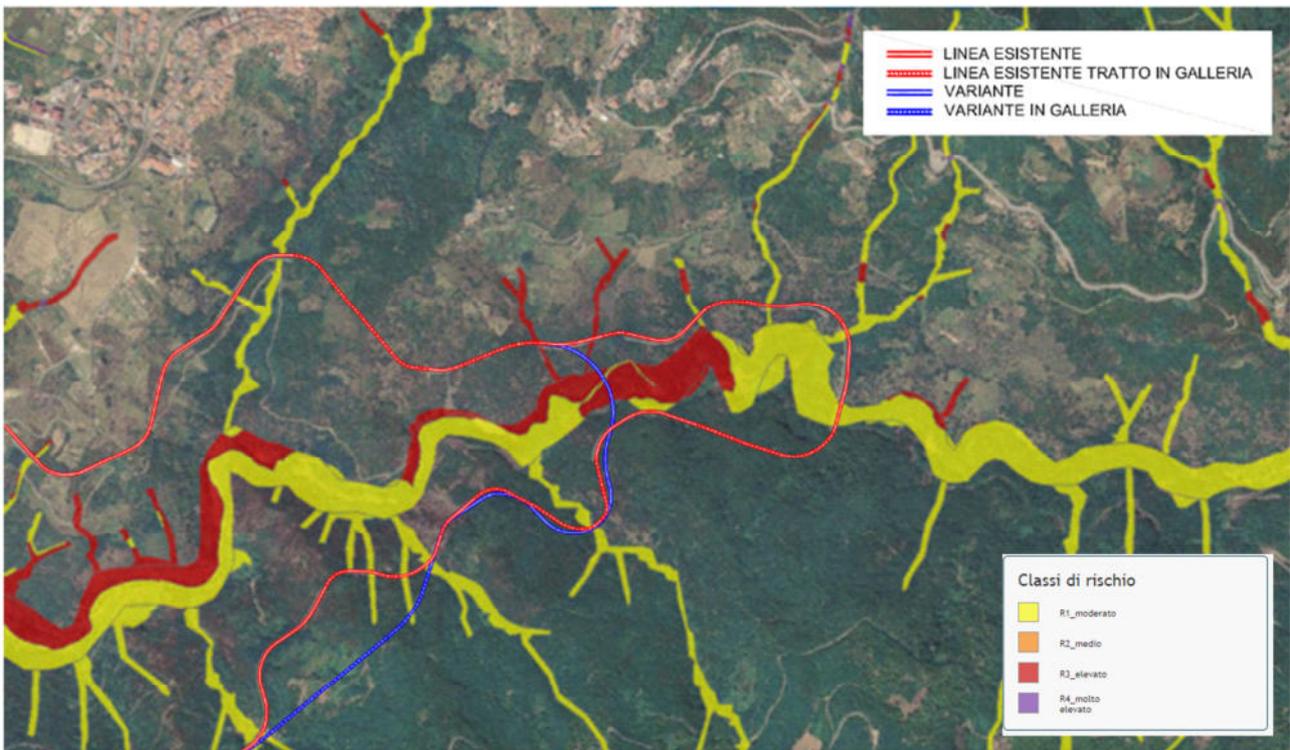


Figura 3-23 Classi di rischio PGRA - (Fonte: PCN - MASE)

3.2.2. PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il quadro normativo regionale in materia di gestione della qualità dell'aria è costituito dalle competenze attribuite dal D.lgs 351/99 che recepisce i disposti della Direttiva europea e che attribuisce alle Regioni una serie di attività tra cui, secondo i criteri e le metodologie disposte dal D.M. 261/02 e sulla base, in prima applicazione, della valutazione preliminare e successivamente della valutazione della qualità dell'aria ambiente, la definizione di una lista di zone e agglomerati nei quali:

- i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza.

Sulla base di tale zonizzazione/classificazione del proprio territorio, le Regioni adottano un piano o un programma per il raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti.

In particolare, le norme prevedono che si debba adottare un piano o programma di risanamento per il raggiungimento di tale soglia nelle zone o agglomerati ove uno o più inquinanti eccedono il valore limite di riferimento, oppure, adottare un piano di mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare e migliorare i livelli degli inquinanti laddove essi risultino al di sotto dei valori limite.

L'articolo 1, comma 4, del d.lgs. 155/2010, definisce, infatti, la zonizzazione del territorio "il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente", le cui modalità di svolgimento sono individuate sulla base della classificazione delle zone medesime. La valutazione della qualità dell'aria è, a sua volta, "il presupposto per l'individuazione delle aree di superamento dei valori, dei livelli, delle soglie e degli obiettivi previsti" dal decreto per i vari inquinanti; in caso di superamento devono essere adottati piani che agiscano sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque localizzate, che influenzano tali aree di superamento. Il medesimo articolo 1, comma 4, indica sinteticamente i principi per la delimitazione delle zone e degli agglomerati, meglio specificati nell'Appendice I "Criteri per la zonizzazione del territorio".

In primo luogo, sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa, si individuano gli agglomerati e successivamente, in considerazione principalmente delle caratteristiche orografiche, di quelle meteo climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, si prosegue con la delimitazione delle altre zone. Le zone e gli agglomerati individuati sono infine classificati ai fini della tutela della salute umana, secondo quanto specificato dall'articolo 4 del d.lgs. 155/2010, confrontando le concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti SO₂, NO₂, C₆H₆, CO, Pb, PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, B(a)P con le rispettive soglie di valutazione superiori e inferiori riportate nell'Allegato II del citato decreto.

L'attuale zonizzazione della regione Calabria prevede l'individuazione di quattro zone, così ripartite:

- zona A - urbana, basata sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone";
- zona B - industriale, con 5 sottozone, compresa la città di Crotona;
- zona C - montana, senza specifici fattori di pressione;
- zona D - collinare e costiera, senza specifici fattori di pressione.

Nella figura seguente si riporta la suddivisione del territorio regionale nelle diverse zone individuate.

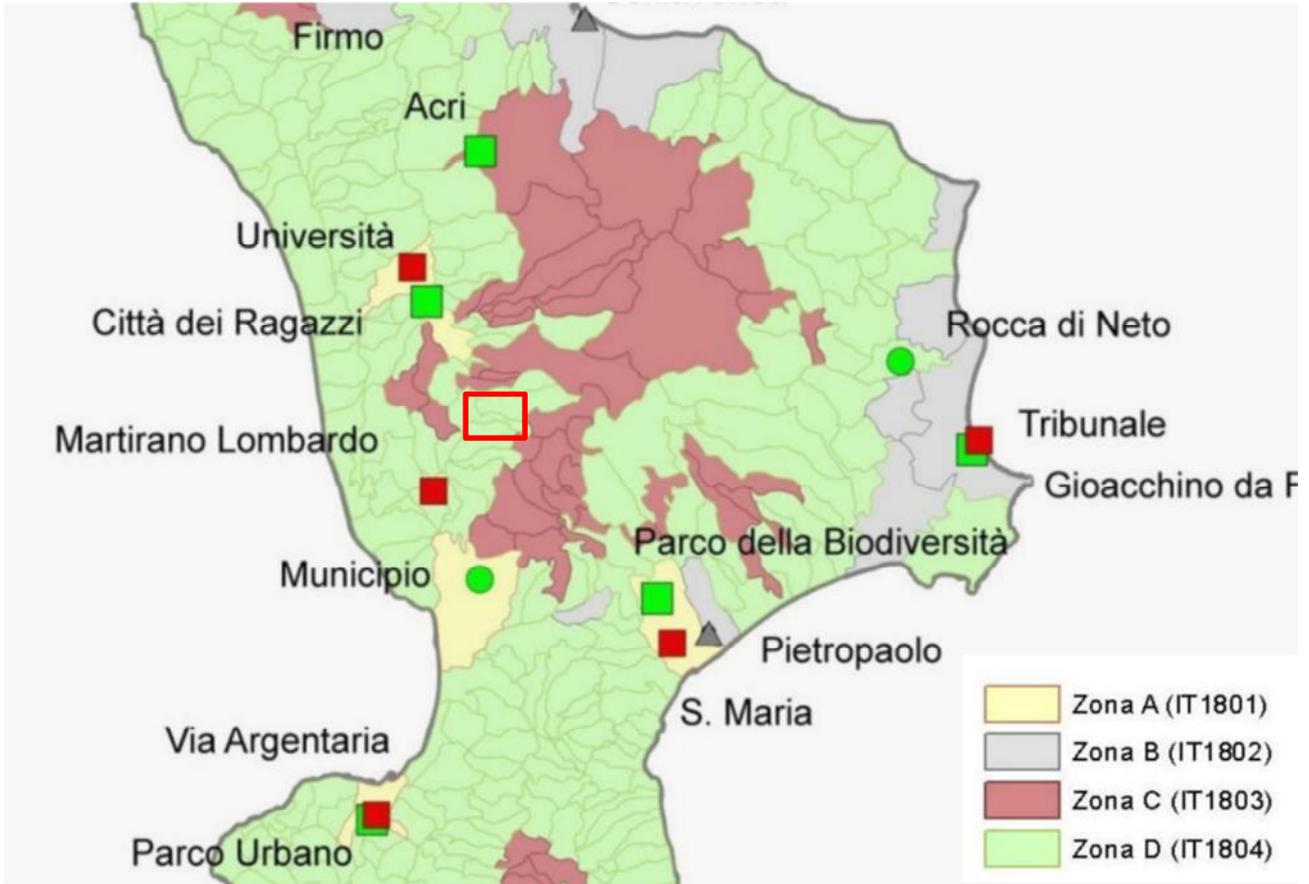


Figura 3-24 Zonizzazione della regione Calabria

L'area oggetto di studio ricade all'interno della "zona D collinare e costiera".

3.3. QUADRO DEI VINCOLI E DEI REGIMI DI TUTELA

3.3.1. BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI (DLGS 42/2004)

Il Decreto legislativo n. 42 del 22.01.2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06/07/2002 n. 137", abrogando il precedente DLgs 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa. Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda "Beni Culturali" identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d'artista, ecc. (Titolo I, art. 11) e le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II). Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione" sono definiti i beni paesaggistici. il paesaggio è definito come "il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni" (art. 131) e sottolinea il ruolo imprescindibile della cooperazione tra le amministrazioni pubbliche al fine di pervenire alla "definizione di indirizzi e criteri riguardanti l'attività di pianificazione territoriale, nonché la gestione dei conseguenti interventi, al fine di assicurare la conservazione, il recupero e la valorizzazione degli aspetti e caratteri del paesaggio" (art. 133). I vincoli paesaggistici sono disciplinati dal Codice dei beni Culturali e del Paesaggio che, all'art. 2 ha ricompreso il paesaggio nel "Patrimonio culturale" nazionale. Il Codice individua le seguenti "aree soggette a vincolo paesaggistico" per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni.

Il Codice individua le seguenti "aree soggette a vincolo paesaggistico" per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni:

- artt. 134 e 136 (così modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "*immobili e le aree di notevole interesse pubblico*" lettere *a, b, c, e d*.
- art. 142 (sostituito dall'art. 12 del DLgs n. 157 del 2006 e poi modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "*aree tutelate per legge*" di interesse paesaggistico:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Il Codice individua per il tracciato di progetto in esame le seguenti "aree soggette a vincolo paesaggistico" per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera della Regione:

- art. 142 (sostituito dall'art. 12 del DLgs n. 157 del 2006 e poi modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "aree tutelate per legge" di interesse paesaggistico (Figure 6.10):
 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227.

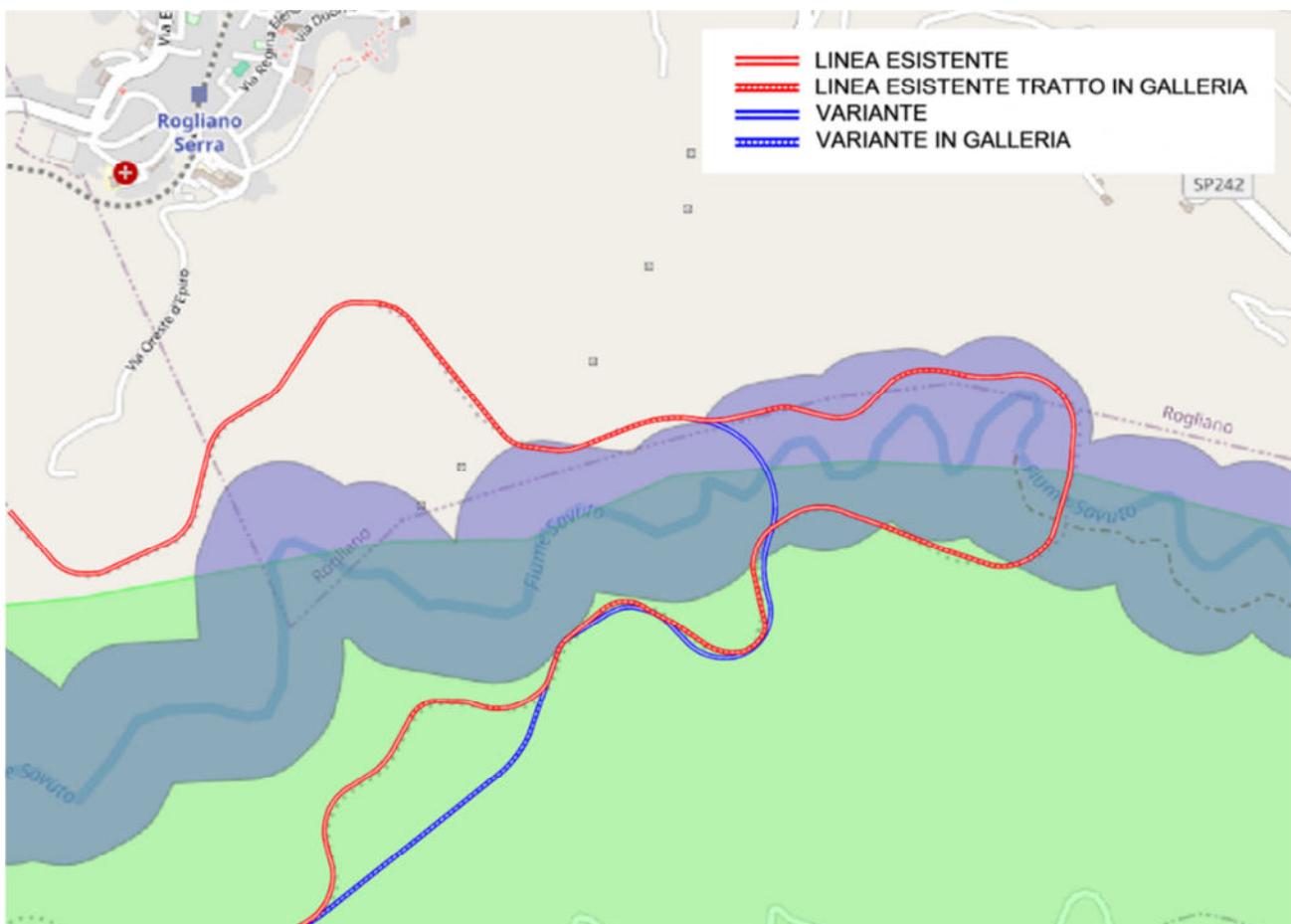


Figura 3-25 Vincoli DLgs 42/2004 "ope legis" - <https://sitap.cultura.gov.it/>

3.3.2. VINCOLO IDROGEOLOGICO (REGIO DECRETO-LEGGE N. 3267 DEL 30.12.1923)

Il **Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923** “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” si occupa di boschi e terreni montani, con due tipologie di vincolo:

- vincolo idrogeologico, riferito a quei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che possono subire scotticamenti, perdita di stabilità o un diverso regime delle acque;
- vincolo sui boschi che, per la loro particolare ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il vincolo idrogeologico sottopone a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno possono, con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Il vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica autorizzazione rilasciata da Regione e Comuni.

Dalla disamina dei dati messi a disposizione dalla Regione Calabria, mediante geoportale emerge che le aree di interesse sono caratterizzate dalla presenza del vincolo, che caratterizza buona parte del territorio regionale (si veda immagine riportata a seguire in cui sono evidenziate in arancione tutte le particelle catastali interessate dal vincolo).

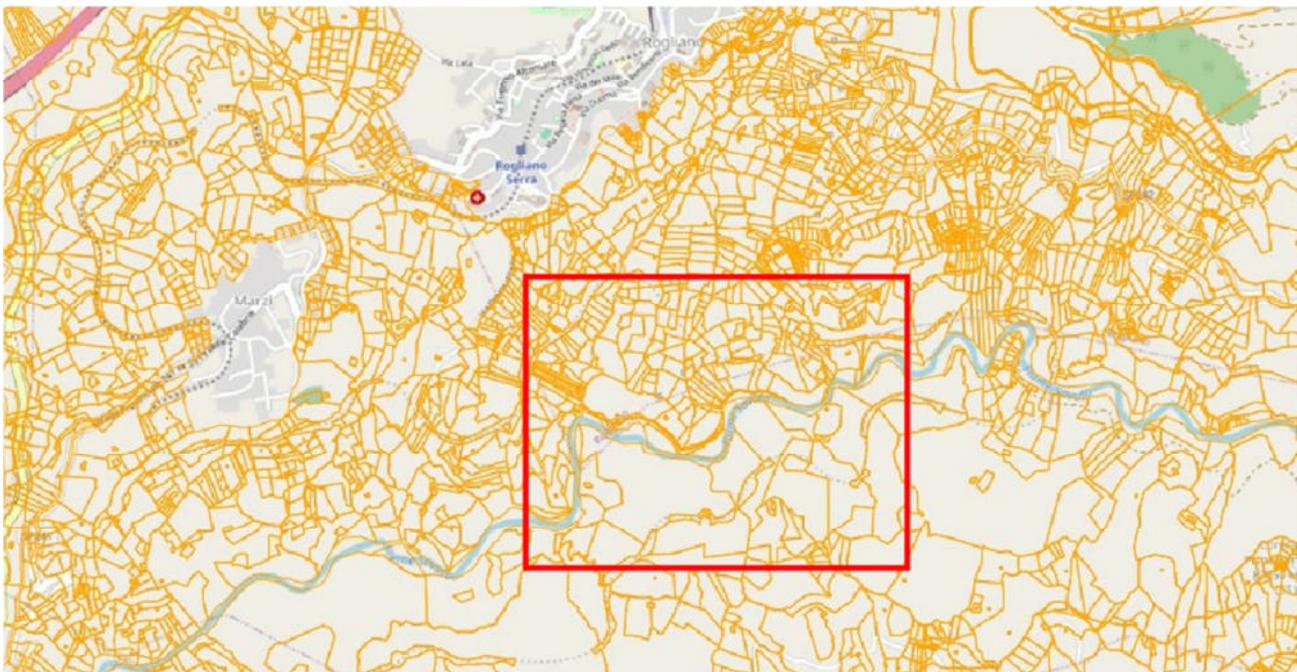


Figura 3-26 Aree interessate da Vincolo idrogeologico (fonte: <https://forestazione.regione.calabria.it/gis/>)

3.3.3. LE AREE NATURALI PROTETTE E LA RETE NATURA 2000

3.3.3.1. Aree naturali protette Legge n. 394 del 06.12.1991

La presente legge detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale italiano. Costituiscono patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico ambientale.

I territori nei quali sono presenti questi valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione allo scopo della:

- Conservazione di specie animali e vegetali, di associati vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;
- Applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- Promozione delle attività di educazione, formazione e di ricerca scientifica;
- Difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

I territori sottoposti al regime di tutela e di gestione di cui ai punti a), b), c) e d) sopra indicati costituiscono aree naturali protette.

La legge in argomento classifica le aree naturali in parchi nazionali, parchi naturali regionali e riserve naturali. I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine di rilievo internazionale o nazionale tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

I parchi naturali regionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato da assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Le riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi rappresentati.

La classificazione e l'istituzione dei parchi nazionali e delle riserve naturali statali, terrestri, fluviali e lacuali sono effettuate d'intesa con le regioni.

In caso di necessità ed urgenza il Ministero dell'ambiente e le regioni, secondo le rispettive competenze, possono individuare aree da proteggere ai sensi della presente legge ed adottare su di esse misure di salvaguardia. Dalla pubblicazione del programma fino all'istituzione delle singole aree protette, restano valide le misure di salvaguardia di cui all'art. 6 comma 3 della presente legge, le quali sostanzialmente prevedono il divieto, fuori dai centri edificati di cui all'art.18 della L.865/71 e per gravi motivi anche nei centri edificati, per l'esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti, ovvero qualsiasi mutamento dell'utilizzazione dei terreni con destinazione diversa da quella agricola e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio, sugli equilibri ecologici, idraulici ed idrogeotermici e sulle finalità istitutive dell'area protetta.

La legge regionale, istitutiva del parco naturale regionale, definisce la perimetrazione provvisoria e le misure di salvaguardia, individua il soggetto per la gestione del parco e indica gli elementi del piano del parco. Il piano del parco, adottato dall'organismo di gestione del parco ed approvato dalla regione ha valore di piano paesistico e di piano urbanistico e sostituisce i piani paesistici e i piani territoriali o urbanistici di qualsiasi livello.

Nel territorio interessato dalle opere in progetto non sono presenti Parchi Nazionali e Parchi Regionali.

3.3.3.2. Siti Natura 2000 e Important Bird Areas

Il DPR n. 357 del 08/09/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", istituisce le "Zone speciali di conservazione", ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12.03.2003, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati A, B, D ed E dello stesso regolamento.

Il successivo D.M. 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente ha pubblicato l'elenco dei siti di importanza comunitaria proposti, unitamente all'elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC), che successivamente saranno designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituendo la rete Natura 2000, comprendono aree non rigidamente protette ove le attività umane sono escluse.

Al fine di individuare criteri omogenei e standardizzati per l'individuazione delle ZPS, la Commissione Europea, negli anni '80, incaricò l'International Centre for Birds of Prey (oggi BirdLife International) di determinare una metodologia che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Dir. 2009/147/CE) che, tra l'altro, portò alla redazione di un inventario delle aree importanti per la conservazione degli uccelli selvatici (I.B.A.).

Le I.B.A., gestite per il territorio nazionale dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli), rappresentano lo strumento tecnico fondamentale per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva "Habitat" e, come tale sono state riconosciute dalla Corte di Giustizia Europea, come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare equiparabili a ZPS.

Il tracciato ferroviario della Cosenza-Catanzaro non intercetta nessuna area ricadente all'interno della rete Natura 2000. Le uniche aree che si avvicinano ma senza essere intaccate, al tracciato ferroviario sono:

- ZSC IT9330113 Boschi di Decollatura,
- ZSC IT9330124 Monte Condò.

Nello specifico per quanto riguarda le aree relative alla Variante Marzi esse non sono interessate da interferenze con aree Natura 2000 e in particolare distano rispettivamente circa 12 km dai boschi di Decollatura e circa 19 km da Monte Condò.

3.3.3.3. Convenzione di Ramsar per le zone umide di importanza internazionale

Con il D.P.R. del 13 marzo 1976 n. 448 e con il successivo D.P.R. dell'11 febbraio 1987 n. 184 è stata ratificata in Italia la Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, nota come "Convenzione internazionale di Ramsar" (1971).

La Convenzione si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Ad oggi sono 168 i paesi che hanno sottoscritto la Convenzione e sono stati designati 2.209 siti Ramsar per una superficie totale di 210.897.023 ettari.

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque e come habitat per la flora e per la fauna.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina. Sono, inoltre, comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole nonché le distese di acqua marina nel caso in cui la profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri oppure nel caso che le stesse siano entro i confini delle zone umide e siano d'importanza per le popolazioni di uccelli acquatici del sito.

Gli strumenti attuativi prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali:

- identificazione e designazione di nuove zone umide, ai sensi del D.P.R. del 13 Marzo 1976 n. 448;
- attività di monitoraggio e sperimentazione nelle zone umide designate ai sensi del D.P.R. del 13 marzo 1976 n. 448;
- preparazione del "Rapporto Nazionale" per ogni Conferenza delle Parti;
- attivazione di modelli per la gestione di "Zone Umide".

Nei territori interessati dalle opere in progetto non si riscontrano interferenze con zone umide di importanza internazionale (Aree Ramsar).

3.3.3.4. Siti contaminati (D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006)

Il riferimento normativo in materia di siti contaminati è costituito dal D.Lgs. 152 del 2006 e s.m.i., Parte IV, Titolo V "Bonifica di siti contaminati", che ha rielaborato la disciplina sul tema, abrogando in primo luogo l'art. 17 del D.Lgs 22 del 1997 e le sue norme applicative (D.M. 471 del 1999).

Il D. Lgs. 152/06 stabilisce che i Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono individuabili "in relazione alle caratteristiche del sito, alla qualità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali".

I siti fino ad ora individuati del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare sono 57 (ridotti a 39 ad inizio 2013), 28 dei quali interessano la fascia costiera, sparsi in tutta Italia ed includono 300 comuni.

I S.I.N. sono aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accettata un'alterazione delle caratteristiche qualitative dei terreni, delle acque superficiali e sotterranee e nello specifico comprendono:

- aree industriali dismesse;
- aree industriali in corso di riconversione;
- aree industriali in attività;
- siti di interessati da attività produttive ed estrattive di amianto;
- porti;
- aree che sono state oggetto in passato di incidenti con rilascio di inquinanti chimici;
- ex miniere, cave, discariche non conformi alla legislazione, discariche abusive.

La procedura di bonifica si sviluppa nelle seguenti fasi:

- piano di caratterizzazione delle aree da bonificare;
- progetto preliminare di bonifica;
- progetto definitivo di bonifica.

Tali fasi vengono approvate dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare e l'approvazione del progetto sostituisce *a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente compresi, in particolare, quelli relativi alla valutazione di impatto ambientale, ove necessari, alla gestione delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area oggetto dell'intervento ed allo scarico delle acque emunte dalle falde. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, di urgenza ed indifferibilità dei lavori (art. 242 comma 6-7).*

A seguito del D.M. 11.01.2013, i Siti di Interesse Nazionali (S.I.N.) alla data del decreto non più classificabili come tali, sono riconosciuti come Siti di Interesse Regionali (S.I.R.).

La zona interessata dal progetto non ricade in alcun Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) o Sito di Interesse Regionale (S.I.R.).

3.4. CONFORMITÀ AL QUADRO PROGRAMMATICO

Sulla base della disamina dei diversi strumenti di pianificazione territoriale, rispondenti ai diversi livelli da regionale a locale, è possibile affermare che l'intervento risulta conforme al quadro programmatico. Seppur presenti alcuni aspetti da attenzionare, mediante le scelte tecnico progettuali opportune, nel rispetto delle relative prescrizioni contenute nelle NTA dei piani l'intervento risulta coerente.

4. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

4.1. ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Il presente capitolo descrive l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto al fine di definire i principali impatti indotti dalla realizzazione dell'opera nel contesto d'intervento.

4.1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi, Europei e Nazionali, che caratterizzano la componente atmosfera in esame ed in modo specifico riferiti alla qualità dell'aria:

- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha ribadito i contenuti della direttiva 2004/107/CE, aggiungendo il PM2.5 tra gli inquinanti da monitorare.
- Decreto Legislativo 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- Decreto Legislativo 128/2010 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152", recante norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE. Quest'unica norma ribadisce i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio contenuti nei precedenti decreti ed introduce, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità;

I valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria, su base annuale, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti sono stabiliti dal D.Lgs. 155/2010. Nella Tabella 4-1 seguente vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, agli allegati XI e XIII.

Inquinante	Indicatore normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	N° superamenti consentiti
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	3
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m ³	-
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m ³	-
Biossido di Azoto NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m ³	-

Ossidi di Azoto NO _x	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m ³	-
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
Particolato fine PM2.5	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m ³	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-
Monossido di Carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m ³	-
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m ³	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m ³	-
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m ³	-

Tabella 4-1 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono (Fonte: Allegati XI e XIII D. Lgs. 155/2010)

4.1.2. CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

4.1.2.1. Analisi meteoclimatica

In base allo schema della distribuzione generale dei climi, la Calabria ricade nell'area del clima mediterraneo appartenente ai climi mesotermici e più precisamente al clima subtropicale con estate asciutta.

Facendo riferimento alla carta climatica d'Italia, in cui si ha la suddivisione climatica basata sullo schema Koppen-Geiger, l'area di intervento appartiene alla "Regione prealpina e medio appenninica" e specificatamente al "Temperato fresco (Cf)" (caratteristiche subcontinentali):

- Temperatura media annua da 6 a 9.9°C;
- Temperatura media del mese più freddo da 0 a -3°C;
- Temperatura media del mese più caldo da 15 a 19.9°C;
- Escursione annua da 18 a 20°C.

Secondo la classificazione di Thornthwaite (1957), che suddivide i climi in base all'indice di umidità globale, alla sua variazione stagionale, all'efficienza termica annuale e alla sua concentrazione nei mesi estivi, il clima dell'area di interesse è classificabile come umido (B3rB'1a').

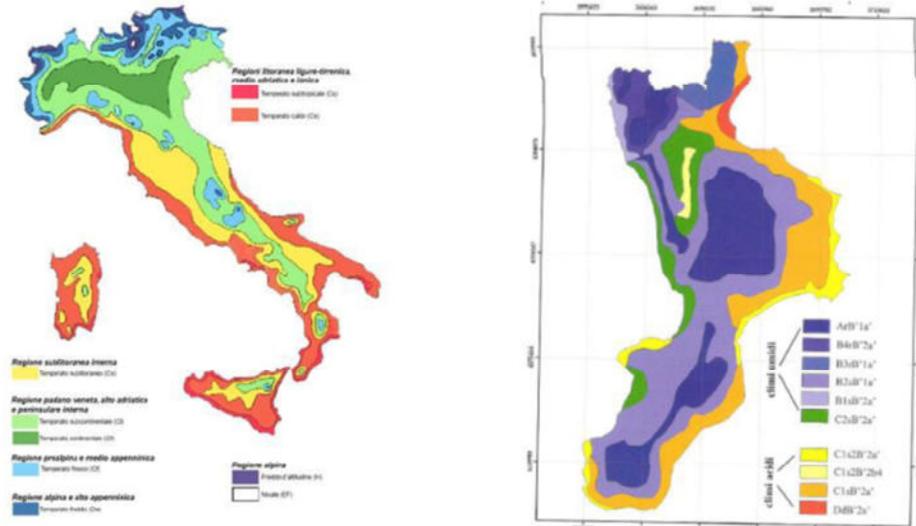


Figura 4-1 Classificazione climatica W.Koppen (sx) e Suddivisione meteoclimatica C.W. (dx)

4.1.2.2. Temperatura dell'area di studio

La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 15 giugno al 12 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 22°C. Il mese più caldo dell'anno è agosto, con una temperatura media massima di 25°C e minima di 17°C. La stagione fresca dura 4,0 mesi, dal 26 novembre al 26 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 11°C. Il mese più freddo dell'anno è febbraio, con una temperatura media massima di 2°C e minima di 8°C.

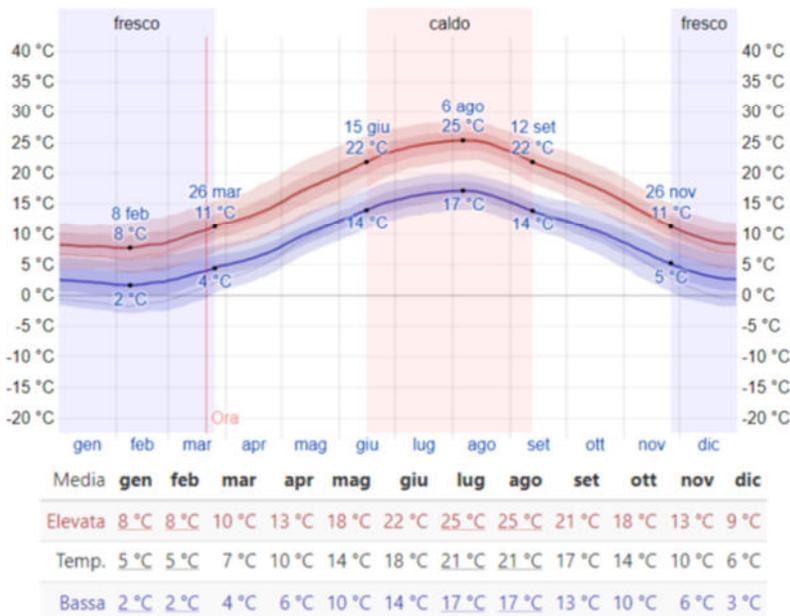


Figura 4-2 Temperature massima, medie e minima mensile

4.1.2.3. Precipitazioni dell'area di studio

Si definisce giorno umido, un giorno con al minimo 1 mm di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La stagione più piovosa dura 7,4 mesi, dal 20 settembre al 1° maggio, con una probabilità di oltre 22% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi è dicembre, con in media 10,8 giorni di almeno 1 mm di precipitazioni. La stagione più asciutta dura 4,6 mesi, dal 1° maggio al 20 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi è luglio, con in media 2,4 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia è novembre, con una media di 10,3 giorni. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 38% il 21 novembre.

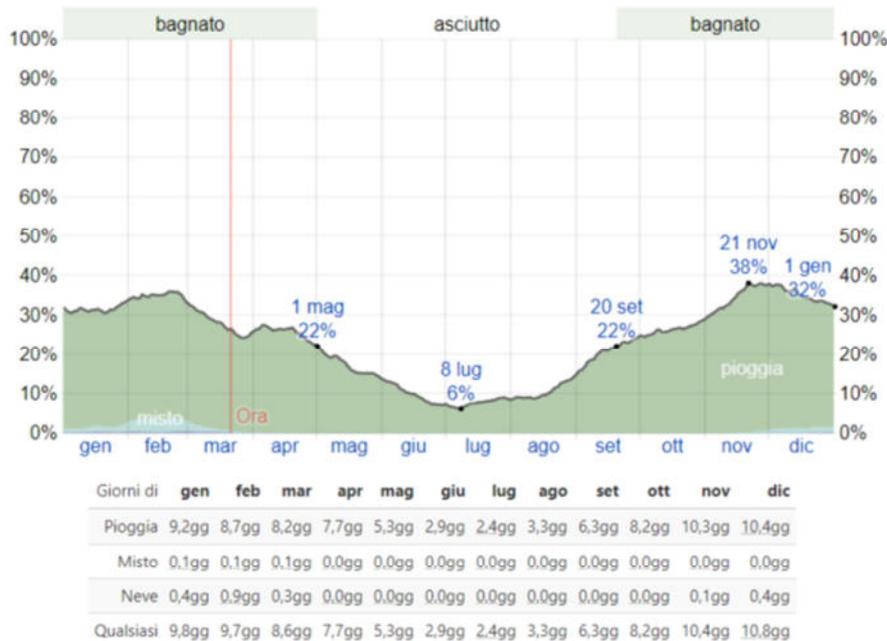


Figura 4-3 Probabilità giornaliera di pioggia mensile

4.1.2.4. Pioggia nell'area di studio

Il mese con la maggiore quantità di pioggia è dicembre, con piogge medie di 95 mm, quello con la minore quantità di pioggia è luglio, con piogge medie di 13 mm.

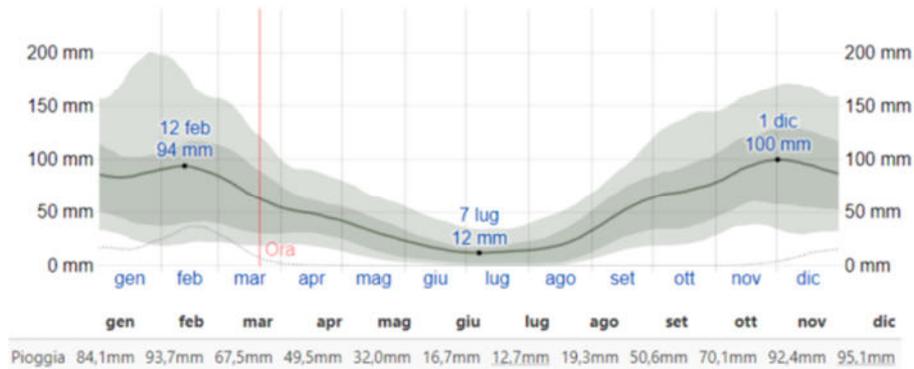


Figura 4-4 Precipitazioni mensili medie

4.1.2.5. Nevicate nell'area di studio

Il periodo nevoso durante l'anno dura 1,1 mesi, dal 1° febbraio al 5 marzo, con nevicate in un periodo mobile di 31 giorni di almeno 25 mm. Il mese con la maggiore quantità di neve è febbraio, con nevicate medie di 36 mm. Il periodo dell'anno senza neve dura 11 mesi, 5 marzo-1° febbraio.

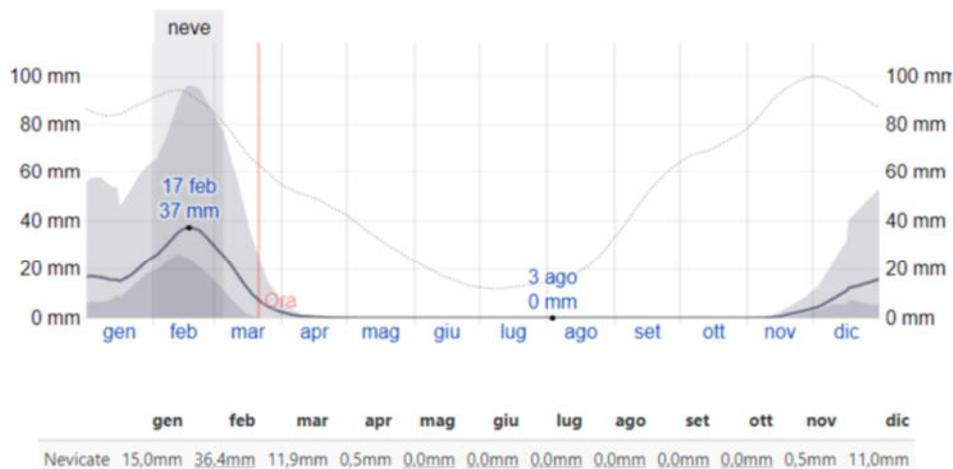


Figura 4-5 Nevicate mensili medie

4.1.2.6. Umidità nell'area di intervento

Il livello di comfort si basa sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida. Il periodo più umido dell'anno dura 2,9 mesi, dal 16 giugno al 12 settembre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 3% del tempo. Il mese con il maggior numero di giorni afosi è agosto, con 3,1 giorni afosi. Il giorno meno umido dell'anno è il 26 febbraio.

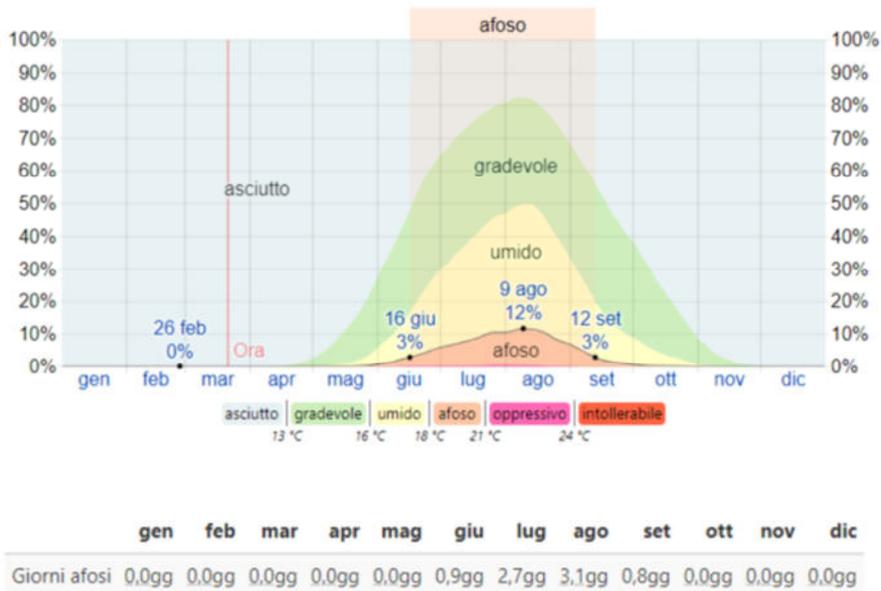


Figura 4-6 Livelli di comfort relativi all'umidità

4.1.2.7. Vento nell'area di studio

Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale. Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,7 mesi, dal 2 novembre al 23 aprile, con velocità medie del vento di oltre 11,2 km/h. Il giorno più ventoso dell'anno è febbraio, con una velocità oraria media del vento di 13,7 km/h. Il periodo dell'anno più calmo dura 6,3 mesi, dal 23 aprile al 2 novembre. Il giorno più calmo dell'anno è agosto, con una velocità oraria media del vento di 8,7 km/h.

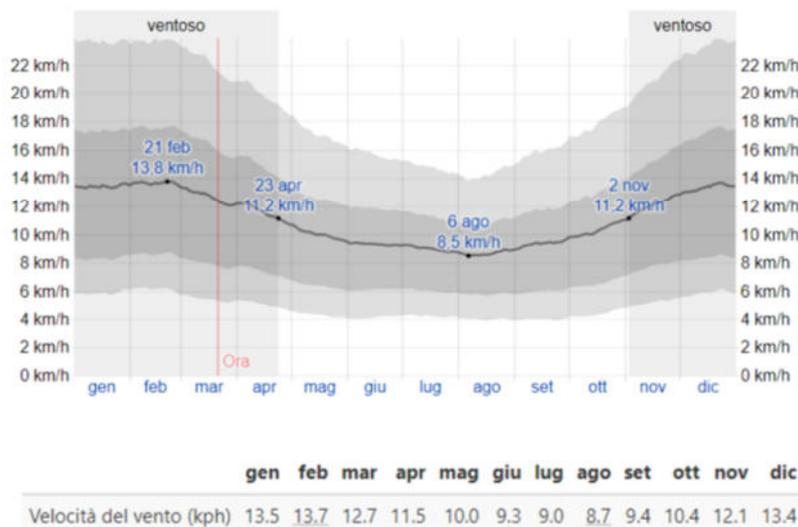


Figura 4-7 Velocità media del vento

La direzione oraria media del vento è da ovest.

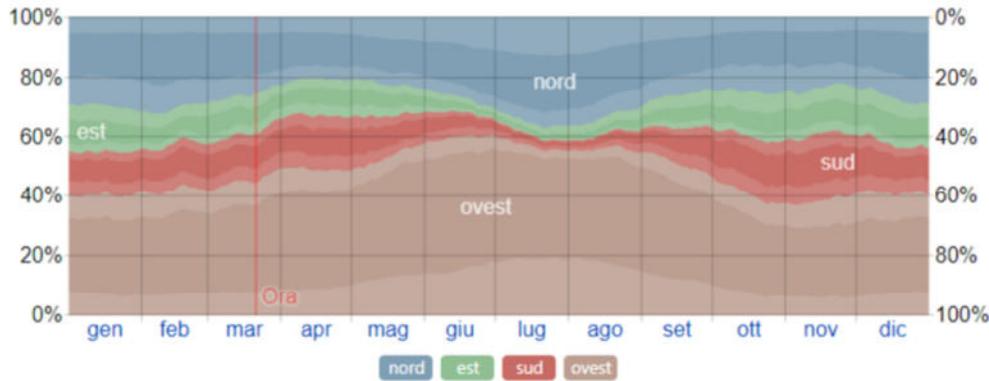


Figura 4-8 Direzione media del vento

4.1.3. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La zonizzazione regionale riguardante la qualità dell'aria, formulata ai sensi della normativa vigente, prevede nella sua versione attuale (DGR n. 470/14) la suddivisione del territorio regionale della Calabria in 4 ambiti territoriali omogenei:

- ZONA A – Agglomerato urbano – IT1801
- ZONA B – Industriale – IT1802
- ZONA C – Montana – IT1803
- ZONA D – Collinare e costiera – IT1804

Il comune di Marzi è classificato come appartenente alla zona D – Collinare e costiera, al pari degli altri comuni confinanti nei pressi della zona dell'intervento in progetto.

La figura seguente, tratta dal report regionale Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria – 2022 a cura di ARPACAL, mostra la zonizzazione regionale (a sinistra) e l'ubicazione delle stazioni della Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria nell'ambito delle zone individuate (a destra).

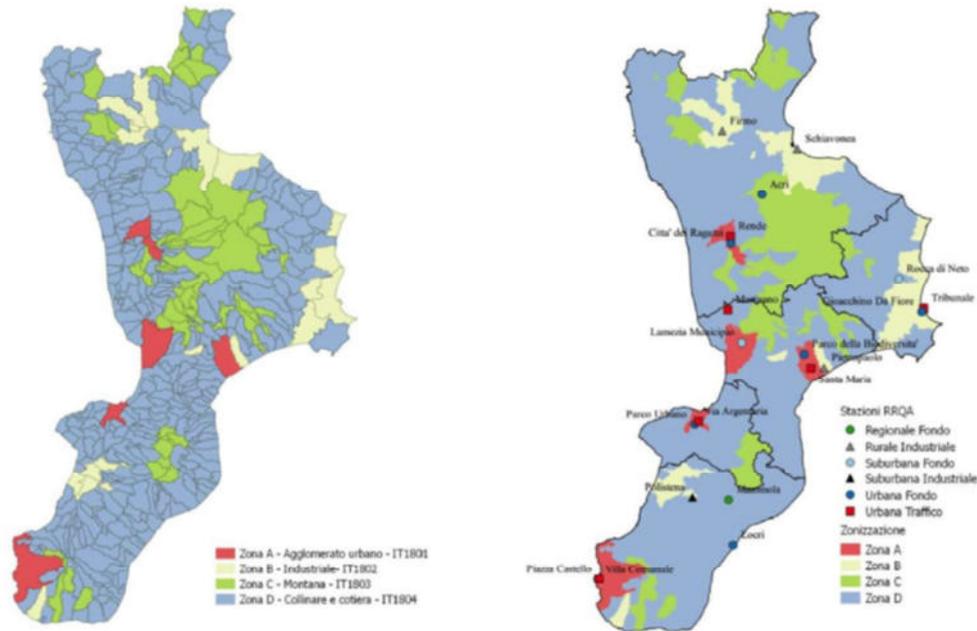


Figura 4-9 Regione Calabria - Quadro di insieme zonizzazione regionale e ubicazione delle stazioni della Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

4.1.4. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Le stazioni della Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria prossime al sito di progetto risultano essere le stazioni di Cosenza – Città dei ragazzi (stazione in zona urbana di tipologia di fondo) e di Rende - Università (stazione in zona urbana di tipologia da traffico). Tuttavia, l'ambito territoriale omogeneo di appartenenza di tali comuni, è quello urbano, diverso rispetto a quello del comune di Marzi. Per tale ragione ai fini della valutazione delle caratteristiche di qualità dell'aria si è presa in considerazione anche la stazione di Acri.

N	PROVINCIA	COMUNE	NOME STAZIONE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE
1	CS	Cosenza	Città dei ragazzi	U	B
2	CS	Rende	Università	U	T
3	CZ	Lamezia Terme	Municipio	S	B
4	CZ	Catanzaro	Santa Maria (frazione)	U	T
5	CZ	Catanzaro	Parco Biodiversità mediterranea	U	B
6	RC	Reggio Calabria	Piazza Castello	U	T
7	RC	Reggio Calabria	Villa Comunale	U	B
8	VV	Vibo Valentia	Via Argentaria	U	T
9	VV	Vibo Valentia	Parco urbano	U	B
10	KR	Crotone	Tribunale	U	T
11	KR	Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	U	B
12	CS	Firmo	Firmo	R-NCA	I/B
13	CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)	R-NCA	I
14	RC	Polistena	Polistena (campo sportivo)	S	I/B
15	CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)	R-NCA	I/B
16	CS	Acri	Acri	U	B
17	CZ	Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	U	T
18	KR	Rocca di Neto	Rocca di Neto	S	B
19	RC	Locri	Locri	U	B
20	RC	Mammola	Mammola	R-REG	B

Legenda Tipo Zona: U=Urbana; S=SubUrbana; R-NCA= Fondo (background) rurale – Near City; R-REG= Fondo (background) rurale - Regionale
Legenda Tipo Stazione: T=Traffico; B=Background; I=Industriale

Tabella 4-2 Regione Calabria – Stazioni della Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

4.1.5. STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

4.1.5.1. Biossido di Azoto NO₂

La figura seguente mostra i valori medi annuali di concentrazione di NO₂ rilevati presso le stazioni della Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria. Si osserva che i valori medi annuali più alti sono stati rilevati, come prevedibile, presso le stazioni da traffico, ma che comunque in tutte le stazioni è rispettato il limite per la concentrazione media annuale, pari a 40 µg/m³. Inoltre, per NO₂ non vi sono stati nel corso del 2019 superamenti né del valore limite orario di 200 µg/m³, né tantomeno della soglia oraria di allarme di 400 µg/m³, e per tale motivo non è presente una rappresentazione grafica dei superamenti. I dati registrati mostrano come il valore limite previsto da normativa sia stato abbondantemente rispettato.

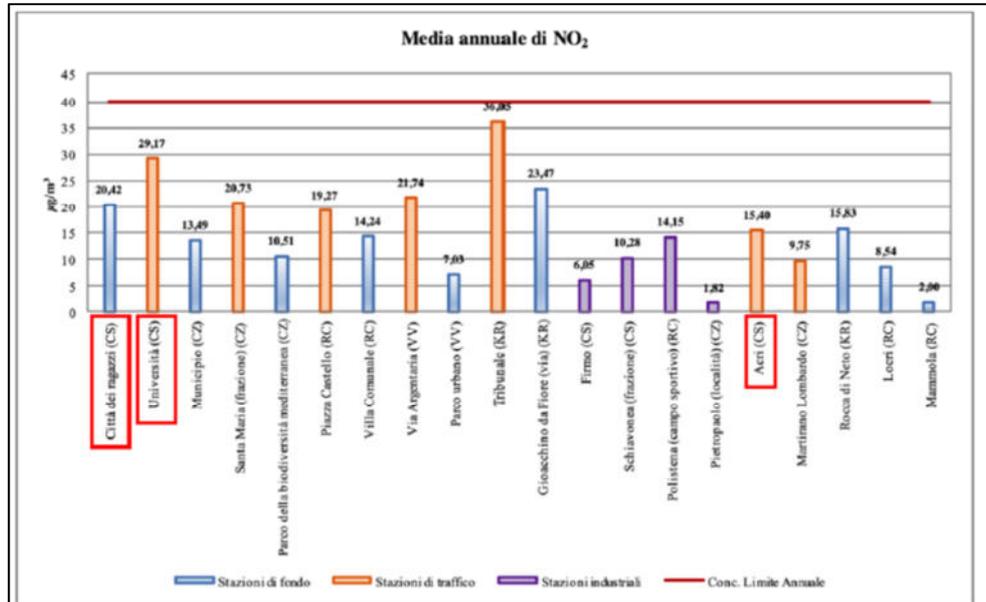


Figura 4-10 Regione Calabria - NO₂ – Valori medi annuali

4.1.5.2. Particolato PM₁₀

La figura seguente mostra i valori medi annuali di concentrazione di particolato PM₁₀ (frazione del particolato sospeso con diametro aerodinamico non superiore a 10 µm). Si osserva che le differenze tra i valori medi rilevati nelle diverse tipologie di stazioni sono limitate e che comunque in tutte le stazioni è largamente rispettato il limite di 40 µg/m³ per la concentrazione media annuale.

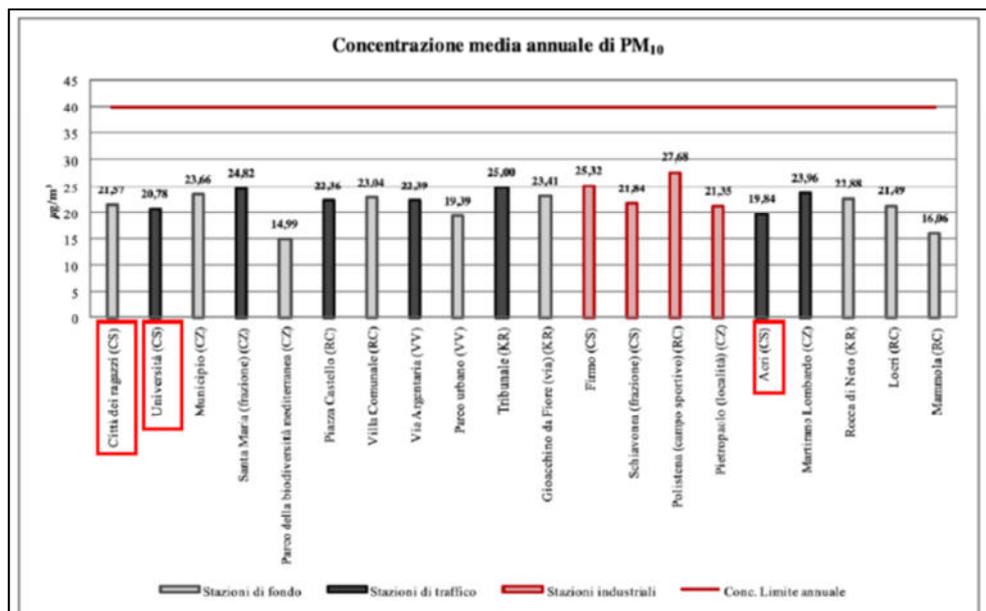


Figura 4-11 Regione Calabria – PM₁₀ – Valori medi annuali

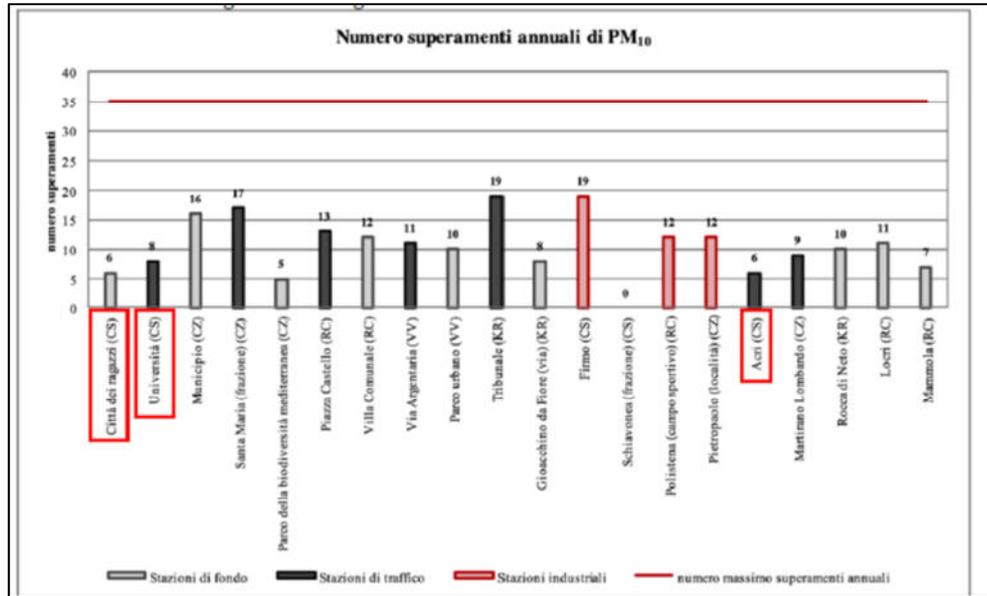


Figura 4-12 Regione Calabria – PM₁₀ – Numero di superamenti della soglia limite per la media giornaliera

Inoltre, come mostrato nel grafico precedente, in tutte le stazioni il numero dei superamenti della soglia di 50 µg/m³ per la media giornaliera è risultato inferiore al valore limite di 35 superamenti in un anno.

4.1.5.3. Particolato PM_{2,5}

La figura seguente mostra i valori medi annuali di concentrazione di particolato PM_{2,5} (frazione del particolato sospeso con diametro aerodinamico non superiore a 2,5 µm). Si osserva che in tutte le stazioni è largamente rispettato.

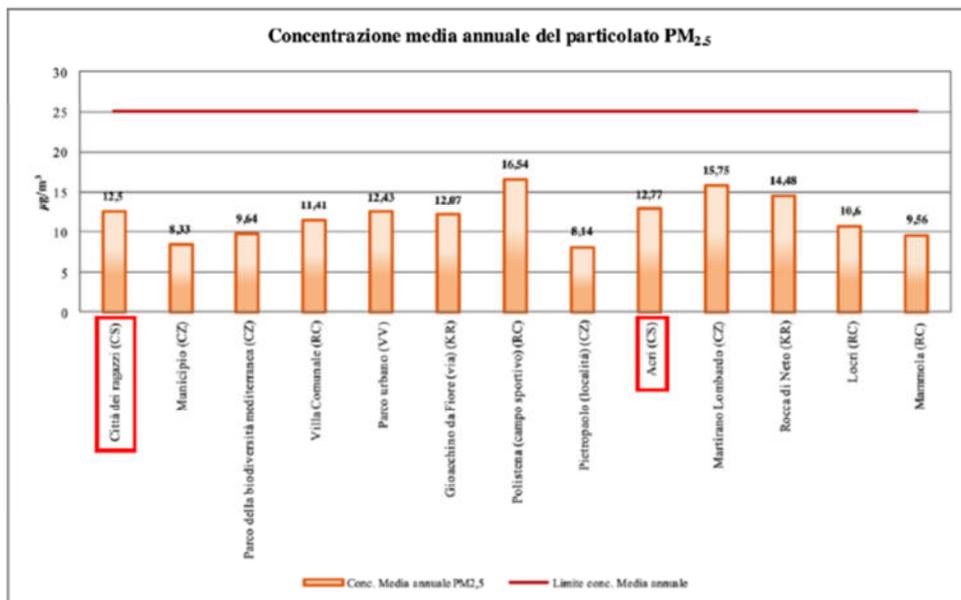


Figura 4-13 Regione Calabria – PM_{2,5} – Valori medi annuali

4.1.5.4. Biossido di zolfo SO₂

La figura seguente mostra per ogni stazione il valore massimo della media giornaliera di concentrazione di biossido di zolfo SO₂.

Si può vedere che per il biossido di zolfo (SO₂) in regione Calabria non vi sono stati nel corso del 2019 superamenti della soglia di allarme orario di (500 µg/m³), né superamenti del valore limite orario (350 µg/m³) e del valore limite medio giornaliero (125 µg/m³).

Le principali emissioni di biossido di zolfo sono di origine antropica e derivano da impianti fissi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, cherosene, carbone), da processi metallurgici, produzione di acido solforico, lavorazione di molte materie plastiche, industrie della carta, fonderie, desolforazione di gas naturali ed

incenerimento di rifiuti in condizioni non controllate. Si osserva però che, contrariamente a quanto avveniva in passato, risulta pressoché trascurabile l'apporto da traffico veicolare (circa il 2% sul totale) a seguito delle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (la variazione della tipologia di motorizzazione dei veicoli e la riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili per motori diesel).

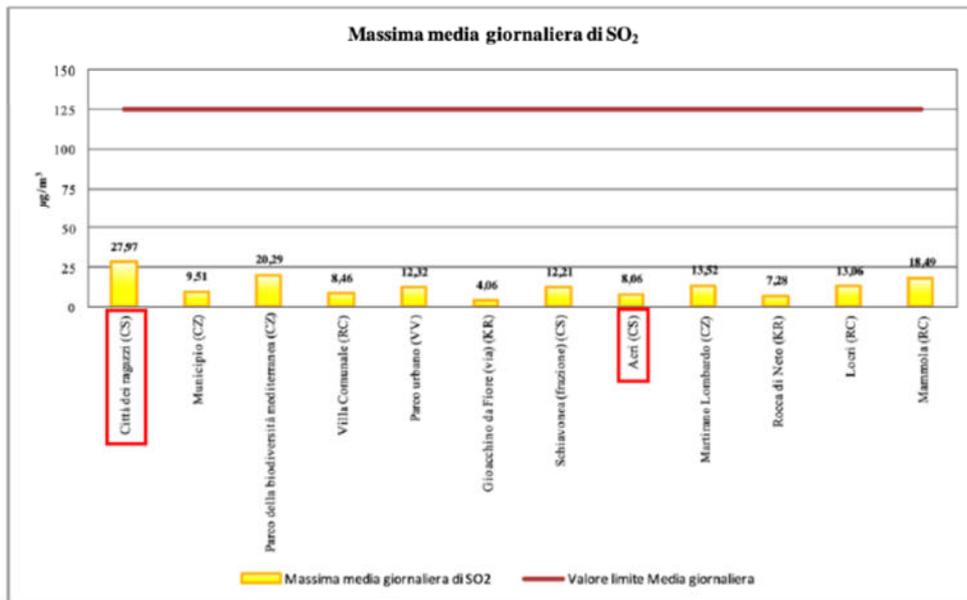


Figura 4-14 Regione Calabria – SO₂ – Valori massimi della media giornaliera

4.1.5.5. Monossido di carbonio CO

La figura seguente mostra per ogni stazione il valore massimo della media mobile giornaliera di monossido di carbonio CO.

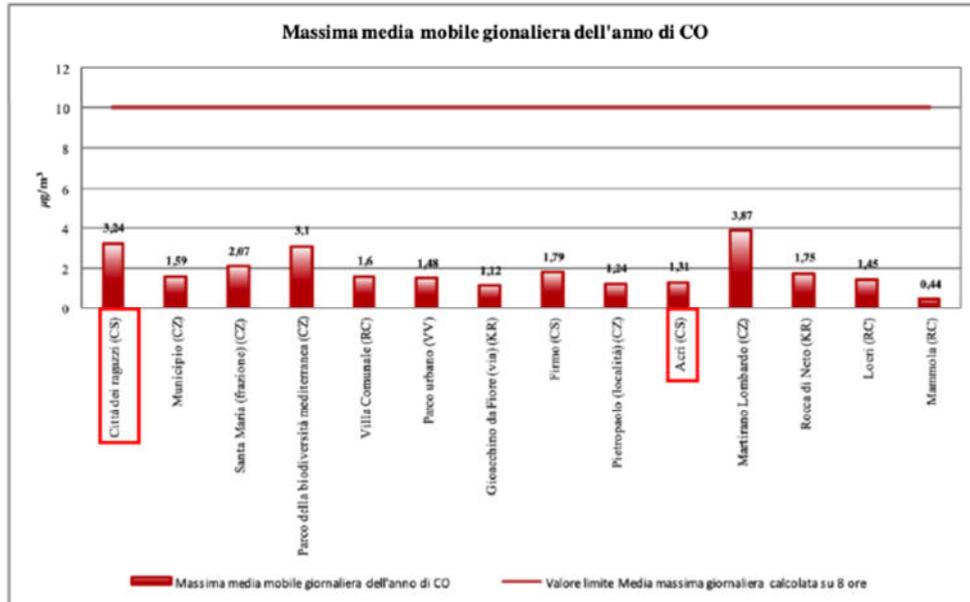


Figura 4-15 Regione Calabria – CO – Valori massimi della media giornaliera mobile

Si osserva che per tutte le stazioni i valori rilevati sono nettamente al di sotto del limite normativo (10 mg/m^3). Si osserva anche che una delle principali fonti di CO è data dal traffico, in particolare dalle emissioni dei motori a benzina, ma che anche in questo caso l'evoluzione dei motori ha contribuito a rendere tale inquinante quantitativamente sempre meno significativo.

4.1.5.6. Benzene C_6H_6

La figura seguente mostra per ogni stazione il valore della concentrazione media annuale di benzene (C_6H_6). Anche in questo caso per tutte le stazioni i valori rilevati sono nettamente al di sotto del limite normativo ($5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).

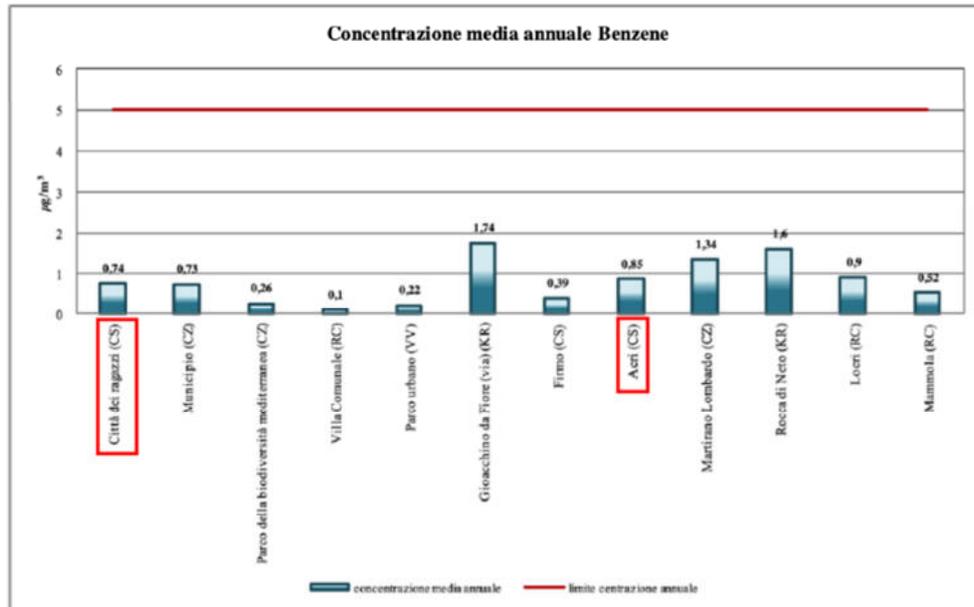


Figura 4-16 Regione Calabria – Benzene – Valori medi annuali

Anche per il benzene una delle principali sorgenti è data dal traffico, in particolare dalle emissioni dei motori a benzina, ma anche in questo caso l'evoluzione dei motori e dei combustibili ha contribuito a rendere tale contributo sempre meno preponderante e a rendere generalmente non critico il ruolo del benzene come inquinante atmosferico.

4.1.5.7. Considerazioni finali sulla qualità dell'aria

In base ai dati rilevati dalle stazioni della rete di monitoraggio nel 2019 e riportati ai punti precedenti si può concludere che lo stato della qualità dell'aria nell'intera regione Calabria, non presenta elementi di criticità. Al contrario i valori rilevati sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Inoltre, si osserva che nelle stazioni più significative per l'area in oggetto gli inquinanti per i quali sono stati riscontrati valori più vicini ai limiti normativi sono il biossido di azoto NO_2 e il particolato PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$, che sono gli inquinanti più significativi per la qualità dell'aria in ambito urbano ma non sono specificamente legati alle emissioni da traffico.

Al contrario, inquinanti più specificamente legati alle emissioni da traffico veicolare, come monossido di carbonio e benzene hanno fatto riscontrare valori nettamente inferiori ai limiti, al punto da potere essere considerati inquinanti scarsamente significativi, come del resto il biossido di zolfo SO_2 .

4.2. AMBIENTE IDRICO

4.2.1. STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

4.2.1.1. Caratteristiche idrografiche

La gestione delle risorse idriche è sempre più guidata dalla necessità di garantire la disponibilità di acqua di buona qualità per un uso idrico sostenibile ed equo. L'approccio di salvaguardia, improntato alla riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e socio economici, è legato ad una più razionale forma di gestione della risorsa.

La direttiva quadro sulle acque, 2000/60/CE, concretizza la trasformazione nelle politiche di gestione della risorsa idrica stabilendo l'adozione di un approccio integrato basato sulla "gestione dei bacini idrografici" finalizzato al raggiungimento di un buono stato di tutte le acque comunitarie entro il 2015. La direttiva mira al raggiungimento della sostenibilità ecologica (risorsa naturale scarsa e vulnerabile, da trasmettere integra alle generazioni future), economica (risorsa economica da allocare secondo principi di efficienza), finanziaria (infrastrutture, servizi, che necessitano una gestione che assicuri nel tempo la riproduzione a beneficio delle generazioni future) e sociale (bene essenziale del quale garantire l'accessibilità secondo criteri di giustizia sociale) della risorsa idrica. Per il raggiungimento degli obiettivi gli Stati membri devono identificare, analizzare e monitorare le acque, classificate per bacino e per distretto idrografico di appartenenza. Lo strumento di pianificazione attraverso il quale si perseguono le finalità della direttiva è il Piano di Gestione del Distretto.

Una serie di direttive integrano gli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque. In particolare, per le acque superficiali si aggiunge, l'obiettivo di ridurre l'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie nei corpi idrici Dir 2006/11/CE. Per le acque marine la Direttiva 2008/56/CE definita come "Direttiva quadro sulla strategia dell'ambiente marino" e recepita in Italia dal D.Lgs n.190/2010, stabilisce dei principi comuni sulla base dei quali gli Stati membri devono elaborare le proprie strategie, in collaborazione con gli altri Stati, per il raggiungimento di un buono stato ecologico nelle acque marine di cui sono responsabili.

La direttiva quadro è stata recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. Gli obiettivi individuati dal decreto, in linea con l'ottica della sostenibilità, sono:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Per il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale all'interno del quale ricade il territorio calabrese, il Piano di Gestione delle Acque, che persegue gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE, è stato approvato il 10 aprile 2013.

Nel contesto regionale si è in attesa di una legge che riorganizzi il settore acque. L'ultima Legge risale al 1997 di recepimento della Legge Galli, L.R. 3 ottobre 1997, n. 10.

La disamina dei principali riferimenti programmatici e normativi effettuata permette di delineare gli obiettivi di sostenibilità attraverso i quali saranno analizzati gli effetti e gli impatti del PRT. In particolare, il principio di Salvaguardia della risorsa dal punto di vista sia qualitativo sia quantitativo è la direzione generale verso la quale il contesto sia comunitario sia nazionale si dirige. Gli aspetti ambientali potenzialmente interessati dalle azioni del PRT devono essere identificati tenendo conto dell'obiettivo generale di Tutela e miglioramento della qualità dei corpi idrici.

Per quanto riguarda la conoscenza dello stato di qualità delle acque si registra una carenza sul sistema di monitoraggio dei corpi idrici non adeguato alle vigenti disposizioni normative. Lo stato attuale dei corpi idrici calabresi non è noto e gli ultimi dati a disposizione si riferiscono ad una campagna di misure relativa agli anni 2005 e 2007. Recentemente (ottobre 2014) la regione ha avviato un progetto monitoraggio quali - quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, ai sensi del d.lgs. 152/06 s.m.i., che permetterà di colmare il gap di conoscenza.

Un punto di forza del sistema idrico calabrese può essere considerato l'elevata capacità dei corpi idrici superficiali di autodepurarsi, legata alla loro peculiarità di "fiumare" ovvero bassi tiranti e forti pendenze.

Questo ha permesso nel tempo di conservare uno stato qualitativo mediamente sufficiente nonostante un sistema fognario e depurativo non adeguato. Dai dati a disposizione (2005-2007) risulta che su un totale di 52 sezioni monitorate nessuna risulta in uno stato ambientale elevato (classe 1), 9 in uno stato buono (classe 2), 26 in uno stato sufficiente (classe 3), 15 in uno stato scadente (classe 4) e 1 in uno stato pessimo.

4.2.1.2. Caratteristiche idrogeologiche

La maggior parte dei corsi d'acqua calabresi è caratterizzata da bacini imbriferi modesti con pendenze notevoli. Oltre ai fattori morfologici, anche la litologia condiziona il carattere idrologico dell'area; infatti, i suoli prevalentemente impermeabili, fanno sì che le acque piovane vengano smaltite molto rapidamente. Di conseguenza, il regime dei corsi d'acqua riproduce l'andamento degli afflussi meteorici convogliando grandi quantitativi d'acqua durante il periodo delle precipitazioni e rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva.

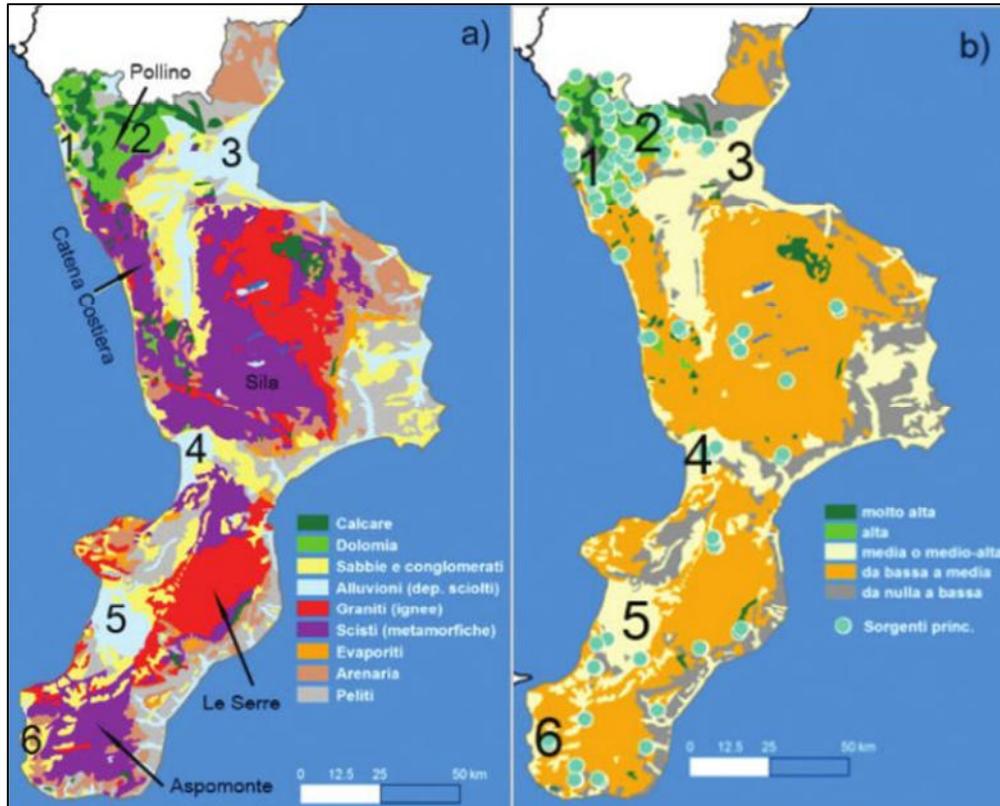


Figura 4-17 a) Carta dei principali complessi idrogeologici della Calabria. b) Carta della permeabilità relativa e delle principali sorgenti della Calabria. 1) Acquifero della valle del Lao, 2) acquifero del Pollino, 3) acquifero della piana di Sibari, 4) acquifero della piana di S. Eufemia, 5) acquifero della piana di Gioia Tauro, 6) acquifero di Reggio Calabria (A. Romanazzi et al.).

Come precedentemente detto, l'evoluzione morfologica dell'area in esame è strettamente connessa alle dinamiche fluviali dei corsi d'acqua principali ed alle caratteristiche idrogeologiche delle litologie affioranti, altresì la morfologia dei bacini ed il pattern idrografico dei fiumi sono fortemente controllati dai litotipi che attraversano e dalla tettonica fragile e duttile.

I corsi d'acqua principali che interessano il territorio da Nord verso Sud sono: il Fiume Crati, il **Fiume Savuto**, il Fiume Amato ed il Fiume Corace. Il Fiume Savuto nasce sulle pendici occidentali dell'Altopiano della Sila nel Comune di Aprigliano e sfocia nel Mar Tirreno disegnando il confine tra il massiccio del Reventino e le pendici della Sila. Il bacino del Fiume Savuto sottende un bacino di drenaggio allungato secondo una direzione NE-SO. Al fine di caratterizzare idrogeologicamente i terreni affioranti nell'area oggetto di studio, le formazioni sono state raggruppate in complessi idrogeologici aventi grado di permeabilità omogeneo. I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea sono molteplici, ma tutti riconducibili alle caratteristiche idrologiche dei terreni. Le proprietà idrogeologiche dei terreni valutabili sono il tipo di permeabilità, identificabile nella natura genetica dei meati in primaria o per porosità, e secondaria o per fessurazione, ed il grado di permeabilità relativa definibile attraverso le categorie elevato, medio, scarso e impermeabile a cui sono associabili ampi intervalli di variazione del valore della conducibilità idraulica (Civita, 1973; Bureau of

Reclamation, 1985; Celico, 1988). Nel territorio di interesse, la circolazione idrica sotterranea è influenzata dalla presenza di terreni molto eterogenei in termini di valori di permeabilità. In particolare, possono essere presenti due tipi di sorgenti: la sorgente legata al contrasto di permeabilità fra le coltri detensionate/alterate, generalmente ad alimentazione più o meno superficiale, e la sorgente di circuito più profondo, legata alla fratturazione/fagliazione. Il deflusso delle acque superficiali, in occasione di precipitazioni avviene principalmente per ruscellamento superficiale diffuso dovuto alla pendenza. Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea avviene dove sono presenti strati poco addensati permeabili e porosi in umidità costante. Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, gli accumuli idrici sono alimentati sia dalle precipitazioni dirette, sia dal deflusso sotterraneo delle acque provenienti dalle zone più interne e circolanti nei rilievi collinari che fungono da displuvi, sia dall'infiltrazione delle acque di subalveo entro le aree dei fiumi. Lungo il tracciato in esame si può ipotizzare la presenza di falda in corrispondenza del complesso idrogeologico costituito dai depositi alluvionali.

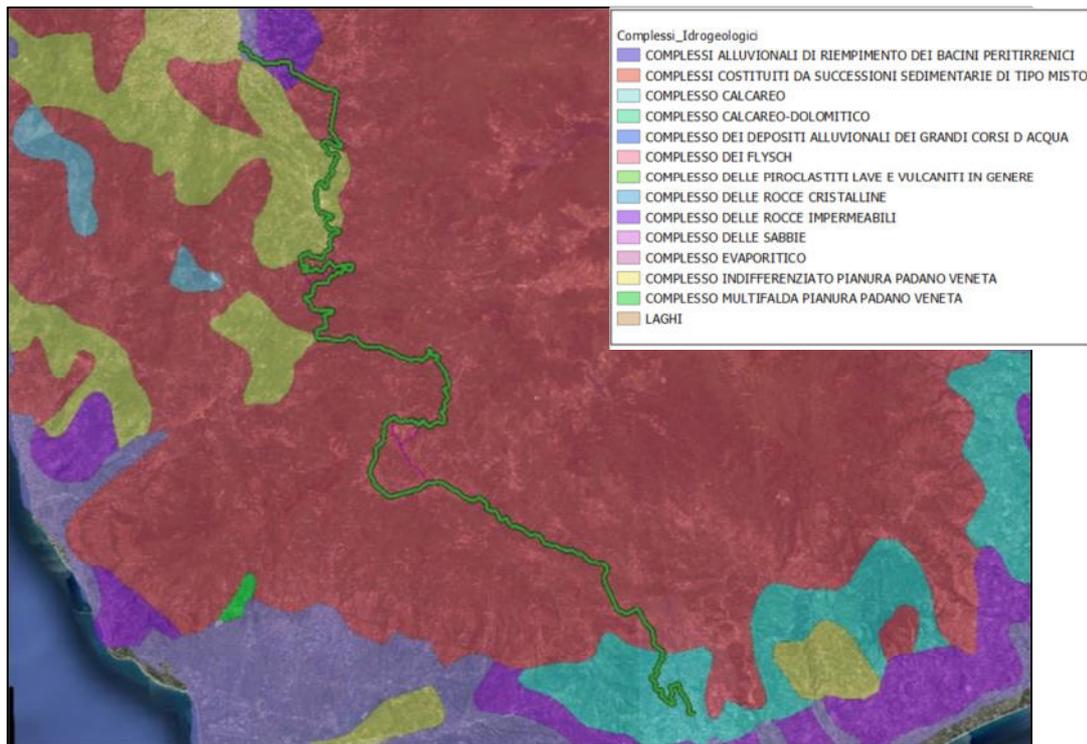


Figura 4-18 - Stralcio dei complessi idrogeologici della Calabria, in verde il tracciato della linea ferroviaria

Nell'area oggetto di studio sono stati censiti differenti complessi idrogeologici, di seguito descritti:

Complesso alluvionale: tale complesso idrogeologico è rappresentato dai depositi alluvionali dell'Olocene. I terreni alluvionali per loro natura eterogenea ed incoerente sono caratterizzati da valori medio-alti di permeabilità primaria per porosità. La granulometria è grossolana e varia da ghiaiosa, sabbiosa a limoso - sabbiosa. Il complesso alluvionale è rappresentato in superficie dalle alluvioni degli attuali letti di piena fluviale, dai depositi alluvionali stabilizzati dalla crescita naturale o artificiale di vegetazione e dai depositi dei

terrazzi alluvionali. Il tracciato ferroviario interagisce per gran parte del suo sviluppo con tale complesso, il quale ospita acquiferi di elevata estensione e potenzialità idrica, sostenuti inferiormente dal substrato.

Le successioni alluvionali sono costituite da spessi corpi sabbioso-ghiaiosi porosi, con buon grado di permeabilità relativa e costantemente alimentati, con una spiccata variabilità stagionale. La circolazione sotterranea è localmente condizionata dalla presenza di intercalazioni fini meno permeabili che localmente vanno a compartimentare l'acquifero, creando una circolazione idrica per falde sovrapposte ed inoltre, la formazione di piccole falde in pressione o semi-pressione. Gli acquiferi alluvionali sono generalmente caratterizzati dalla varietà di termini litologici di varia granulometria che si traduce in una circolazione idrica per falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa. La circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla giacitura dei termini alluvionali su rocce poco o niente permeabili come scisti filladici e leucoscisti o sequenze argilloso-marnose che fungono da impermeabile di base (complesso argilloso-marnoso). Tali livelli impermeabili consentono l'esistenza di falde acquifere relativamente superficiali, influenzata dalla profondità, dalla morfologia del substrato e dagli eventi meteorici stagionali.

Complesso detritico-colluviale: tale complesso è costituito dalle coltri di natura eluvio-detritico-colluviale costituite da depositi eterogenei ed incoerenti a granulometria fine rilevati nelle zone di fondovalle ed al piede dei rilievi collinari, sono caratterizzati da un grado di permeabilità da medio a medio-alti, a seconda della quantità e della granulometria della matrice fine. Considerato il ridotto spessore delle coltri, effimeri e localizzati accumuli idrici possono formarsi solo in occasione degli eventi meteorici più abbondanti e intensi.

Complesso argilloso-marnoso: è costituito dalle sequenze argilloso-marnose del Pliocene. Tale complesso è caratterizzato da bassissimi gradi di permeabilità tanto da poter essere considerato impermeabile. Ciò inibisce l'infiltrazione delle acque di precipitazione che ruscellano in superficie dando origine ad un'elevata densità di drenaggio. In tale complesso una parziale infiltrazione e circolazione delle acque meteoriche può interessare i primi metri della colonna di terreno, degradati e fessurati, instaurando una modesta e temporanea circolazione idrica subsotterranea delimitata alla base dal substrato argilloso-marnoso compatto. Limitati accumuli idrici possono concentrarsi nei livelli sabbiosi che si intercalano ai livelli argillosi. Il complesso assume indirettamente un ruolo rilevante in termini di circolazione idrica sotterranea, in quanto costituisce l'impermeabile di base del complesso alluvionale, favorendo la formazione di acquiferi. Infatti, si tratta di litotipi caratterizzati da un grado di permeabilità molto basso, entro i quali, l'infiltrazione delle acque di precipitazione è quasi nulla e le acque di ruscellamento tendono a defluire in superficie, producendo fenomeni erosivi e alimentando il reticolo idrografico superficiale.

Complesso sabbioso-conglomeratico: è rappresentato dalle sequenze sabbioso conglomeratiche del Pliocene-Pleistocene-Miocene costituite da conglomerati e ghiaie; conglomerati e sabbie da bruno a bruno-rossastri, con ciottoli immersi in una matrice sabbiosa; sabbie bruno-chiare, a grana da fine a media e arenarie e sabbie da bruno- chiare a grigie. Si tratta di un complesso con grado di permeabilità per porosità variabile in base alla granulometria da medio a medio-alto. La granulometria varia da medio-fine a grossolana, generalmente con evidente stratificazione e con intercalazioni siltoso-argillose, che determinano locali riduzioni nei valori di permeabilità o vincoli nella circolazione idrica sotterranea. Il complesso in esame potrebbe essere sede di falda idrica in corrispondenza dei comparti di fondovalle, dove si trova alla base del

complesso alluvionale e sede di discreti accumuli idrici con le sequenze argilloso-siltose che fungono da impermeabile di base. Tuttavia, sebbene l'infiltrazione delle acque di precipitazione possa essere considerata bassa nel complesso, in quanto le acque di ruscellamento tendono a scorrere in superficie favorendo i fenomeni di erosione, a seguito dei periodi più piovosi ed eventi meteorici più importanti può verificarsi sia una certa circolazione più o meno superficiale, sia la rapida saturazione degli intervalli relativamente meno fini. L'area è così interessata principalmente dalle acque di diretta precipitazione meteorica che vengono in parte assorbite dai terreni superficiali ed in parte defluiscono. In conclusione, la permeabilità è medio-alta nelle dominanti porzioni a granulometria sabbiosa-conglomeratica-ghiaiosa, mentre diminuisce in corrispondenza dei depositi a grana fine, entro i quali la permeabilità va da bassa a medio-bassa.

Complesso calcareo: è costituito da calcare evaporitico e calcare cristallino. Il complesso è caratterizzato da grado di permeabilità per fessurazione e carsismo variabile da medio ad elevato, aumenta nelle zone fratturate ed alterate.

Complesso igneo: è rappresentato dai graniti costituenti il substrato Paleozoico. Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dei graniti, quando gli ammassi sono integri sono scarsamente permeabili o impermeabili, il grado di permeabilità (secondaria) aumenta con il grado di alterazione e fratturazione. L'infiltrazione di acqua è modesta, perciò, non si sviluppa una circolazione idrica sotterranea rilevante ma si sviluppa una circolazione idrica superficiale intensa. Gli ammassi rocciosi granitici presentano discontinuità tettoniche che favoriscono la disgregazione e l'alterazione e quindi la formazione di una coltre detritica. In tale complesso quindi il grado di permeabilità è variabile in base al grado di alterazione e fratturazione.

Complesso metamorfico: tale complesso raggruppa rocce di alto, medio e basso grado metamorfico costituenti il substrato Paleozoico. Esso è rappresentato da gneiss, para-gneiss, scisti (filladici, quarzoso feldspatici e biotitici), leucoscisti e serpentine. Il complesso presenta valori di permeabilità variabile che dipendono dal grado di fratturazione ed alterazione dell'ammasso roccioso. Generalmente la permeabilità è maggiore nella parte più superficiale in quanto la roccia risulta più alterata e fratturata, e diminuisce fino a diventare impermeabile andando in profondità dove la roccia è integra e più compatta. Di fatti, nel caso di bassa fratturazione si hanno valori di permeabilità e porosità bassi, nel caso di elevata fratturazione si hanno valori di permeabilità medio-alti che aumentano proporzionalmente al grado di fratturazione. Le filladi hanno caratteristiche simili agli gneiss fatta eccezione per un basso grado di permeabilità per fratturazione dovuta alla presenza di materiale argilloso all'interno delle fratture. Gli acquiferi filladici sono caratterizzati da una scarsa circolazione idrica sotterranea concentrata principalmente nella coltre superficiale di alterazione che presenta una permeabilità per porosità. La circolazione è limitata a maggiore profondità specie in corrispondenza di filoni di quarzo e di lenti di feldspato, oltre che nelle fessure e nei piani di scistosità. In questo complesso la circolazione idrica sotterranea è concentrata nella coltre superficiale di alterazione, le fratture risultano anastomizzate dalla pressione litostatica. Sopra il substrato integro sussiste uno spessore di roccia fessurata sovrastato in superficie dalla coltre detritica di alterazione. Questa è costituita da una porzione di frazione argillosa, derivante anche dall'alterazione di minerali (feldspati e miche). La circolazione idrica è piuttosto lenta nelle fratture. Le sorgenti principali si trovano spesso in corrispondenza delle faglie e dei contatti tettonici che separano gli gneiss con gli scisti filladici che presentano una permeabilità più bassa. Tali strutture tettoniche rappresentano quasi sempre delle zone di drenaggio preferenziali a causa della maggiore permeabilità relativa della roccia, dovuta al maggior grado di fratturazione. Una modesta



circolazione può essere osservata al contatto tra i livelli permeabili superficiali (depositi di copertura e substrato alterato e fratturato) ed i livelli meno permeabili o impermeabili (substrato poco fratturato o integro). In conclusione, il grado di permeabilità è basso ma aumenta notevolmente nelle zone degradate e fratturate.

4.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.3.1. STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

4.3.1.1. Inquadramento geologico regionale

L'area oggetto di studio è localizzata nella porzione settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano (ACP). L'ACP è stato interpretato come un frammento di catena alpina costituito da rocce cristalline e metamorfiche sovrascorsa sulla catena appenninica-maghebride. L'evoluzione del mediterraneo è caratterizzata dalla migrazione verso SE della catena peloritana nel corso dell'Eocene, la quale è sovrascorsa al di sopra della porzione settentrionale della placca africana e dei suoi promontori. Questi ultimi comprendono il blocco apulo a Nord (il quale comprende la piattaforma Adria) e il blocco ibleo a sud (nel quale fa parte la placca africana). L'Arco Calabro, di natura prevalentemente cristallina, consiste in una catena a falde di ricoprimento a doppia vergenza, rispettivamente, africana ed europea (Amodio-Morelli et alii, 1976; Scandone 1979; Bonardi et alii, 1982; Tortorici, 1982). L'ACP costituisce un segmento orogenico fortemente arcuato caratterizzato da un basamento cristallino composto per lo più da rocce metamorfiche di grado variabile e da corpi plutonici di varie dimensioni e d'età tardo-paleozoica, ricoperto da successioni sedimentarie di diversa natura, strutturate secondo un sistema di sovrascorrimenti originatosi a seguito della collisione Africa-Europa.

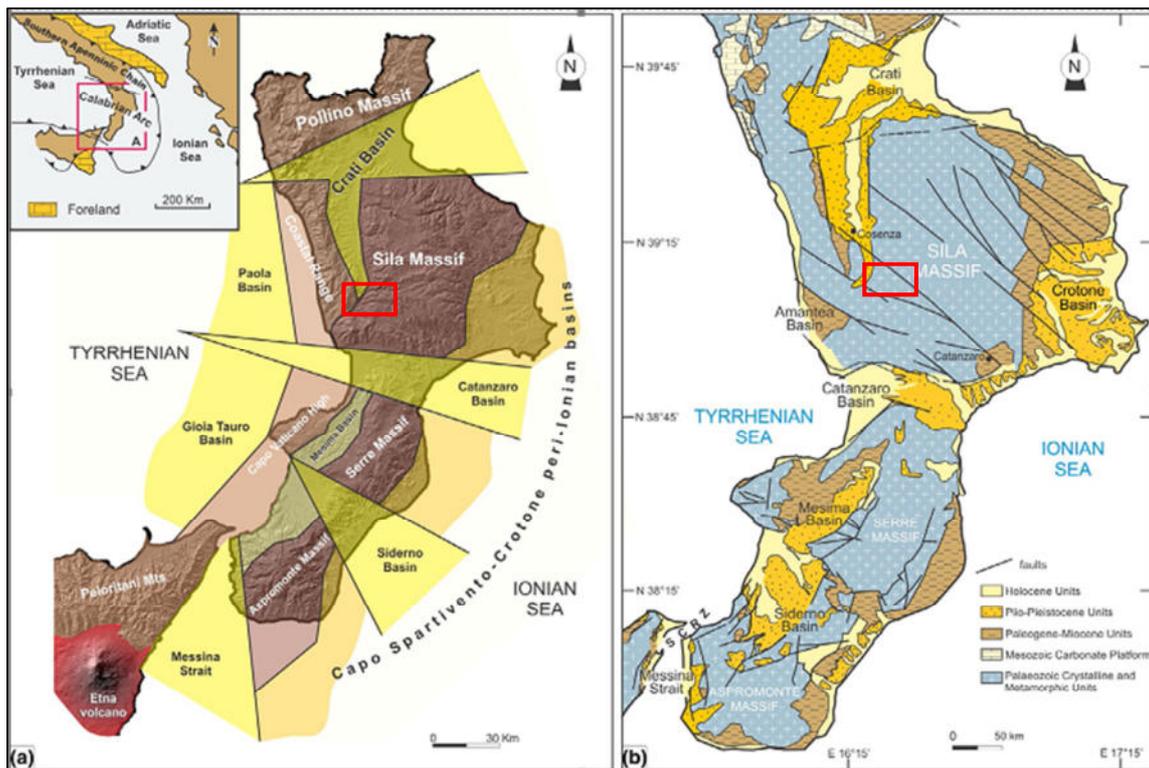


Figura 4-19 Segmentazione a blocchi plio-pleistocenici dell'arco calabrese nell'Italia meridionale all'interno del sedimentario giallo risultante bacini (Chiarella, 2016 ridisegnato da Ghisetti, 1979). (b) Carta geologica semplificata dell'Arco di Calabria (modificata da Longhitano et al., 2012).

Nell'Arco Calabro Peloritano si distinguono due settori, settentrionale e meridionale, rispettivamente a Nord e a Sud della Linea Soverato-Valle del Mesima, caratterizzati da evoluzione tardo-alpina diversa. Il settore settentrionale comprende la Catena Costiera, il Massiccio della Sila e le Serre settentrionali, mentre il settore meridionale comprende i Massicci delle serre e dell'Aspromonte e la catena dei Peloritani. L'area in esame dal punto di vista geologico-strutturale è situata nel settore Settentrionale tra l'area Sud-Orientale del Massiccio della Sila e l'area Nord-Orientale del Massiccio delle Serre, localizzata nella parte centro meridionale del segmento calabro-peloritano. Il Massiccio delle Serre costituisce insieme al Massiccio della Sila, alla Catena Costiera, al Massiccio dell'Aspromonte, al Promontorio di Capo Vaticano e ai Monti Peloritani, uno dei principali elementi morfologico-strutturali del segmento calabro-peloritano.

L'edificio a falde dell'Arco Calabro Settentrionale è stato suddiviso in tre elementi tettonostratigrafici principali, in cui sono state distinte differenti unità tettono-metamorfiche (Ogniben, 1973; Tortorici, 1982; Messina et alii, 1994; Amodio-Morelli et alii, 1976); tali elementi tettono-stratigrafici sono il Complesso delle Unità Appenniniche, il Complesso Liguride ed il Complesso Calabride (Tortorici, 1982; Amodio-Morelli et alii, 1976; Messina et alii, 1994; Dietrich, 1976; Dubois, 1976). Di queste, il Complesso Calabride occupa la posizione geometricamente più elevata ed è costituito da rocce di basamento continentale di età pre-mesozoica; la posizione geometricamente intermedia è occupata dalle falde ofiolitiche del Complesso Liguride; le falde carbonatiche del Complesso delle Unità Appenniniche occupano la posizione basale. Infine, l'edificio a falde dell'Arco Calabro Settentrionale è ricoperto in trasgressione da depositi sedimentari, raggruppati nel cosiddetto Complesso Post-Orogeno (Lanzafame & Zuffa, 1976).

Il Complesso Calabride comprende, dal basso verso l'alto, due diverse unità tettono-stratigrafiche: l'Unità di Bagni che affiora nell'alta Valle del Fiume Crati, in Catena Costiera, in Sila Piccola e subordinatamente in Sila Grande e comprende rocce metamorfiche di basso grado in facies di scisti verdi, quali filladi e quarziti filladiche, porfiroidi, micascisti e rare anfiboliti; e l'Unità di Castagna che affiora lungo il versante meridionale del Massiccio della Sila ed in Catena Costiera; caratterizzata da rocce metamorfiche di medio-alto grado in facies da scisti verdi ad anfibolitica, paragneiss, gneiss occhiadini e subordinatamente da anfiboliti e marmi.

Il Complesso Liguride, suddiviso in due unità, affiora solo nel settore settentrionale dell'ACP ed è costituito da sequenze piuttosto continue di crosta oceanica (oceano tetideo) e relativa copertura sedimentaria. In particolare, l'Unità Ofiolitica Superiore (Unità di Gimigliano-Monte Reventino e Unità di Malvito) è caratterizzata da serpentiniti, metabasalti con pillow, metagabbri e metapeliti, metaradiolariti e metacalcari di età Giurassico Superiore- Cretaceo (Amodio-Morelli et alii, 1976); mentre l'Unità Ofiolitica Inferiore (Unità di Diamante Terranova e Unità del Frido) è caratterizzata da metabasalti e calcescisti del Cretaco Inferiore (Lanzafame & Zuffa, 1976).

Le unità appartenenti al Complesso delle Falde Appenniniche si ritrovano lungo il margine occidentale della Valle del Crati ed affiorano in finestre tettoniche lungo la Catena Costiera; in particolare, nel settore settentrionale affiorano estesamente metapeliti e metacarbonati triassici appartenenti all'Unità di Lungro-Verbicaro (Iannace et alii, 2005), mentre nel settore meridionale, carbonati mesocenozioci e dolomie triassiche appartenenti all'Unità di Monte Cocuzzo (Van Dijk et alii, 2000), correlabili con i termini carbonatici dell'Unità di San Donato-Campotenese (Sensu Bousquet e Doubois, 1967; Bousquet & Gradjacquet, 1969). Infine, sulle rocce cristalline dell'ACP poggia, trasgressivo, un "Complesso Post-Orogeno" (Ogniben, 1973) di età compresa tra il Miocene Superiore e l'Olocene rappresentato dal riempimento dei bacini Neogenico-

Quaternari (Di Nocera et alii, 1974; Romeo & Tortorici, 1980; Colella, 1995; Muto & Perri, 2002) costituito alla base da conglomerati, arenarie e calcari arenacei e argille marnoso-siltose grigie (Lanzafame & Zuffa, 1976); segue una successione messiniana, trasgressiva sul substrato, rappresentata da conglomerati, marne calcaree-siltose e gessi, argille marnose con intercalazioni di gessareniti e arenarie. Sui depositi miocenici, ma anche sui termini cristallini, poggia una successione pliocenica, presente solo sul margine orientale della Catena Costiera.

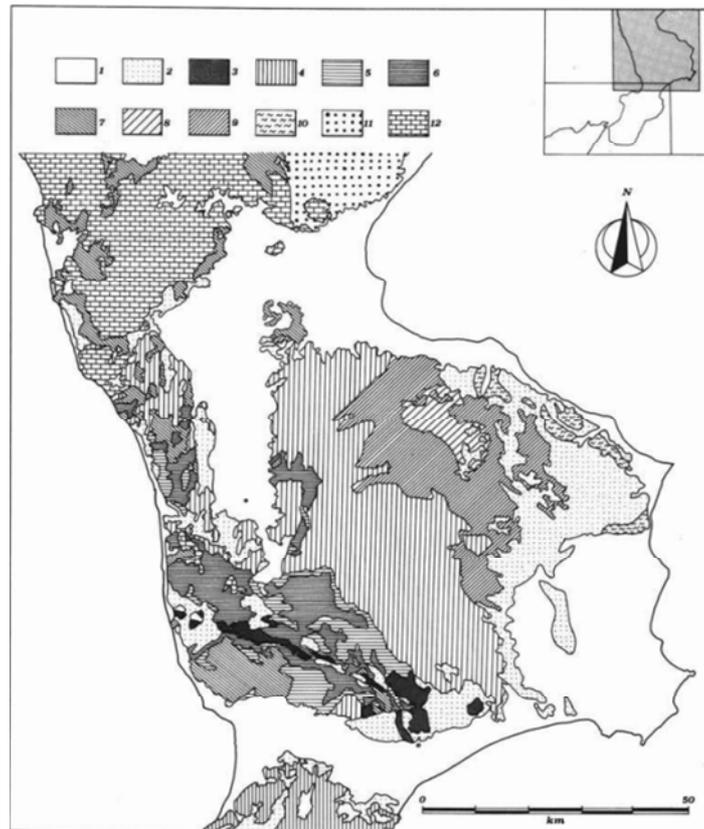


Figura 4-20 Schema geologico-strutturale del settore settentrionale dell'Arco calabro-peloritano. 1 sequenze medio-suprapliocenico-pleistoceniche; 2 sequenze tortoniano-infraplioceniche; 3 Unità di Stilo; 4 Unità Polia Copanello; 5 Unità di Castagna; 6 Unità di Bagni; 7 Unità ofiolitifere (Unità del Frido + Unità ofiolitica superiore); 8 Unità di Longobucco, basamento; 10 Unità sicilidi; 11 Unità del Cilento; 12 = unità carbonatiche della catena appenninica.

La successione plio-pleistocenica trasgredisce in maniera diacrona verso est, con i depositi del Pleistocene inferiore che, lungo il margine silano della Valle del Crati, poggiano direttamente sul basamento cristallino (Lanzafame & Zuffa, 1976).

Inoltre, Tansi et alii (2007) hanno condotto recentemente nell'area compresa tra il Graben del Crati e la Stretta di Catanzaro uno studio geologico-strutturale per meglio caratterizzare la geometria e la cinematica del sistema di faglie trascorrenti sinistre orientate NO-SE; gli autori descrivono questa zona di taglio come una zona di sovrapposizione di faglie en echelon in cui sono riconoscibili settori in transtensione ed altri in transpressione; il regime di transpressione sarebbe alla base dell'estrusione tettonica delle unità carbonatiche

mesozoiche del Complesso Apenninico (Monte Cocuzzo – Monte Guono – Monte Santa Lucerna) e delle unità ofiolitiche (Monte Reventino - Gimigliano), mentre il regime transtensionale avrebbe determinato l'apertura del Graben del Crati.

4.3.1.1. Elementi geologici dell'area di progetto

L'area di studio, da un punto di vista geologico, ricade all'interno del settore centrale dell'Arco Calabro, e più precisamente all'interno dell'alta Valle del Crati. In particolare, dal punto di vista tettonico, il territorio in oggetto si colloca nella fascia di transizione tra la zona di taglio trascorrente sinistra orientata NO-SE [Falconara-Carpinzano (FCF) e Amantea-Gimigliano (AGF)], posta a Sud, ed il graben del Crati a Nord, quest'ultimo identificato da faglie normali ad andamento N-S.

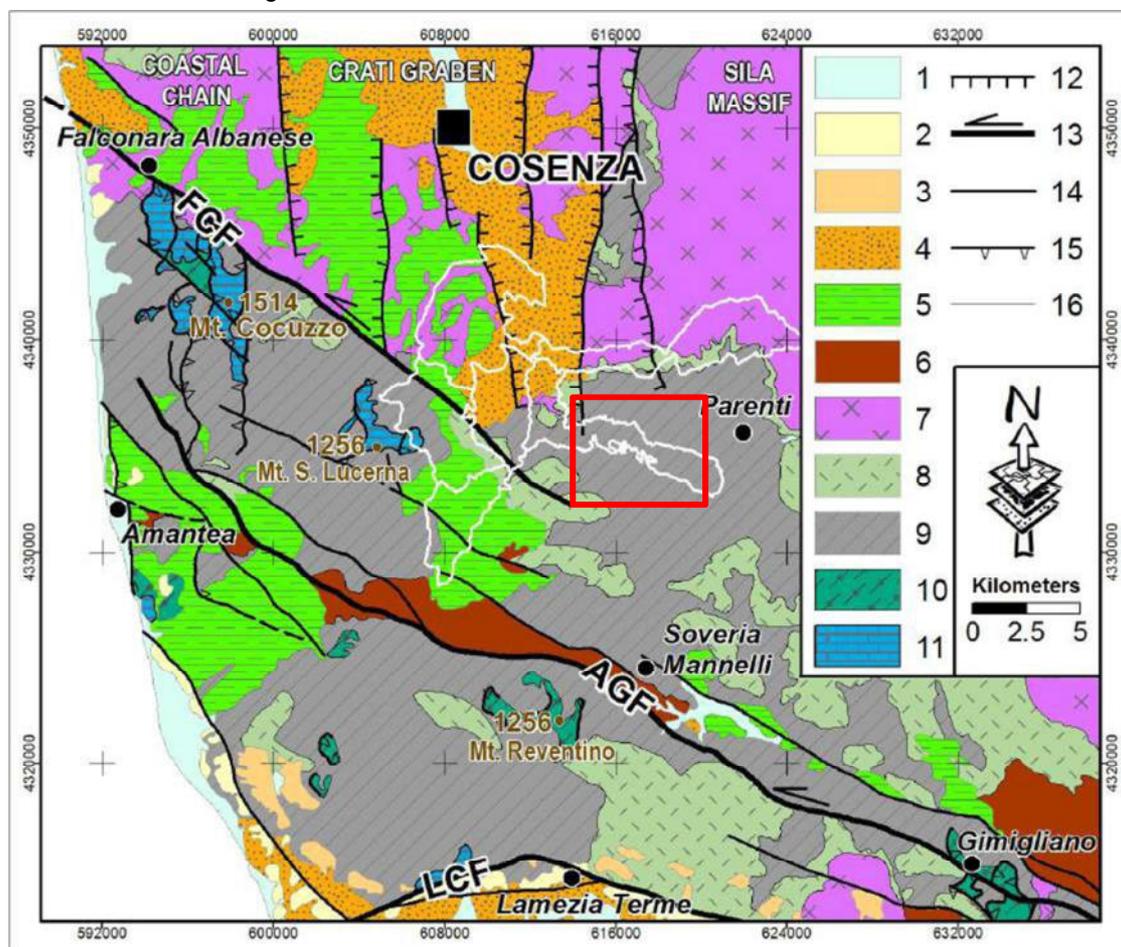


Figura 4-21 Schema geologico-strutturale dell'areale di progetto (da Tansi et al., 2007, modificato). Legenda: 1) depositi alluvionali (Olocene); 2) depositi marini del Pleistocene superiore; 3) depositi marini del Pleistocene superiore; 4) depositi del Pliocene medio-Pleistocene medio; 5) depositi del Miocene superiore-Pliocene inferiore; 6) resti di basamento in zona di taglio (Paleozoico-Mesozoico); 7) paragneiss (Paleozoico); 8) ortogneiss (Paleozoico); 9) scisti e metapeliti (Paleozoico-Mesozoico); 10) ofioliti (Titoniano-Necomiano); 11) dolomie e metacalcari (Trias superiore-Lias); 12) faglia normale; 13) faglia trascorrente sinistra; 14) faglia trascorrente; 15) thrust transpressivi; 16) vecchi overthrust

La zona di taglio (Van Dijk et al., 2000; Tansi et al., 2007) ha profondamente condizionato l'evoluzione della Calabria settentrionale (e più in generale dell'Arco Calabro) disseccando l'originario orogene, costituito da falde Alpine sovrascorse sulla Catena Appenninica, nel corso dell'Oligocene - Miocene inferiore (Amodio Morelli et al., 1976; Van Dijk et al., 2000). In particolare, la "shear zone" è composta da tre principali faglie trascorrenti sinistre (la faglia Falconara- Carpanzano (FCF), la faglia Amantea-Gimigliano (AGF), la faglia Lamezia-Catanzaro (LCF) disposte in maniera "en échelon", con sovrapposizione destra (Tansi et al., 2007). L'alta Valle del Crati fa parte di un esteso bacino sedimentario, individuatosi nel Plio- Pleistocene, il quale è disposto in direzione assiale rispetto alla Calabria centro-settentrionale (Lanzafame e Tortorici, 1981). La successione di riempimento del bacino della Valle del Crati è costituita da sequenze terrigene plio-pleistoceniche che presentano una distribuzione areale e spessori estremamente variabili da sud verso nord. Nel tratto mediano e meridionale del bacino, il substrato della suddetta successione è costituito dai termini cristallino-metamorfici affioranti nella Catena Costiera (Messina et al., 1994) e dalla successione tortoniano-messiniana, questa ultima correlabile con quella affiorante lungo tutto il margine occidentale della Calabria. I depositi miocenici sono rappresentati dal riempimento dei bacini sedimentari individuatisi a partire dal Tortoniano inferiore che, durante il Plio-Pleistocene, sono stati coinvolti nella tettonica estensionale; essi si rinvencono sia nelle depressioni tettoniche più meridionali dell'alta Valle del Crati, sia lungo i rilievi più elevati dell'attuale Catena Costiera. La successione miocenica è costituita da una sequenza basale terrigena, trasgressiva sulle unità cristallino-metamorfiche (Spadafora, 1990; Mastandrea et al., 2002), ed è rappresentata da facies alluvionali e di fan delta. I conglomerati basali, dalla colorazione rossastra, sono costituiti da clasti di rocce metamorfiche di medio ed alto grado e da rocce cristalline; essi si presentano generalmente scarsamente classati e poco cementati. Verso l'alto i conglomerati passano gradualmente a sabbie, debolmente cementate; le sabbie si presentano stratificate e con una prevalente frazione arcossica; verso l'alto sono bioturbate e mostrano frequenti intercalazioni pelitiche. La seconda sequenza è costituita da depositi carbonatico-terrigeni appartenenti ad una piattaforma carbonatica di tipo misto ed in contatto discordante con le sabbie inferiori. Le calcareniti fanno parte della "Formazione del Calcere di Mendicino" e sono costituite prevalentemente da packstone e subordinatamente da boundstone e wackestone. In questa unità vengono riconosciute facies che descrivono lo sviluppo di coral bank di acque relativamente profonde (Mastandrea et al., 2002). Sull'unità calcarenitica, in contatto leggermente discordante poggia l'unità argilloso-siltosa (Romeo e Tortorici, 1980; Mastandrea et al., 2002). Direttamente a contatto con l'unità argillosa affiora l'unità carbonatica (Spadafora, 1990), costituita prevalentemente da calcari micritici, intercalati da marne e siltiti grigie e giallastre (Calcere di Base). La successione prosegue con argille e gessi seguiti da conglomerati ed arenarie. La successione messiniana risulta completamente erosa nell'area meridionale della Valle del Crati e della Catena Costiera. Su queste unità, nel settore meridionale della Valle del Crati, con passaggio rapido e discordante, poggia una successione costituita da sabbie, conglomerati ed argil le siltose del Pleistocene inferiore (Romeo e Tortorici, 1980). I depositi pleistocenici sono caratterizzati da facies di conglomerati continentali disorganizzati e matrice-sostenuti, conglomerati e sabbie a stratificazione incrociata, che diventano sempre più fini verso le zone distali, le cui associazioni di facies descrivono sistemi deposizionali deltizi. La successione risulta abbastanza continua in tutto il bacino ed ha complessivamente uno spessore nella zona depocentrale all'incirca di 1000 m. Essa è marcata da discontinuità stratigrafiche che denotano la progressiva

deformazione delle unità sottostanti, ed il progressivo tilting delle stesse verso i quadranti orientali (Lanzafame e Zuffa, 1976).

Riguardo ai caratteri della sismicità storica, il graben del Crati è stato interessato da vari terremoti di intensità massima compresa tra X e < VII MCS; di questi, la maggior parte presentano aree epicentrali localizzate lungo il suo bordo orientale. Dalla distribuzione temporale di tali eventi, si evince che la maggior parte di essi si è verificata in un arco temporale di 120 anni (Tansi et al. 2005). In particolare, gli epicentri dei tre eventi tellurici più intensi, occorsi nel 1835, 1854 e 1870 (che nel complesso causarono circa 800 vittime), risultano distribuiti nella porzione centro-meridionale dell'area considerata, con progressiva migrazione verso sud (fig. 3). Le zone di massimo risentimento associate a tali eventi si allineano lungo alcune delle faglie, appartenenti al sistema N-S.

4.3.1.2. Litostratigrafia

Le litologie prevalenti affioranti lungo la tratta di studio sono gli scisti filladici, affiorano meno diffusamente graniti e quarzo monzoniti e depositi miocenici.

soprattutto lungo le incisioni torrentizie affiora il complesso scistoso-filladico: scisti quarzoso feldspatici del Fiume Savuto "sFS", scisti filladici "sf" e scisti e gneiss composti prevalentemente da quarzo, muscovite e feldspato "sm" (Paleozoico). Gli scisti quarzosi "sm" risultano giustapposti con contatto tettonico alle unità degli scisti filladici quarzoso sericitici cloritici "sf", e appartengono all'unità del Fiume Bagni, caratterizzata da basso grado metamorfico. La porzione superficiale delle rocce appare alterata e interessata da un degrado chimico - fisico.

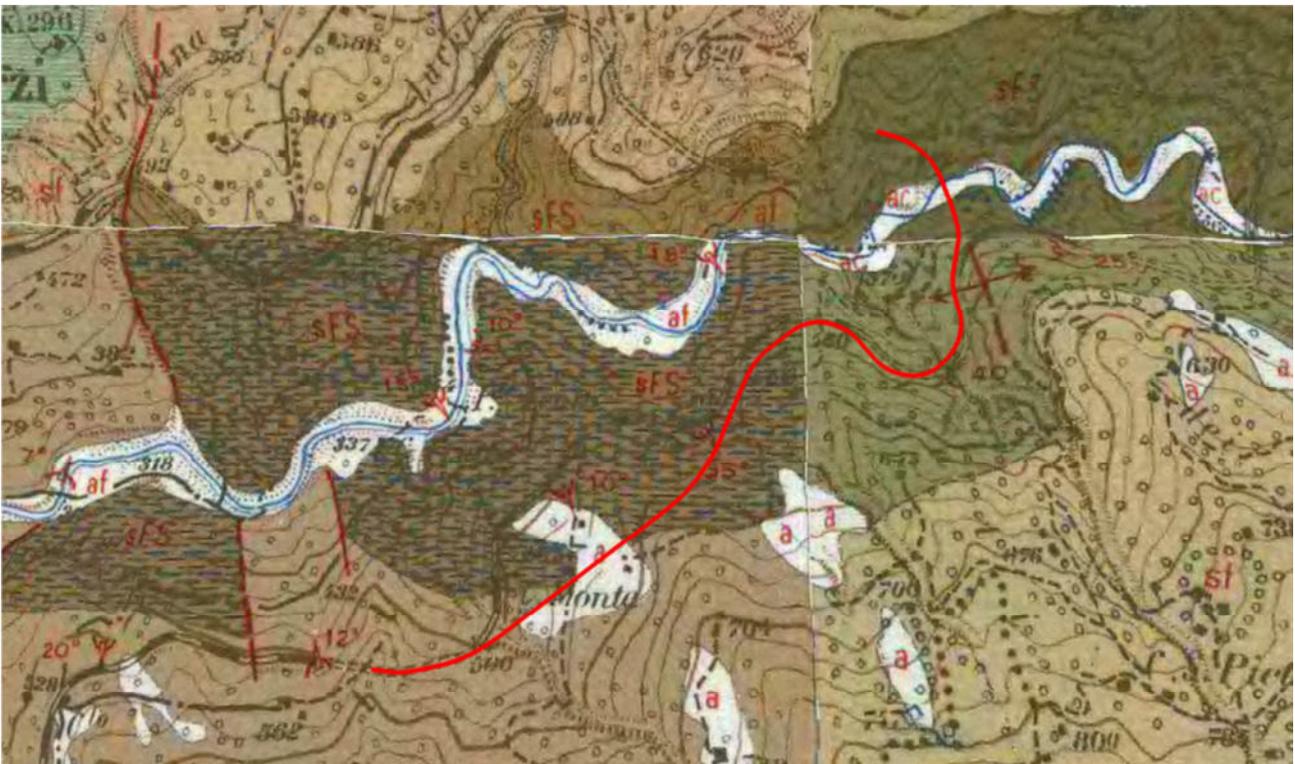


Figura 4-22 – Stralcio Carta geologica area di progetto

Le formazioni attraversate dalla tratta ferroviaria sono di seguito elencate (dalle più recenti alle più antiche):

- “ac”: Alluvioni mobili, ciottolose e sabbiose, dei letti fluviali (Olocene).
- “af”: Alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente; sono depositi quaternari di piana alluvionale e dei terrazzi fluviali a granulometria variabile (Olocene).
- “sf”: Scisti filladici grigi, a composizione prevalentemente pelitica, localmente con sottili intercalazioni quarzitiche e di scisti granitici. Gli scisti filladici sono solitamente composti da quarzo, sericite o muscovite e da clorite, occasionalmente con epidoto e tormalina. Gli scisti sono in facies prevalentemente pelitica. Le filladi sono caratterizzate da scisti verde scuro e grigi, lucenti, marcatamente scistososi, spesso fortemente ondulati e contorti; raramente le superfici di scistosità sono parallele fra loro. Il grado di alterazione dei litotipi è variabile da elevato a intenso, con forte argillificazione a tratti. Le rocce sono spesso intensamente deformate ed intersecate da superfici di discontinuità e presentano una resistenza all'erosione da media ad elevata, la permeabilità è bassa ma aumenta nelle zone di fratturazione (Paleozoico).
- “sFS”: scisti del Fiume Savuto: scisti quarzoso – feldspatici, sono caratterizzati da una colorazione grigio-bruno chiara, da una grana fine, con scistosità regolare e ben sviluppata, con quarzo, feldspato, sericite ed occasionalmente biotite. Le rocce si presentano diaclasate ed a scistosità regolare con una discreta resistenza all'erosione e permeabilità da bassa a media (Paleozoico).

4.3.1.3. Elementi di geomorfologia ed idrologia

La tratta attraversa la parte media e alta del Bacino del Fiume Savuto caratterizzato da un paesaggio tipicamente montano, la morfologia tende ad un basso e graduale addolcimento delle forme andando verso la parte bassa del bacino poiché è condizionata dalle caratteristiche delle rocce affioranti, dall'entità dei processi di degradazione e dalle strutture tettoniche quaternarie. La valle del bacino presenta uno sviluppo morfologico ENE-OSO e separa la Catena Costiera Calabrese, a nord ovest, dal Massiccio della Sila (Sila Piccola), ad est e nord est, e dal suo prolungamento verso sud-ovest, costituito dal gruppo montuoso del Monte Reventino.



Figura 4-23 – Bacino idrografico Fiume Saluto

Il Savuto è un fiume della Calabria, che nasce in Sila e si getta nel mar Tirreno dopo un corso di 48 km. La sorgente si trova in località Spineto, nel territorio di Aprigliano e con precisione sul KM 0 della strada provinciale 61 a 1260 metri d'altezza; e la sorgente segna il punto preciso in cui si dividono i due versanti: a est sfocia sullo Ionio mentre a ovest sfocia nel Mar Tirreno, nei pressi di Nocera Terinese. Lungo il tragitto il Savuto riceve numerosi affluenti, fra i quali il Tarsitano, il Piciaro, il Tassitello, il Merone, il Cannavina, il Mola, il Lara, il Bisirico, il "Mentaro", il torrente Della Valle e il Calabrice. Il Savuto attraversa i territori di ben sedici comuni: Aprigliano, Parenti, Rogliano, Santo Stefano di Rogliano, Marzi, Carpanzano, Malito, Scigliano, Pedivigliano, Altilia, Grimaldi, Aiello Calabro, Martirano, San Mango d'Aquino, Cleto e Nocera Terinese, e sfocia infine nel Golfo di Sant'Eufemia, alcuni km a nord di Capo Suvero, dando luogo ad una piccola pianura costiera.

Il tracciato interseca un'area caratterizzata da versanti con acclività significative.

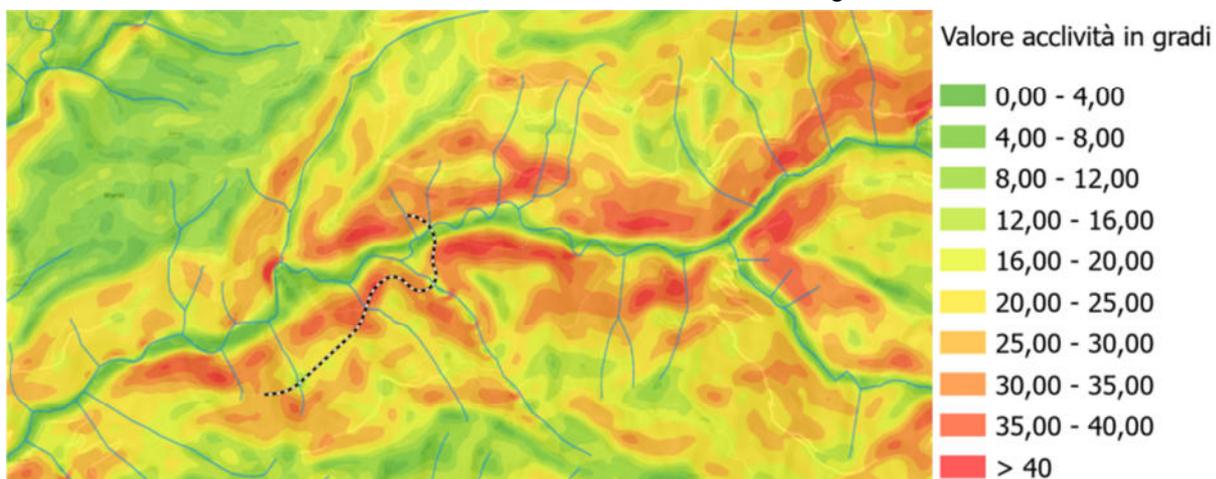


Figura 4-24 – Elaborato GIS delle acclività nell'area di progetto

Idrogeologicamente, l'assetto strutturale e le condizioni di alterazione e/o degradazione delle rocce del basamento metamorfico, in affioramento ed in profondità, definiscono alcuni rilevanti condizionamenti specifici del regime delle acque sotterranee dell'area, dovuti in particolare: alla permeabilità per porosità delle coltri detritico-colluviali che ricoprono in larga parte i versanti; alle possibili anisotropie nella permeabilità delle litologie che costituiscono il basamento metamorfico (dalla bassa permeabilità quando integro), determinate da variazioni spaziali dello stato di fratturazione e/o della scistosità della roccia d'origine; alla netta differenziazione della permeabilità che si può riscontrare nelle zone costituite da roccia degradata prossime alle discontinuità strutturali principali (barriere impermeabili o zone di drenaggio). La complessità del sistema idrogeologico è ulteriormente condizionata dagli effetti di decompressione, in prossimità del piano campagna, e di compressione, in profondità.

Nel complesso sistema idrogeologico delineato si possono tuttavia identificare due componenti essenziali: un acquifero superficiale ed uno profondo. L'acquifero superficiale, localizzato nei depositi pleistocenici e miocenici, ha un carattere fortemente stagionale, in alcune zone può essere a volte assente nei periodi estivi. L'acquifero profondo, localizzato nelle rocce metamorfiche del basamento (o, dove presenti, nelle rocce del complesso dolomitico mesozoico) a meno delle peculiarità già evidenziate, ha complessivamente un regime

regolare caratterizzato da graduali e limitate risalite dei livelli piezometrici a seguito di copiose piogge cumulate su periodi pluristagionali.

4.3.1.4. Caratteri di sismicità del sito di progetto

Sulla base della normativa sismica che fa riferimento alla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.3.2003, successivamente con Delibera della Giunta Regionale n. 47 del 10.02.2004, la Regione Calabria ha classificato sismicamente i comuni regionali, ponendo il Comune di Rogliano ed il Comune di Marzi in zona sismica 1 (Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti). La mappa di pericolosità sismica, ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Dall'analisi di tale mappa messa a disposizione dall'INGV si evince che l'area in studio è caratterizzato da una accelerazione orizzontale al bedrock calcolata con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa tra 0,275 $a_g(g)$ e 0,300 $a_g(g)$.

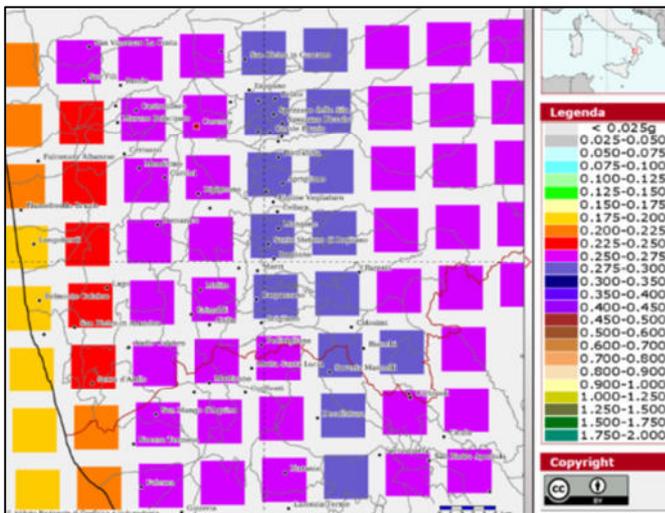


Figura 4-25 - Valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s cat.). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Il terremoto è uno dei fenomeni che possono contribuire a innescare episodi di dissesto nel tessuto urbano, risulta necessario un esame puntuale della storia sismica di sito, per verificare se in passato si sono avuti effetti di danneggiamento nell'area di Montepaone. Attraverso la consultazione del Database Macrosismico Italiano DBMI15 messo a disposizione dall'INGV è stato possibile individuare gli eventi sismici maggiormente significativi che hanno interessato l'area di studio.

Nel database sono presenti diverse sorgenti sismogenetiche per l'area in oggetto, la stessa ricade integralmente nella sorgente ITCS111 "Valle del Savuto".

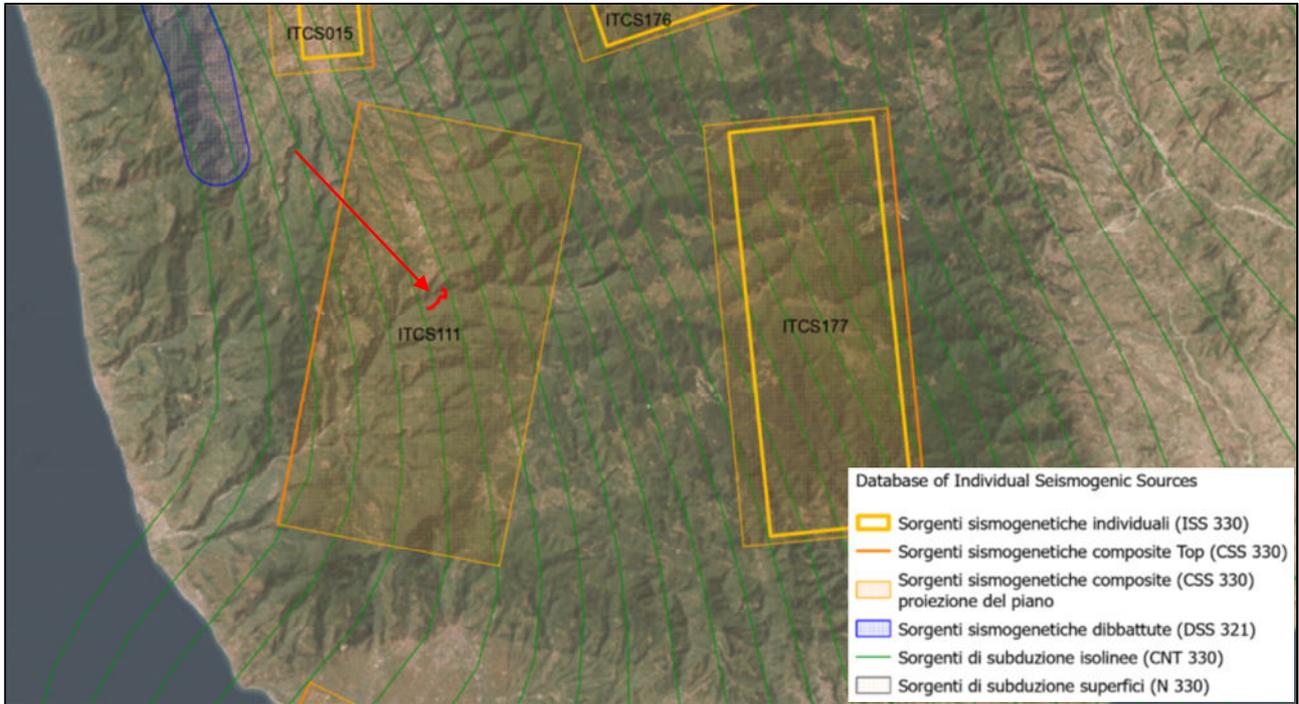


Figura 4-26 - Sorgenti sismogenetiche contenute nel DISS 3.3.3 per l'area in oggetto

Segue scheda descrittiva sismogenetica.

INFORMAZIONI GENERALI		Parametro	Qualità	Prova	
DISS-ID	Italiano:				
Nome	Valle del Savuto	Profondità minima [km]	2.0	EJ	Dedotto da considerazioni geologiche e geomorfologiche.
Compilatore(i)	Vannoli P.(1), Burrato P.(1), Fracassi U.(1)				
Contributori	Valensise G.(1), Vannoli P.(1), Burrato P.(1), Fracassi U.(1)	Profondità massima [km]	14.0	EJ	Dedotto da considerazioni geologiche e geomorfologiche.
Affiliazione(i)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sezione Roma 1; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italia				
Creato	18/10/2013	Colpo [gradi] min...max	10...30	EJ	Dedotto da considerazioni geologiche e geomorfologiche.
Aggiornato	26/05/2016				
		Dip [gradi] min...max	35...45	EJ	Dedotto da considerazioni geologiche e geomorfologiche.
		Rastrello [gradi] min...max	260...280	EJ	Dedotto da considerazioni geologiche e geomorfologiche.
		Tasso di scorrimento [mm/a] min...max	0,6000...1,0000	EJ	Sconosciuto, valori assunti da vincoli geodinamici.
		Magnitudo massima [Mw]	7.1	pronto soccorso	Stimato dalle relazioni di scala di Leonard (2014).

LD=Dati Di Letteratura; OD=Dati Originali; ER=Relazione Empirica; AR=Relazione Analitica; EJ=Giudizio Degli Esperti

4.3.2. CENSIMENTO SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

4.3.2.1. Siti di interesse nazionale Regione Calabria

I Siti contaminati di interesse nazionale (SIN) sono porzioni di territorio in cui la quantità e la pericolosità degli inquinanti presenti rende elevato l'impatto sull'ambiente in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

Nell'ambito di tale definizione la Regione Calabria è caratterizzata dalla presenza di un unico sito, come merge dall'immagine riportata a seguire. **Tale sito non interferisce con le aree di intervento oggetto del presente studio.**

Regione/ Provincia autonoma	Identificativo Sito	Denominazione Sito	Riferimento normativo di individuazione	Riferimento normativo di perimetrazione	Estensione	
					Mare	Terra
					(ha)	
Puglia	5	Manfredonia	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 47 del 26/02/2000)	855	303
	6	Brindisi	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 43 del 22/02/2000) D.M. 07/05/2024 (G.U. Serie Generale n.116 del 20/05/2024)	5.577	5.663
	7	Taranto	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 45 del 24/02/2000)	7.006	4.383
	33	Bari – Fibrionit	D.M. 468/2001	D.M. 08/07/2002 (G.U. 230 del 01/10/2002)	–	15
Basilicata	20	Tito	D.M. 468/2001	D.M. 08/07/2002 (G.U. 231 del 02/10/2002) D.M. 27/10/2023 (G.U. 263 del 10/11/2023)	–	57
	50	Aree industriali della Val Basento	L. 179/2002	D.M. 26/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003)	–	3.330
Calabria	21	Crotone – Cassano – Cerchiara	D.M. 468/2001	D.M. 26/11/2002 (G.U. 17 del 22/01/2003) D.M. 09/11/2017 (G.U. 281 del 01/12/2017)	1.448	884
Sicilia	3	Gela	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000)	4.583	795
	4	Priolo	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000) D.M. 10/03/2006 (G.U. 113 del 17/05/2006)	10.129	5.814
	35	Biancavilla	D.M. 468/2001	D.M. 18/07/2002 (G.U. 231 del 02/10/2002)	–	330
	53	Milazzo	L. 266/2005	D.M. 11/08/2006 (G.U. 256 del 03/11/2006)	2.198	549
Sardegna	34	Sulcis – Iglesias – Guspinese	D.M. 468/2001	D.M. 12/03/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003) Deliberazione Giunta Regione Sardegna n. 27/13 del 01/06/2011 (BURAS 05/07/2011) D.M. 28/10/2016 (G.U. 267 del 15/11/2016)	32.416	19.751
	49	Aree industriali di Porto Torres	L. 179/2002	D.M. 07/02/2003 (G.U. 94 del 23/04/2003) D.M. 03/08/2005 (G.U. 219 del 20/09/2005) D.M. 21/07/2016 (G.U. 191 del 17/08/2016)	2.748	1.874

Figura 4-27 - Estratto dal portale del MASE (<https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin/anagrafica-denominazione-caratteristiche/>)

4.3.2.2. Siti inquinati ad alto rischio di livello regionale

Per i siti inquinati ad alto rischio la Regione ha avviato le attività di caratterizzazione, con Decreto n. 365 del 26 gennaio 2006 del Dipartimento Politiche dell'Ambiente "Piano di caratterizzazione, Progettazione preliminare e definitiva della bonifica dei siti definiti ad alto rischio nella Regione Calabria", pubblicato nel BURC Supplemento Straordinario n. 2 al n. 2 dell'1 febbraio 2006.

I siti ad alto rischio relativi alla provincia di Cosenza sono i seguenti:

SITI AD ALTO RISCHIO
TREBISACCE - Località foce Pagliara
CERCHIARA CALABRIA– Alveo Torrente Sciarrapottolo
ROCCA IMPERIALE – Località torrente Cana
CASSANO ALLO IONIO – Località Strada Provinciale Cassano – Castrovillari
CASSANO ALLO IONIO – Località Giostratico
CASSANO ALLO IONIO – Località Cappella del Monte
LAINO BORGO - Località Vallone Timpone Ferrante.
LAINO BORGO - Località Petroso
LUNGRO - Località Pettinaro
MORANO CALABRO - Località Vallone Carbonaro
FIRMO Località Sciolle
CASTROVILLARI - Località contrada Petrosa
COSENZA - Località S. Ippolito
CARIATI - Località Garauto
VILLAPIANA – Località San Francesco
SCALEA - Località Piano dell'Acqua
TORTORA Località Sicilione
FRANCAVILLA M. - Località Pietra Catania

Fonte: ARPACal Report pressioni ambientali CS Siti contaminati (2014)

Da una disamina dei siti elencati è possibile affermare che nessuno interferisce con le aree di intervento relative alle attività di cui al presente studio.

4.4. USO DEL SUOLO, VEGETAZIONE E FAUNA

4.4.1. USO DEL SUOLO

La copertura del suolo del Corine Land Cover tra Catanzaro e Cosenza varia notevolmente a seconda dell'area geografica considerata. Nella regione costiera, la maggior parte della superficie è coperta da suoli sabbiosi e ghiaiosi, con la presenza di dune costiere e zone umide costiere. In queste zone, è possibile trovare anche aree agricole, tra cui terreni coltivati, pascoli e frutteti. Nelle zone collinari e montane, invece, i suoli sono generalmente più argillosi e ricchi di nutrienti. Qui, la vegetazione predominante è costituita da boschi, prati e pascoli. In generale, il territorio presenta una notevole varietà di coperture del suolo, con la presenza di aree boschive, pascoli, terreni agricoli, boschi, zone umide, corsi d'acqua e zone antropizzate. Questa diversità di coperture del suolo è un indicatore della biodiversità della zona e della sua importanza ecologica.

Secondo la classificazione dei suoli data dalla Corine Land Cover, il tracciato ferroviario della variante attraversa esclusivamente suoli definiti come Boschi di latifoglie (3.1.1.) nello specifico Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (3.1.1.2.) (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia.

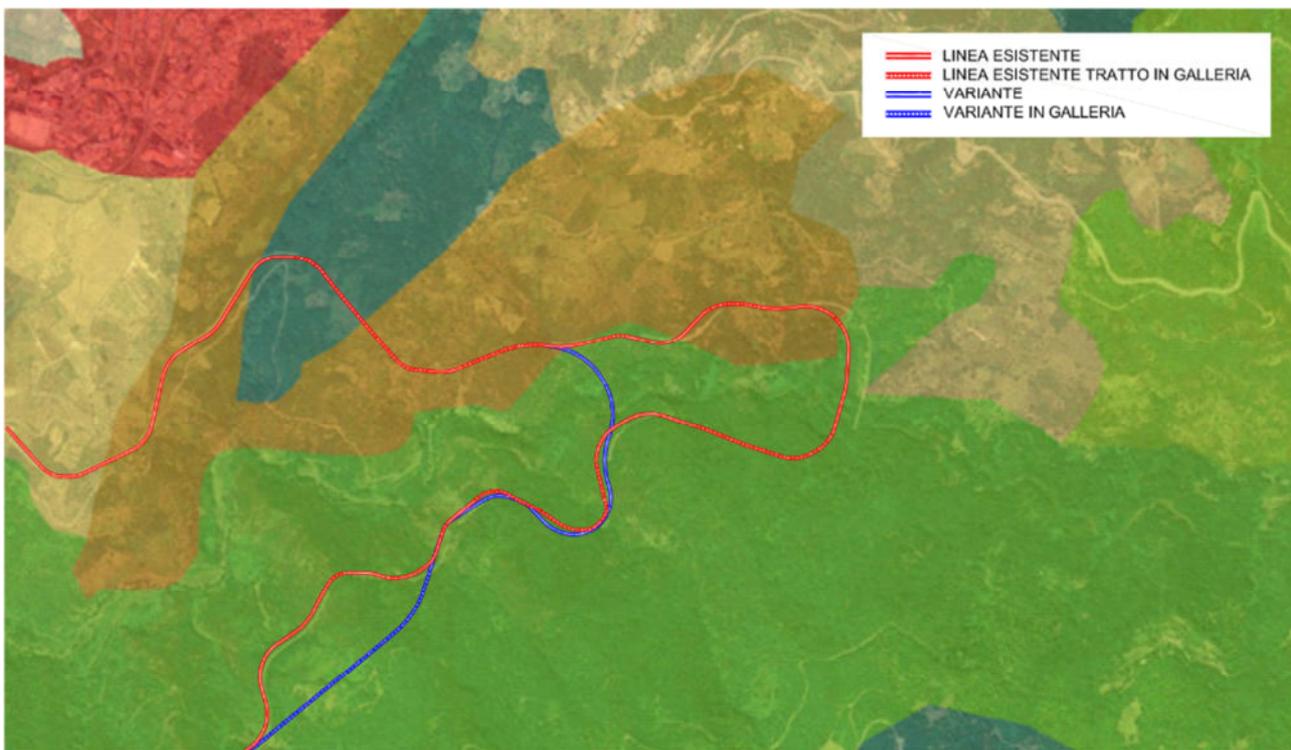


Figura 4-28 Carta dell'uso del suolo nell'area di intervento (Fonte: Portale Cartografico Nazionale - PCN).

4.4.2. VEGETAZIONE, FAUNA, AREE PROTETTE E RETE ECOLOGICA

4.4.2.1. Vegetazione

Secondo la distribuzione del fitoclima di Pavari, la regione Calabria rientra nel fitoclima del Lauretum II Tipo (con siccità estiva). All'interno di questa zona sono state distinte le tre sottozone: calda, media e fredda.

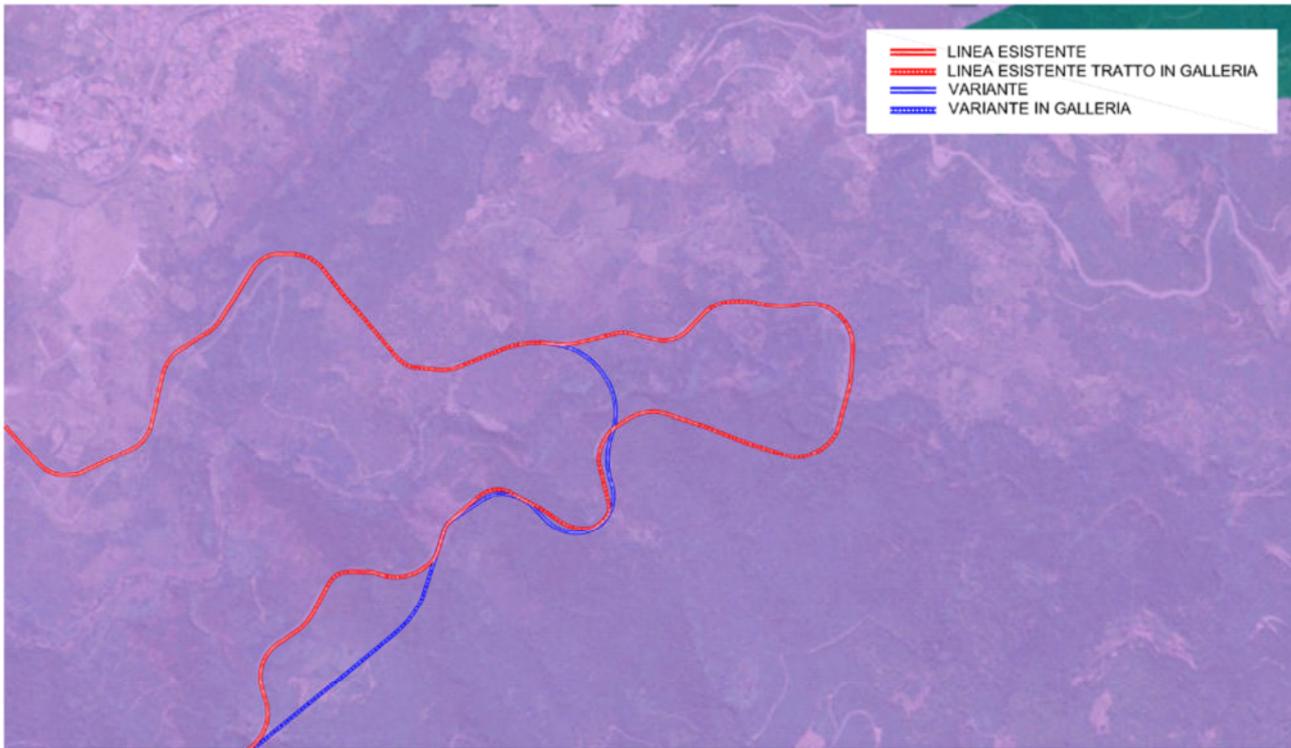


Figura 4-29 Carta Fitoclimatica

La prima interessa circa il 50% della superficie e si estende lungo tutto il settore costiero, con maggiore pronunciamento in quello ionico, nella piana di Sibari e Valle del Crati, Piana di Lamezia e di Gioia Tauro fino a circa 400 m di quota.

L'area interessata dal tracciato intercetta la zona del Lauretum sottozona media. Questo sistema considera il clima come indicativo delle soglie di passaggio da l'una all'altra formazione forestale, secondo dei fattori climatici.

Le diverse zone fitoclimatiche vengono contraddistinte con un nome latino (Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum, Alpinetum)

L'area dove si colloca il tracciato ferroviario oggetto di intervento risulta caratterizzato da diverse tipologie di paesaggio, insiste, infatti, su aree caratterizzate da zone riparie, con la loro vegetazione tipica annessa (Valle del Savuto), o principalmente in aree caratterizzate da una matrice prevalentemente boschiva (latifoglie decidue) tipica degli ambienti di alta collina.



Figura 4-30 Zona riparia nella Valle del Savuto (Rogliano - CS)

Il territorio è solcato da incisioni occupate da lembi di boscaglie ripali la cui vegetazione naturale è costituita da Pioppi e Salici. Questo tipo di vegetazione si distribuisce in modo diversificato in relazione a diversi fattori ecologici quali quota, ampiezza delle valli, natura del substrato, umidità edafica, tipo di regime idrico e bioclima. Queste formazioni presentano specie quale ontano (*Alnus glutinosa* e *A. cordata*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), rovere (*Quercus robur*), olmo (*Ulmus minor* e *U. glabra*), fico (*Ficus carica*), tamerice (*Tamarix gallica*) e oleandro (*Nerium oleander*).

I corsi d'acqua che scendono dalle aree collinari, si incassano in gole o valli più o meno strette, dove si trovano formazioni vegetali caratterizzate da *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Salix caprae*, *S. albae*.

Nel complesso queste ripisilve, per la loro composizione floristica sono da riferire al *Populion albae*.

Lungo gli argini di tutti i corsi d'acqua che caratterizzano l'areale attraversato dal tracciato, si insedia una vegetazione spondale che attribuibile all'Habitat corine 82.3, si tratta di un'associazione vegetale tipicamente legata ai suoli pesanti e argillosi.



Figura 4-31 Boschi di latifoglie decidue nei pressi di Marzi (CS)

A questa associazione può seguire un'evoluzione verso i prati umidi subsalsi oppure in altri casi un'invasione di specie tipiche degli incolti aridi argillosi (*Ferula communis*, *Ammi majus*, ecc.). Formazioni arboree a *Salix alba* e *Populus alba*, insieme a quelle cespugliose a *Tamarix* sp. ed erbacee a *Typha* e *Phragmites*, rappresentano la vegetazione naturale presente lungo le sponde. In diverse aree sempre lungo i corsi d'acqua, è possibile rinvenire anche boschi degradati di latifoglie igrofilie, sia in prossimità delle sponde che lungo i carrai.

Si tratta di formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati a leccete, ostrieti, querceti e carpineti termofili. Altre specie che si insediano all'interno di queste formazioni sono *Rubus ulmifolius*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*.

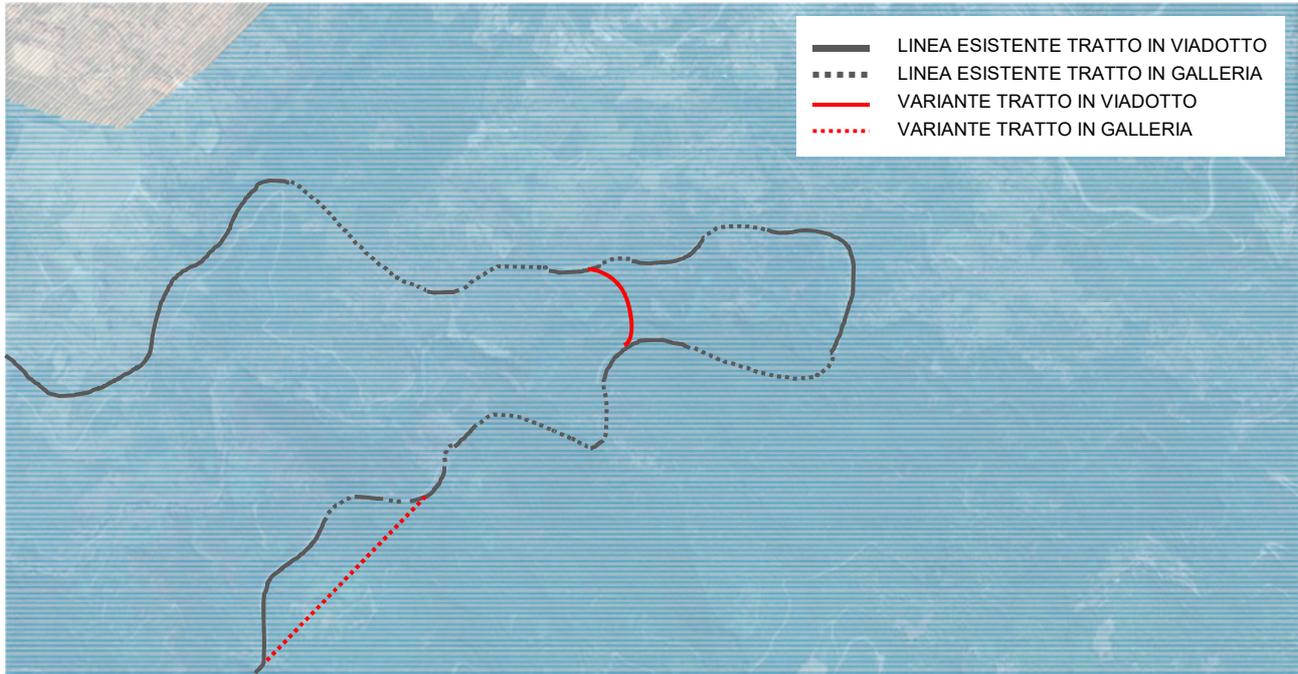


Figura 4-32 Carta Ecopedologica – Rilievi collinari cristallini metamorfici

A livello ecopedologico l'area di intervento appartiene all'areale dei Rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche e clima mediterraneo montano caratterizzato dalla presenza di detriti di falda e conoidi associate ai complessi cristallini e metamorfici.



Figura 4-33 Boschi di sempreverdi misti a latifoglie decidue nei pressi di Scigliano (CS)

4.4.2.2. Fauna

La Calabria è una regione particolarmente importante dal punto di vista faunistico. La sua posizione geografica la rende un passaggio obbligato per la quasi totalità delle specie migratrici provenienti dai Balcani per raggiungere l'Africa. Inoltre, rappresenta l'estrema propaggine meridionale dell'areale di distribuzione di molte specie di mammiferi ed uccelli stanziali.

Il territorio collinare tra Catanzaro e Cosenza, in linea di massima, presenta una varietà di habitat che favoriscono la presenza di una ricca fauna. Tra le specie più comuni si possono trovare:

- Cervi: presenti soprattutto nei boschi di latifoglie e nelle zone montane;
- Cinghiali: molto diffusi in tutto il territorio collinare;
- Lupi: sono presenti in alcune zone montuose, ma la loro presenza è piuttosto rara;
- Volpi: si possono trovare in quasi tutti gli ambienti, dalle zone aperte alle aree boschive;
- Tassi: tipici dei boschi di latifoglie, ma si possono incontrare anche in ambienti aperti;
- Faine: presenti soprattutto nei boschi di latifoglie;
- Istrici: tipici degli ambienti boscosi e delle zone collinari;
- Scoiattoli: molto comuni nei boschi di latifoglie e nelle zone aperte con presenza di alberi;
- Civette: sono presenti in alcune zone montuose, ma la loro presenza è piuttosto rara;
- Uccelli rapaci: presenti soprattutto nelle zone montuose e nelle aree aperte.

Inoltre, il territorio collinare tra Catanzaro e Cosenza è ricco di specie di rettili, come ad esempio la vipera comune, la lucertola muraiola e il ramarro. Tra gli anfibi, sono presenti la rana verde, la raganella e il tritone crestato.

Volendo approfondire lo stato attuale della biodiversità faunistica dell'area interessata dal tracciato ferroviario bisognerà tenere in considerazione studi ed informazioni di maggiore grado scientifico.

Al fine di ottenere un elenco di specie esaustivo e aggiornato, tale da poter definire la composizione delle comunità faunistiche caratterizzanti gli ecosistemi di riferimento, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori faunistici disponibili sull'area vasta.

Sono stati estrapolati i dati che facessero riferimento alla provincia di Catanzaro e Cosenza, includendo sia le aree strettamente connesse agli ambienti fluviali, sia ai territori caratterizzati da ambienti boschivi, che i territori agricoli limitrofi. Tuttavia, dal momento che l'area di studio risulta comunque poco indagata e alquanto "scoperta" in termini di letteratura tecnico-scientifica, le liste di specie sono state compilate anche considerando le potenzialità del sito.

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto necessario indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo *trend* di popolazione secondo quanto desunto dal 4° Rapporto nazionale

della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend".

L'area di studio si caratterizza per la presenza di una comunità faunistica piuttosto eterogenea, fortemente influenzata dalla presenza del Parco Nazionale della Sila a nord e nord-est rispetto al tracciato; infatti, da quest'ultimo si dirama una complessa rete idrografica che solca il territorio sia del catanzarese, scendendo a valle verso il Mar Ionio, sia nel Cosentino scendendo a valle sul Mar Tirreno (Savuto). La massiccia presenza di aree boscate e il basso grado di antropizzazione dell'area, inoltre, non fanno altro che rendere il territorio un ambiente estremamente ospitale per molte specie precedentemente elencate.

4.4.2.3. Aree protette e rete ecologica

Le infrastrutture ferroviarie rappresentano, com'è noto, un sistema di potenziali barriere di natura antropica alla continuità degli ecosistemi. Il progetto, per sua natura, agisce su di una infrastruttura esistente con una logica di tipo conservativo e puntuale, e non introduce ulteriori elementi significativi di frammentazione, all'interno di un quadro di possibile riconnessione ecologica che si va delineando a scala d'area vasta.

L'area di lavoro denominata Aree protette focalizza l'attenzione sulle aree protette, presenti in Calabria, nazionali, su quelle aree istituite e designate a seguito del recepimento da parte dell'Italia delle direttive comunitarie Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli afferenti alla Rete Natura 2000, e naturalmente sulle aree protette regionali. Per quanto riguarda le aree protette e la biodiversità, la Calabria evidenzia aspetti e dati contrastanti, connessi alla dotazione rilevante di superficie protetta che, tuttavia, non si accompagna sempre ad una adeguata attività di gestione tutela e valorizzazione della natura e della biodiversità. Il patrimonio naturalistico ed ambientale della Calabria, oltre a rappresentare un bene che va conservato e tutelato, costituisce una delle fondamentali risorse in grado di contribuire in modo rilevante allo sviluppo regionale e, pertanto, da tenere fortemente in considerazione nelle strategie programmatiche. La Rete Ecologica Regionale RER, pubblicata il 9.10.2003 supplemento straordinario n.4 al BUR Calabria Parti I e II n. 18 del 1 ottobre 2003), forniva una prima indicazione dei corridoi di connessione, un insieme di connessioni tra le aree naturali protette rappresentato dai corridoi ecologici (bacino del Saraceno, bacino del Lao, bacino dell'Esaro, bacino del Crati ...Sistema delle fiumare). Le Reti Ecologiche Regionali che concorrono alla definizione della Rete Ecologica Nazionale. Tutte le aree protette sono chiamate a svolgere un ruolo strategico nella conservazione della biodiversità di specie, della biodiversità degli ecosistemi, nonché nella tutela e conservazione del territorio e del paesaggio. Contribuiscono alla valorizzazione delle tradizioni culturali locali e dei mestieri locali quasi dimenticati e la cui rivalutazione in questo periodo storico riacquista grande importanza in quanto legati ad attività sostenibili che valorizzano e promuovono i benefici derivanti dai servizi ecosistemici. Le aree protette sono luoghi privilegiati per la promozione e la pratica della ricerca scientifica, per lo sviluppo di modalità di pianificazione integrata e di processi partecipativi per la gestione del territorio e lo sviluppo sostenibile. Possono esercitare un ruolo cardine negli obiettivi dell'educazione ambientale e nella formazione delle nuove generazioni sull'importanza intrinseca della biodiversità e sulle opportunità economiche e di sviluppo sostenibile che da essa derivano consentendo un approccio diretto alle problematiche ambientali che possono divenire volano di crescita culturale ed economica per il

raggiungimento di opportunità di sviluppo locale durevole e sostenibile. Le aree protette nazionali, regionali, i siti della Rete Natura 2000 dunque, sono fondamentali nella realizzazione delle reti ecologiche.

Come si evince dalle elaborazioni sulla rete ecologica regionale (RER), il progetto, pur entrando in contatto con alcuni elementi costitutivi della rete ecologica d'area vasta, non pregiudica in maniera significativa dette componenti, come individuate nel progetto RER, in quanto non introduce nuovi elementi di possibile frammentazione, muovendosi entro un corridoio ambientale ormai stabilizzato. Il tracciato ferroviario infine non intercetta nessuna area ricadente all'interno della Rete Natura 2000. Le uniche aree che si avvicinano ma senza essere intaccate, al tracciato ferroviario sono la ZSC IT9330113 Boschi di Decollatura, e la ZSC IT9330124 Monte Contrò, appartenenti ai Siti Natura 2000 con habitat e specie agricoli e forestali.

4.5. RUMORE E VIBRAZIONI

4.5.1. RUMORE

4.5.1.1. Normativa di riferimento

D.P.C.M. 1° marzo 1991

Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si proponeva di stabilire "limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

Con l'approvazione della legge quadro 447/95 tale decreto è stato parzialmente abrogato, ma alcune definizioni sono state riprese dai provvedimenti successivi e restano pertanto valide.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 4-3 del DPCM (ripresa nella Tabella A del DPCM 14/11/97) sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (ripresi nella Tabella C del DPCM 14/11/97), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturno
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4-3 - Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento. (DPCM 1 marzo 1991)

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore

ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno a finestre chiuse. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Non si applica alle infrastrutture lineari di trasporto.

Critério assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria. In attesa dell'attuazione della zonizzazione del territorio comunale, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 8.2, dove: con zona territoriale omogenea «A» il D.M. 1444/68 intende le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale; con zona territoriale omogenea «B» il D.M. 1444/68 intende le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A (si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5 % - un ottavo - della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1.5 mc/mq).

Classi di destinazione d'uso del territorio	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (ex D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (ex D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4-4 - Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 6 DPCM 1/3/91)

Legge 26 ottobre 1995, n. 447, legge quadro sull'inquinamento acustico

La legge quadro sull'inquinamento acustico, denominata Legge 26 ottobre 1995, n. 447, non è ancora entrata nella sua piena operatività perché non sono stati completamente pubblicati i regolamenti attuativi.

È la prima legge sul rumore emessa in Italia su iniziativa nazionale, senza il dover aderire ad una direttiva della Unione Europea.

È una legge quadro, ossia senza voler addentrarsi nei particolari giuridici affronta in termini esaustivi un singolo argomento esaurendolo completamente.

Stabilisce in primo luogo le competenze dei vari organi della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Comuni), delinea la figura del tecnico competente, affronta il problema del trasporto pubblico e privato, da sempre escluso dalle varie legislazioni succedutesi negli anni.

Il primo articolo, brevissimo illustra le finalità della legge:

“La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della costituzione.”

Con il secondo si affrontano le definizioni legate alla materia: sono citate solamente quelle nuove o modificate, per le altre si rimanda al D.P.C.M. 1° marzo 1991; è inoltre presente un riferimento al D.Lgs. 277 del 1991 che regola tra l'altro l'esposizione al rumore in ambiente di lavoro.

Infine, si fissa la figura del tecnico competente, si dispone la creazione di albi regionali e si fissa il principio della separazione delle attività: chi effettua i controlli non può anche svolgere le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

Per quanto riguarda le **competenze dei Comuni si evidenzia:**

Ai comuni è stato attribuito il ruolo di ente di riferimento per la prevenzione e il risanamento dell'inquinamento acustico. In base all'art. 6 sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

- La classificazione del territorio comunale,
- L'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7,
- Il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e "postazioni di servizi commerciali polifunzionali",
- L'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico,
- La rilevazione ed il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli,
- Le autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività o manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora queste prevedano macchinari od impianti rumorosi.

Inoltre, entro un anno i comuni devono adeguare i regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale con particolare riferimento al controllo, al contenimento ed all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli.

I comuni il cui territorio presenti un rilevante interesse paesaggistico-ambientale e turistico hanno facoltà di introdurre valori inferiori a quelli validi su tutto il territorio nazionale.

Sono fatte salve le azioni espletate dai comuni ai sensi del D.P.C.M. 1° marzo 1991 prima della data di entrata in vigore della presente legge, così come gli interventi di risanamento eseguiti dalle imprese; qualora questi ultimi risultassero inadeguati rispetto ai limiti previsti dalla classificazione del territorio comunale viene concesso il tempo necessario per l'adeguamento. La zonizzazione del territorio comunale è senza dubbio l'adempimento di maggior rilievo tra quelli previsti, e costituisce la condizione di base per tutti gli adempimenti successivi. I valori limite introdotti dal D.P.C.M. 14/11/97, ad es., sono applicabili esclusivamente in presenza della classificazione del territorio comunale.

Il piano di risanamento acustico

Nel caso di superamento dei valori di attenzione o di impossibilità di armonizzare aree contigue di comuni limitrofi i comuni provvedono all'adozione di piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento con il piano urbano del traffico (D.L. 285/1992) e con i piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale.

I piani di risanamento acustico devono contenere:

- L'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare.
- L'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento.
- L'indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento.
- La stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari.
- Le eventuali misure cautelari d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

- In caso di inerzia del comune ed in presenza di gravi e particolari problemi di inquinamento acustico si provvede all'adozione del piano a cura della regione.

Il piano di risanamento può essere adottato da comuni diversi da quello in cui ha sede la fonte di rumore.

Nei comuni con oltre cinquantamila abitanti la giunta comunale deve presentare al consiglio comunale una relazione biennale sullo stato acustico del comune.

Disposizioni in materia di impatto acustico

I progetti sottoposti a valutazione dell'impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Su richiesta dei comuni i soggetti titolari dei progetti o delle opere devono predisporre una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento di:

- aeroporti, aviosuperfici, eliporti.
- autostrade, strade extraurbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento e di quartiere, strade locali.
- discoteche.
- circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi.
- impianti sportivi e ricreativi.
- ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

È fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- scuole ed asili nido.
- ospedali.
- case di cura e di riposo.
- parchi pubblici urbani ed extraurbani.
- nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui alla lista precedente.

Le domande per il rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e "postazioni di servizi commerciali polifunzionali" devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La domanda di licenza o autorizzazione all'esercizio di attività di cui al punto precedente che si prevede che possano produrre valori di emissione superiori a quelli considerati accettabili dalla presente legge deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti; la relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nullaosta.

D.P.C.M. 14 Novembre 1997

Il DPCM del 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vedi Tabella 4-5.

- Valori limite di emissione

- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione riportati in Tabella 4-12, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione riportati in Tabella 7.5 cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'Art. 11 della 447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00-6.00).

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI:

- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

<p>CLASSE I Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p>CLASSE III Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tabella 4-5 - Classi di zonizzazione acustica del territorio (ex Art. 1 DPCM 14/11/97 - Tab. A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4-6 - Valori limite di emissione in dB(A) (ex Art. 2 DPCM 14/11/97 - Tab. B)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4-7 - Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 3 DPCM 14/11/97 - Tab. C)

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all'intero tempo di riferimento sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità riportati in Tabella 4-8. Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4-8 - Valori di qualità in dB(A) (ex Art. 7 DPCM 14/11/97 - Tab. D)

In attesa che il comune provveda alla zonizzazione acustica e all'adozione del piano di risanamento (e agli altri adempimenti previsti dall'Art. 6 L.447/95), l'Art. 8 Comma 1 del DPCM 14/11/97 conferma l'applicabilità dei limiti di cui all'Art. 6 del DPCM 1/3/91 (Tabella 4-4).

4.5.1.2. L'impatto acustico

La misura del rumore

La misura del rumore viene effettuata con uno strumento di precisione, il fonometro che fornisce una misura oggettiva del valore delle variazioni di pressione acustica rispetto alla pressione ambientale indisturbata e non può valutare direttamente il grado di disturbo soggettivo di differenti rumori o dello stesso rumore rispetto a differenti osservatori.

Per far ciò si utilizza un circuito elettronico dove la sensibilità varia con la frequenza simulando il comportamento dell'orecchio umano normale: una curva di ponderazione.

Esistono più curve di ponderazione stabilite dallo I.E.C., tre di esse, le curve A B C riproducono le differenti risposte dell'orecchio a segnali di differente ampiezza: da 0 a 45 dB per la A, da 45 a 75 per la B, ed oltre 75 dB per la C.

Con gli anni le curve B e C sono cadute in disuso per cui ora si adoperava in ogni caso la sola curva A commettendo un errore di approssimazione crescente con il crescere del livello del segnale in ingresso, principalmente nelle basse frequenze.

Oltre a queste curve esistono anche la curva LIN, che è una curva "All pass" che viene utilizzata quando non interessa conoscere il segnale udibile, ma quello effettivamente presente ove si effettua la misura; e la curva D che è stata creata con l'intento di riprodurre il fastidio delle persone per il rumore dei jet e viene utilizzata per misure di valutazione del rumore aeroportuale.

Il fonometro fornisce livelli della pressione sonora se utilizzato in posizione Lin, mentre fornisce livelli sonori se utilizzato con una curva di pesatura, nella fattispecie la curva A.

Nella maggior parte dei casi il rumore inteso come segnale che si deve misurare non è costante, ma fluttuante.

In presenza di suoni variabili nel tempo, il suono può essere campionato durante un periodo di tempo detto intervallo di campionamento, in maniera sistematica e continuativa.

Dall'analisi di questi campioni effettuata in opportuni fonometri detti fonometri integratori si ottiene come risultato un valore unico che tiene conto di tutto ciò che è avvenuto dal punto di vista acustico durante l'intervallo di campionamento.

Questo valore prende il nome di livello (acustico) continuo equivalente o Leq ed ha il medesimo contenuto di energia e conseguentemente il medesimo potenziale nocivo per l'udito del livello acustico fluttuante.

Il Leq viene utilizzato ogniqualvolta è necessario conoscere il livello di rumore in un determinato punto di misura: è diventato praticamente indispensabile per poter effettuare misure affidabili ed è definito dalla seguente formula:

$$Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left[\int_0^T \frac{P(t)^2 dt}{P_0^2} \right]$$

Dove P(t) è la pressione istantanea, P0 è la pressione di riferimento, 20 µPa, T è il tempo di misura.

Un altro parametro generato dal circuito integratore è il SEL, o livello di esposizione sonora, che è un parametro in grado di tenere conto oltre che della variabilità in livello di un segnale anche della sua durata

temporale, permettendo così di confrontare fenomeni di durata diversa e con diversi livelli e di ottenerne una valutazione univoca della pericolosità.

Il SEL è definito dalla seguente formula:

$$SEL = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \left[\int_0^T \frac{P(t)^2 dt}{P_0^2} \right]$$

dove i termini hanno il medesimo significato di quelli dell'equazione precedente a parte T_0 che è il tempo standard pari ad un secondo.

Alcuni fonometri dispongono inoltre di un analizzatore statistico, questo apparato fornisce una analisi statistica delle variazioni del livello sonoro.

Questa appare come una serie, generalmente definibile dall'utente (almeno parzialmente) di valori indicati con L_n o livelli percentili, dove n è un numero da 1 a 99 e sta ad indicare la percentuale temporale del periodo di misura durante la quale un determinato valore è stato superato: ad esempio avere un L_{50} di 75,4 dBA vuol dire che il valore superato per il 50% del tempo di misura. I livelli percentili hanno importanza in quanto vengono utilizzati come indicatori di fenomeni acustici: ad esempio il percentile L_{10} viene utilizzato come indicatore del rumore da traffico ferroviario, in quanto è strettamente correlato con il livello equivalente generato dal traffico da tale sorgente, il percentile L_{50} viene utilizzato come indicatore del rumore da traffico veicolare, in quanto è analogamente strettamente correlato con il livello equivalente generato dal traffico veicolare.

Cenni sulla propagazione

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo. La differente attenuazione delle frequenze costituenti il rumore e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale.

Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di

questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto “numero di Fresnel” che prende in considerazione come parametri la lunghezza d’onda del suono e la differenza del cammino percorso dall’onda sonora in presenza o meno dell’ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell’energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti.

Tale fenomeno può creare un effetto tipico di amplificazione con le sorgenti site nelle gole.

Effetti del rumore sulla popolazione

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti. Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo, annoyance) non è stabilito, anche se studi di Cosa e Nicoli (cfr. M. COSA, “Il rumore urbano e industriale”, 1980), definiscono una scala di lesività in cui sono caratterizzati 6 campi di intensità sonora:

- 0 ÷ 35 dB(A): rumore che non arreca fastidio né danno.
- 36 ÷ 65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo.
- 66 ÷ 85 dB(A): rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo.
- 86 ÷ 115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica.
- 116 ÷ 130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi.
- 131 ÷ 150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull’uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell’organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);
- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull’efficienza, sull’attenzione e sull’apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

Mentre esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all’apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell’annoyance.

Oltre al volume di M. COSA, gli studi specifici disponibili in letteratura a cui si è fatto riferimento sono quelli di P. Borsky (Università Columbia U.S.A.), di Griffiths (Università Surrey Inghilterra), di Aubree (Centre Scientifique et technique du Batiment), di Vernet. Il disturbo del rumore da traffico sulle comunità viene studiato

attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto degli effetti sul sonno, dell'interferenza con la comprensione e con il lavoro, delle caratteristiche sociali e ambientali dell'habitat, della presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal Leq. Numerosi studi hanno peraltro evidenziato che, a parità di Leq, il rumore ferroviario viene valutato meno negativamente del rumore stradale tanto che, a parità di disturbo, il Leq del rumore ferroviario può mediamente essere di 4+5 dB(A) superiore al Leq del rumore stradale.

Questo fatto è probabilmente attribuibile alla diversa composizione spettrale del rumore ferroviario e di quello stradale: essendo più ricco di toni gravi, il rumore stradale presenta un maggiore contenuto energetico, ovvero un più alto livello sonoro lineare. Nel rumore ferroviario, inoltre, sono scarsamente presenti le componenti impulsive.

La migliore accettabilità del rumore ferroviario è legata parzialmente anche a fattori fisio-psicologici, quali la migliore "immagine" sociale della ferrovia e la maggiore costanza e "prevedibilità" del segnale acustico. Il rumore ferroviario ha invece un maggiore impatto sulla comprensione del parlato rispetto al rumore stradale: ciò è dovuto alla maggiore presenza, nello spettro del rumore di un treno, di componenti tonali di frequenza medio-alta, da cui soprattutto dipende l'intelligibilità del linguaggio. L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località. Uno studio francese sulle reazioni istantanee al passaggio di veicoli (treni, vetture o autocarri) ha permesso di stabilire che, sebbene l'adattamento fisiologico al rumore non sia migliore per il traffico ferroviario rispetto quello stradale, i treni causano un minore disturbo sul sonno poiché, a parità di Leq, risulta minore il numero di eventi disturbanti.

Bisogna infine tenere presente che, per l'effetto della ponderazione in curva A utilizzata in tutte le misure di rumore che si propongono di prevedere i possibili effetti sull'uomo, le basse frequenze "pesano" in misura limitata sullo spettro complessivo in emissione dai convogli.

Il rumore di natura aerodinamica, caratterizzato sostanzialmente da basse frequenze, influisce in misura ridotta sul livello equivalente, che rappresenta il contenuto energetico sonoro riferito alla sensazione umana. Si possono formulare in conclusione tre ordini di considerazioni.

Il rumore ferroviario ha un impatto sulla popolazione complessivamente minore di quello stradale. Non si ha alcuna evidenza che il rumore ambientale (e quello ferroviario in particolare) abbia conseguenze di rilevanza sanitaria, anche se il disturbo sulle popolazioni può essere molto significativo, soprattutto per l'interferenza con la comprensione del linguaggio.

L'indicatore di rumore livello equivalente continuo utilizzato per la previsione di impatto del progetto e il successivo dimensionamento delle opere di mitigazione è rappresentativo del disturbo della popolazione.

4.5.2. VIBRAZIONI

4.5.2.1. Normativa di riferimento

In relazione alla tematica delle vibrazioni, le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", che definiscono:

- i tipi di locali o edifici;

- i periodi di riferimento;
- i valori che costituiscono il disturbo;
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

- di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB;
- di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB;
- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: Tabella 4-9 e Tabella 4-10 tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w e del suo corrispondente livello L_w .

Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

	$a_w(m/s^2)$	$L_w(dB)$
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni (giorno)	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 4-9 Valori e livelli limite di riferimento delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'assez (UNI 9164:1990, App. A1)

	$a_w(m/s^2)$	$L_w(dB)$
Aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

Tabella 4-10 Valori e livelli limite di riferimento delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y (UNI 9164:1990, App. A1)

La norma UNI 9614:2017 rappresenta la versione più aggiornata e definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma modifica, in modo sostanziale, la versione precedente introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione. Essa fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E. Relativamente alle modalità di misura, si sottolinea che, sebbene esse siano le stesse della versione precedente (UNI 9614:1990), nella versione più attuale (UNI 9614:2017) la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione delle vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine (v_{sor}), quale valore pari al 95-esimo percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$ misurata sui singoli eventi. Tale valore viene confrontato con una serie di limiti individuati per gli edifici a seconda della destinazione d'uso e dal periodo temporale di riferimento (diurno 6:00-22:00, notturno 22:00-6:00), il quale rappresenta un ulteriore elemento di novità rispetto al periodo temporale considerato all'interno della precedente versione UNI 9614:1990 (diurno 7:00-22:00, notturno 22:00-7:00).

I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

	$v_{sor}(m/s^2)$	$L_{sor}(dB)$
Abitazioni (notte)	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Luoghi lavorativi	$14 \cdot 10^{-3}$	83
Ospedali, case di cura e affini	$2,0 \cdot 10^{-3}$	66
Asili e case di riposo	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Scuole	$5,4 \cdot 10^{-3}$	75

Tabella 4-11 Valori e livelli limite di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente V_{sor} (UNI 9164:2017, Cap. 9)

Le misure devono essere eseguite in conformità alla suddetta norma tecnica. In particolare, la durata complessiva è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessaria ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. Nel caso del rumore prodotto dalle attività di cantiere, le diverse attività dello stesso costituiscono una sorgente di disturbo con caratteristiche molto diverse da caso a caso; nella maggioranza dei casi, tuttavia, si tratta di fenomeni transitori di breve durata facilmente isolabili nella storia temporale delle attività. Come riportato nell'appendice A.4 – "Vibrazioni prodotte da attività di cantiere" della normativa vigente, per le attività di cantiere è necessario che i valori misurati siano raggruppati per tipologia di attività o quantomeno di scenario di cantiere. All'interno di un'attività o scenario di cantiere, il numero minimo di eventi da considerare è 15.

La norma UNI 9916:2004 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici

diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella 4-12.

Civile abitazione				
	Fondazione	Pavimento		
Frequenza	<10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz	diverse freq.
Velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

Tabella 4-12 Valori di riferimento delle velocità

La norma UNI 11048 “Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo”, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

4.6. PAESAGGIO

4.6.1. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

4.6.1.1. Componenti del sistema naturale

Il sistema naturale che caratterizza l'area dove si colloca il tracciato ferroviario oggetto di intervento risulta composto da aree caratterizzate da zone riparie, con la loro vegetazione tipica annessa (Valle del Savuto), e da aree caratterizzate da una matrice prevalentemente boschiva (latifoglie decidue) tipica degli ambienti di alta collina.

Il territorio è solcato da incisioni occupate da lembi di boscaglie ripali la cui vegetazione naturale è costituita da Pioppi e Salici. Questo tipo di vegetazione si distribuisce in modo diversificato in relazione a diversi fattori ecologici quali quota, ampiezza delle valli, natura del substrato, umidità edafica, tipo di regime idrico e bioclima. Queste formazioni presentano specie quale ontano (*Alnus glutinosa* e *A. cordata*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), rovere (*Quercus robur*), olmo (*Ulmus minor* e *U. glabra*), fico (*Ficus carica*), tamerice (*Tamarix gallica*) e oleandro (*Nerium oleander*).

I corsi d'acqua che scendono dalle aree collinari, si incassano in gole o valli più o meno strette, dove si trovano formazioni vegetali caratterizzate da *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Salix caprae*, *S. albae*. Nel complesso queste ripisilve, per la loro composizione floristica sono da riferire al *Populion albae*. Lungo gli argini di tutti i corsi d'acqua che caratterizzano l'areale attraversato dal tracciato, si insedia una vegetazione spondale che attribuibile all'Habitat corine 82.3, si tratta di un'associazione vegetale tipicamente legata ai suoli pesanti e argillosi.

A questa associazione può seguire un'evoluzione verso i prati umidi subsalsi oppure in altri casi un'invasione di specie tipiche degli incolti aridi argillosi (*Ferula communis*, *Ammi majus*, ecc.). Formazioni arboree a *Salix alba* e *Populus alba*, insieme a quelle cespugliose a *Tamarix* sp. ed erbacee a *Typha* e *Phragmites*, rappresentano la vegetazione naturale presente lungo le sponde. In diverse aree sempre lungo i corsi d'acqua, è possibile rinvenire anche boschi degradati di latifoglie igrofilie, sia in prossimità delle sponde che lungo i carrai. Si tratta di formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati a leccete, ostrieti, querceti e carpineti termofili. Altre specie che si insediano all'interno di queste formazioni sono *Rubus ulmifolius*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*.

4.6.1.2. Componenti del sistema agricolo

La fascia presilana è un territorio rurale e prevalentemente montano, dove il settore primario determina una eterogeneità di produzioni agro-silvopastorali. Sotto il profilo orografico, si distingue ad ovest il monte Reventino con i suoi 1417 metri di quota, rappresenta una delle cime più elevate, proseguendo verso est, il monte Femminamorta (1.723 m), e il monte Gariglione (1.775 m) che rappresenta la vetta più elevata

ricadente nel Parco Nazionale della Calabria; si apre, tutt'intorno, ad essa un vero e proprio dedalo di valli ariose, di praterie, di pascoli (nei tratti alti dei corsi d'acqua), di forre strette e scoscese (nei tratti mediani) e di brevi dorsali montuose fittamente boscate. La fascia presilana presenta condizioni climatiche assai mutevoli, dovute alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano ed al mare. Elementi tipici sono i boschi in cui prevalgono il faggio, abete e pino laricio. Nelle radure e nel sottobosco la flora erbacea è rappresentata da croco, viola dell'Etna, iperico calabro, asfodelo montano, caglio, erba perla calabrese, lereschia, giglio rosso, lampone, e ginestra silana. Sotto la fascia fitoclimatica del faggio si trovano boschi di farnia, rovere, acero montano, ciliegio selvatico, cerro, ontano napoletano, melo selvatico, agrifoglio e radure con biancospino, rosa canina e ginestra dei carbonai. Nei punti più elevati, si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia, con frutti talvolta giganteschi, (nella zona di Sersale e di Decollatura). La vallata del Savuto è solcata dall'omonimo fiume che ha dato il nome alla più importante e caratteristica risorsa dell'area, il vino DOC Savuto, i cui vigneti si ritrovano prevalentemente nei centri di Rogliano e Scigliano.

4.6.1.3. Componenti del sistema insediativo-infrastrutturale

L'area oggetto di studio interessa un territorio che si dipana lungo il tracciato ferroviario in prossimità degli abitati di Rogliano e Marzi.



Figura 4-34 Contesto territoriale della fascia presilana

Nella fascia presilana il centro più importante è Rogliano che offre un minimo livello di erogazione di servizi ai piccoli paesini limitrofi. Lungo la vallata, sono pochi i centri abitati e perlopiù quasi tutti abbarbicati sui roccioni scoscesi: tra questi Grimaldi ricca di dignitose chiese barocche e la medievale Altilia. Tutti borghi caratterizzati dalla morfologia dei luoghi che ne conferisce la tipicità di insediamenti situati in posizione strategica, con imponenti castelli a guardia del territorio, cinte murarie a difesa dell'abitato e centri storici

dall'architettura semplice ma spesso Impreziosita da palazzi gentili o comunque da particolari laboriosamente foggiate. A sud della valle del Savuto negli impianti urbani sono presenti centri storici ricchi di caratteristiche di pregio. L'effetto scenico è quasi sempre quello di ambienti urbani delicati e vicini alle atmosfere medievali tipiche dei caratteristici centri italiani.

4.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

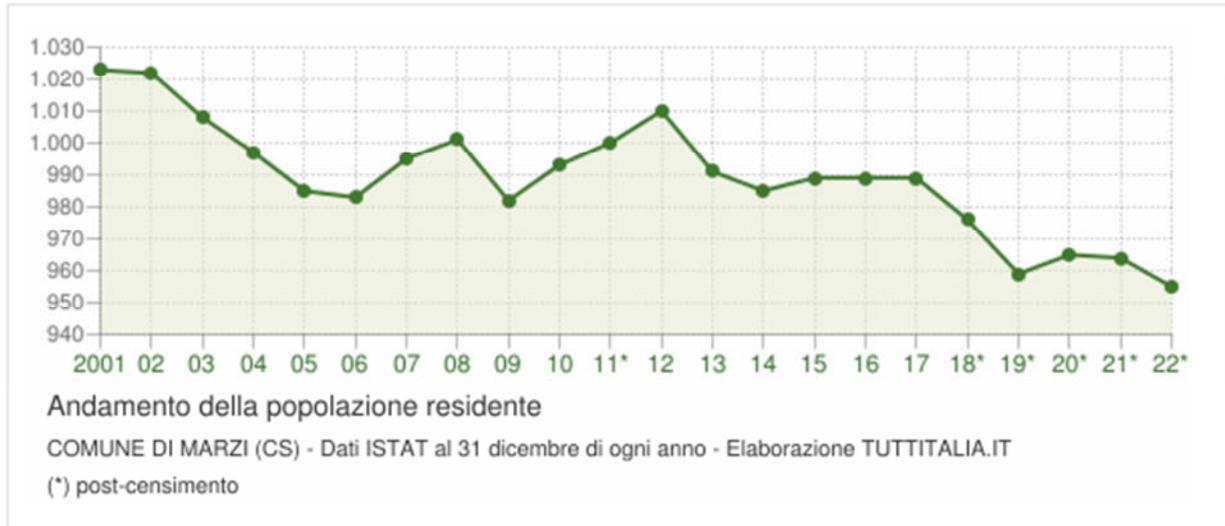
Data la natura dell'intervento, che consiste nella realizzazione di una variante al tracciato ferroviario esistente Cosenza - Catanzaro, la componente popolazione e salute umana assume una rilevanza trascurabile, dal momento che le modifiche in progetto varieranno il livello di servizio su una infrastruttura già esistente. L'opera di progetto va invece nell'ottica di un beneficio in termini di servizio pubblico, collegamento e accessibilità. La componente viene quindi trattata ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto, solo ai fini di un inquadramento generale.

4.7.1. ASPETTI DEMOGRAFICI E INSEDIATIVI

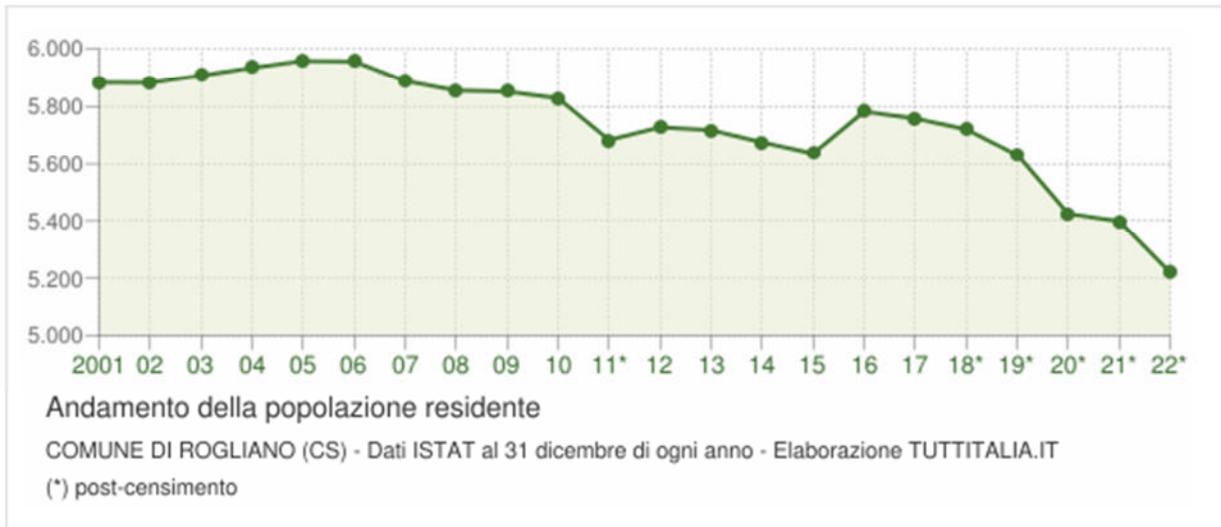
Per una completezza del quadro si riportano i dati sia del Comune di Marzi sia del Comune di Rogliano. A seguire in particolare si riassumono gli aspetti demografici e insediativi dell'area di intervento estratti dal sito dell'Istituto Nazionale di statistica (Istat). In particolare è stato preso in considerazione l'andamento demografico della popolazione residente dal 2001 al 2022 con grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

La popolazione residente a **Marzi** al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 996 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 1.024. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 28 unità (-2,73%).

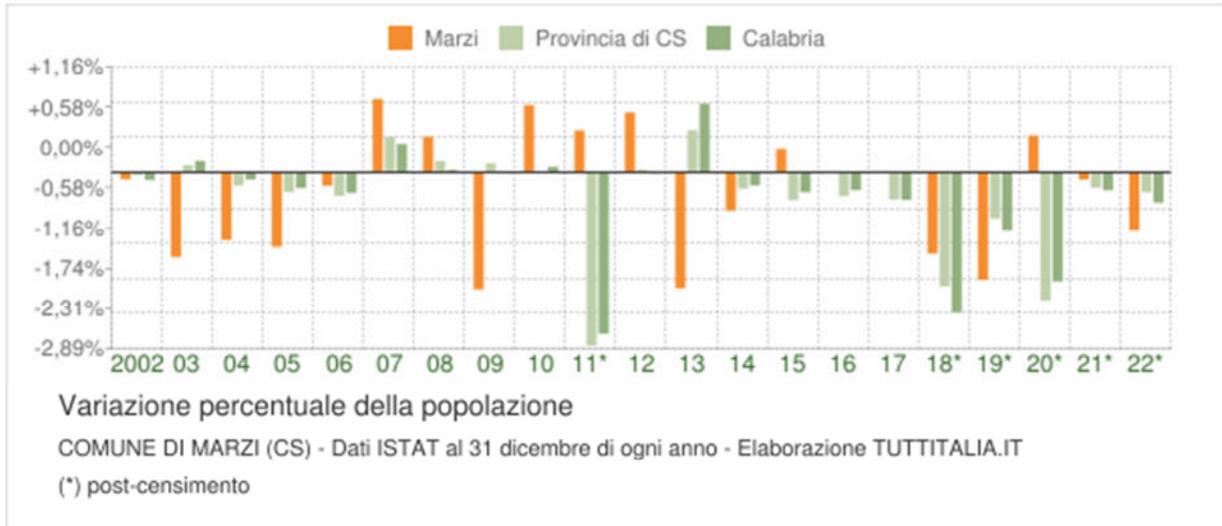


La popolazione residente a **Rogliano** al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 5.697 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 5.758. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a **61** unità (-1,06%).

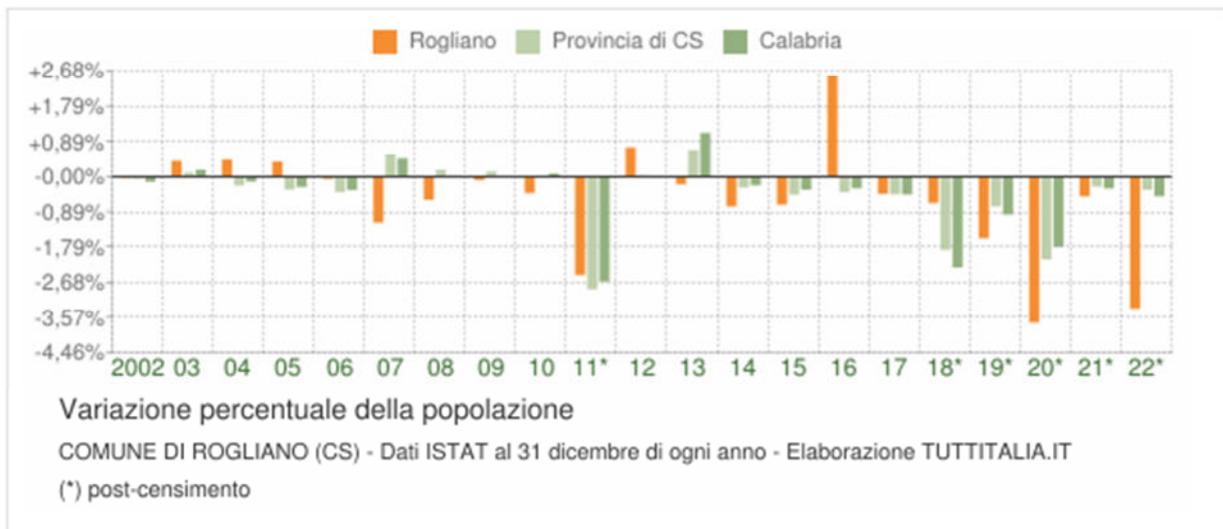


4.7.1.1. Variazione percentuale della popolazione

Le variazioni annuali della popolazione di Marzi espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Cosenza e della regione Calabria.

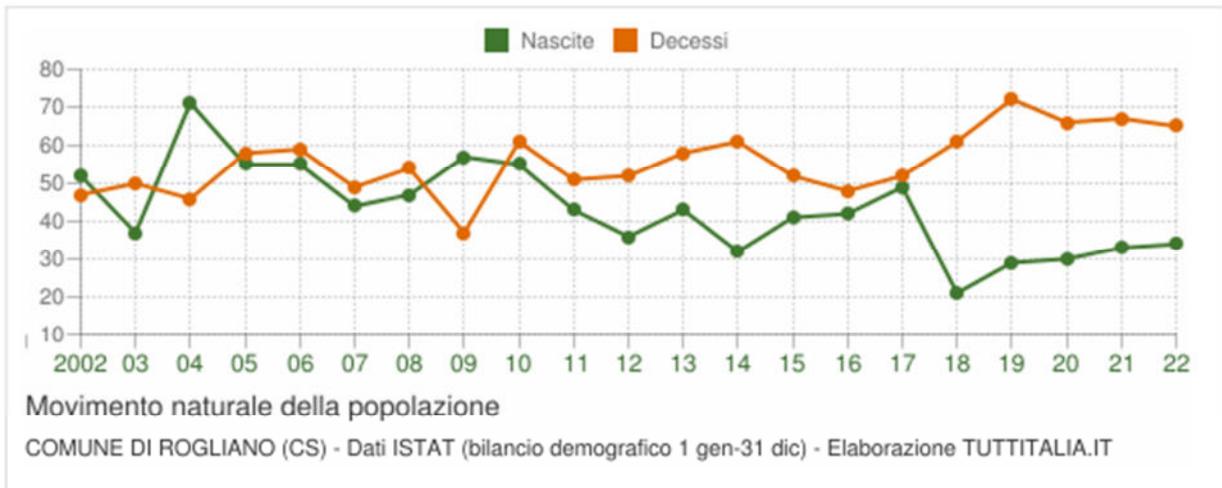
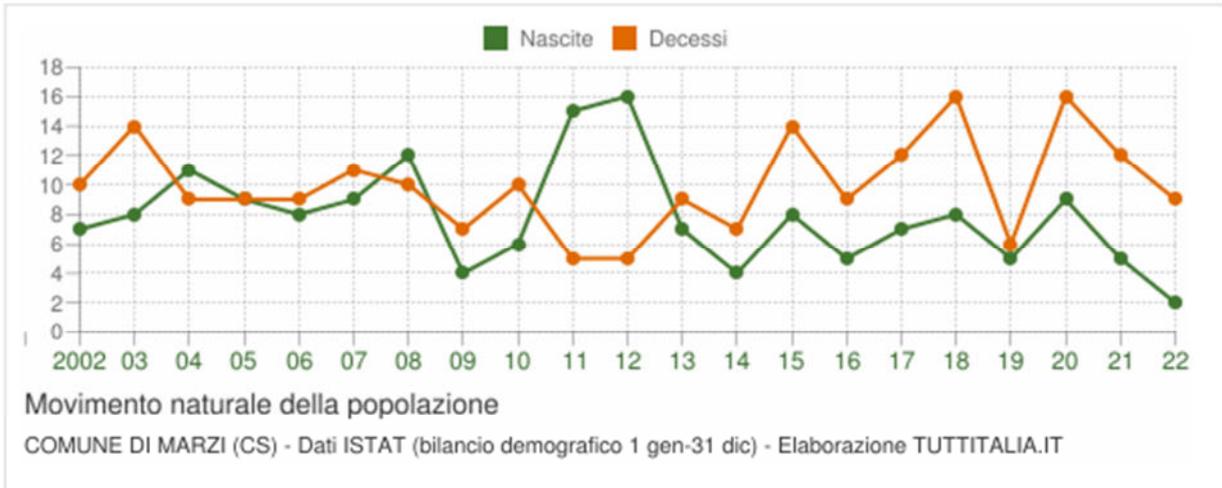


Le variazioni annuali della popolazione di Rogliano espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Cosenza e della regione Calabria.



4.7.1.2. Movimento naturale della popolazione

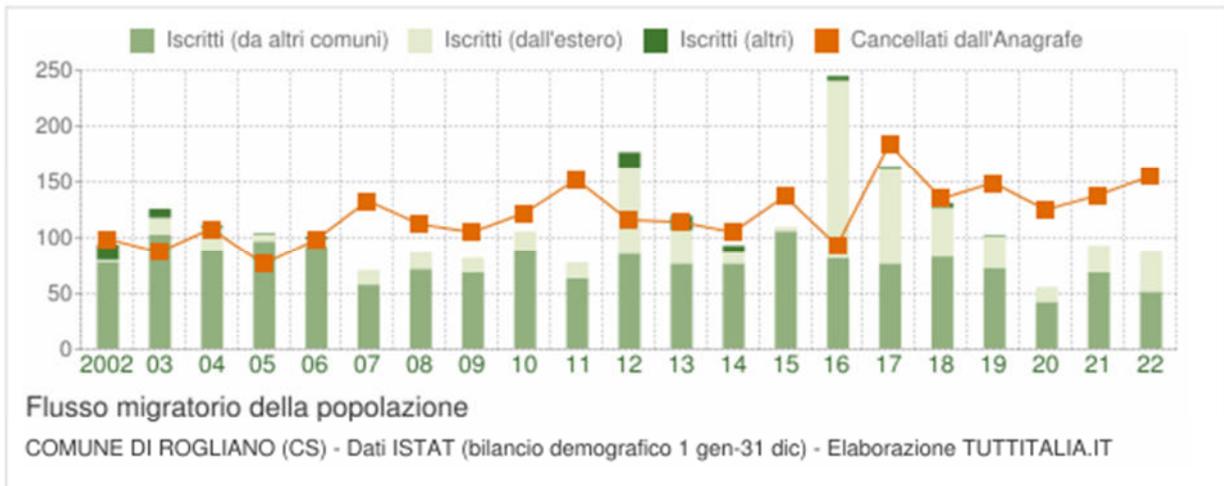
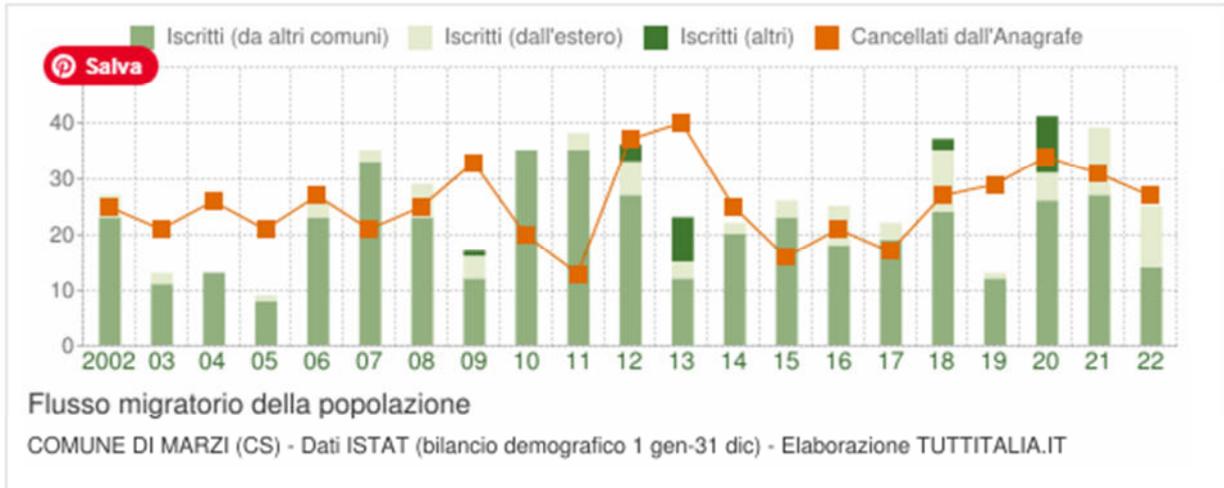
Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



4.7.1.3. Flusso migratorio della popolazione

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Marzi negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



4.8. INTERAZIONE CON LE COMPONENTI AMBIENTALI

4.8.1. ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

4.8.1.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere

Gli impatti potenziali in fase di costruzione sono riconducibili alla produzione di polveri dovute alle lavorazioni, in particolare approntamento piste di cantiere, scotico di terreno vegetale, scavi e sbancamenti, formazione di rilevati.

Da un primo screening generale, sono state individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota. In particolare, le lavorazioni ritenute più significative sono relative alle attività di escavazione.

Tale attività a sua volta può essere scomposta nelle seguenti sottoattività:

1. Scotico del materiale superficiale con escavatore;
2. Carico del materiale sul camion adibito al trasporto del materiale;
3. Trasporto del materiale su strada non pavimentata verso le zone dei cumuli provvisori;
4. Scarico sul cumulo provvisorio;
5. Erosione del vento sul cumulo provvisorio.

Per la stima dei valori emissivi legati a ciascuna attività soprariportata si è fatto ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S. E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor". In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili. Sono stati calcolati i singoli fattori di emissione relativi al PM10 e al PM2.5 (principali inquinanti generati dalle operazioni di cantiere), in relazione alle attività ritenute critiche per l'inquinamento atmosferico.

Secondo quanto riportato nel documento dell'EPA, il fattore di emissione è un valore rappresentativo che mette in relazione la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività che determina tale rilascio. In genere i fattori sono espressi come quantità di contaminante rilasciato per unità di peso, volume, distanza o durata dell'attività che determina l'emissione in atmosfera. Le emissioni sono determinate utilizzando la seguente formula generale:

dove:

$$E = A \times EF \times (1 - ER/100)$$

E = emissione;

A = attività della sorgente;

EF = fattore di emissione;

ER = efficienza di riduzione delle emissioni (espressa in %).

Nella tabella sottostante sono sintetizzate le stime dei fattori di emissione per ogni attività impattante analizzata.

N°	Descrizione attività	Riferimento	SCC	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Emissione media oraria (g/h)
1	Scotico con escavatore	Assimilabile allo "scotico" - AP-42: 13.2.3. "Heavy Construction Operations" - D.G.P. Par. 1.2	3-11-001-01 Topsoil removal	PM10 = 60%PTS	0,6* 5,7 Kg/Km= 3,42 Kg/Km	13,68
2	Carico dello scotico sul camion	AP-42: 11.9 "Western surface coal mining" tab. 11.9-2 - D.G.P. Tab. 4	3-05-010-36 Dragline : overburden removal	-	0,00055 Kg/Mg	32,92
3	Trasporto su strada non pavimentata	AP-42: 13.2.2. "Unpaved roads" - D.G.P. Par. 1.5	-	Mitigazione per piogge (74 gg. piovosi/y) e bagnatura strada efficienza 85%	0,7894 Kg/Km	25,17
4	Scarico sul cumulo provvisorio	AP-42: 13.2.3. "Heavy Construction Operations" - D.G.P. Par. 1.2 Tab. 4	3-05-010-42: Truck unloading : Bottom Dump - Overburden	-	0,00045 Kg/Mg	27
5	Erosione del vento sul cumulo provvisorio	AP-42: 13.2.5 "Industrial wind erosion" D.G.P. Par. 1.4	-	H/D = 0,79 > 0,2	7,9 * 10 Kg/Mg	2,74
TOTALE						101,5

Tabella 4-13 Stima dei fattori di emissione

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	<100
0 + 50	145	152	158	167	180	208
50 + 100	312	321	347	378	449	628
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 4-14 Soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza ampiamente inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come il dato emissivo complessivo stimato, pari a circa 102 gr/ora, sia molto inferiore al valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere.

L'analisi del territorio finalizzata alla ricerca di potenziali ricettori impattati ha confermato l'assenza nell'area interessata alle lavorazioni di ricettori abitativi.

Impatti in fase di esercizio

I dati riportati relativi alla qualità dell'aria condotte da ARPA per la provincia di Cosenza non rilevano problematiche particolari legate al tema della qualità dell'aria. L'opera in progetto non prevede per l'esercizio un incremento del numero di treni; pertanto, non si prevedono alterazioni della qualità dell'aria.

E' possibile inoltre affermare che l'ottimizzazione del percorso, con una riduzione dei tempi di percorrenza ed in generale l'ammodernamento della linea renderanno l'utilizzo della modalità ferroviaria più attraente per la popolazione con conseguente riduzione del traffico veicolare su strada e, quindi, degli agenti inquinanti in atmosfera.

Complessivamente l'ammodernamento della rete favorito dalla realizzazione dell'intervento previsto in progetto, in fase di esercizio, comporterà dunque un miglioramento della qualità dell'aria.

4.8.2. AMBIENTE IDRICO

4.8.2.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere. Tutte le attività dovranno essere condotte nel rispetto della disciplina vigente in materia di qualità della risorsa idrica e sugli scarichi (D. Lgs 152/2006 e ss. mm. e ii.). Saranno inoltre prese tutte le precauzioni necessarie al fine di evitare il diffondersi nel sottosuolo, e quindi eventualmente nell'acquifero, delle acque di risulta dal lavaggio dei macchinari e degli automezzi di cantiere, dalla bagnatura delle aree di cantiere e dalla bagnatura dei cumuli di materiale stoccato.

Durante la fase di cantiere sarà necessario assicurare una corretta gestione delle aree interessata e delle lavorazioni legate agli interventi al fine di prevenire fenomeni di dilavamento o sversamenti accidentali che potrebbero determinare il rilascio di sostanze inquinanti sui corpi idrici. Lungo il percorso ferroviario sono previste alcune opere d'arte in corrispondenza dei corsi d'acqua che possono rappresentare l'elemento di

maggiore perturbazione locale dell'ecosistema. L'attuazione degli interventi dovrà salvaguardare - oltre agli assetti morfologici e di officiosità - la connettività ecologica, sia longitudinale sia trasversale, intesa come aspetto di rilievo nell'ecologia fluviale ed è per questo motivo che i fattori che incidono sulla continuità ecosistemica dovranno essere analizzati con particolare attenzione nelle attività inerenti le valutazioni ambientali richieste per la progettazione definitiva delle opere di maggiore impegno realizzativo previste in prossimità o in corrispondenza dei corpi idrici maggiori e dei paesaggi dell'acqua. I principali focus tematici che saranno approfonditi per analizzare l'impatto e l'incidenza indotte dalle opere (in fase di cantiere e di esercizio) sono:

- Qualità dell'ambiente ecotonale sub-montano e collinare;
- Valenza naturalistica dell'Ambiente-Paesaggio dei corridoi fluviali;
- Assetto idro-eco-geomorfologico con particolare attenzione alla sicurezza idraulica;
- Fruibilità del territorio e del paesaggio.

Si può concludere che gli impatti in fase di cantiere sulla componente idrologica non sono trascurabili, perciò, si dovranno adottare tutte le metodologie necessarie per la sua salvaguardia.

Impatti in fase di esercizio. Per la tipologia di interventi l'effetto sull'ambiente idrico in fase di esercizio è da ritenersi nullo. Infatti, una volta che i lavori saranno completati, non si avranno più interferenze con corsi d'acqua liberamente scorrenti (a cielo aperto o tombinati) né con corsi d'acqua secondari quali fossi e canali. Poiché a progetto ultimato non si avrà una variazione significativa della superficie del suolo occupata dalle opere in quanto già esistenti in gran parte, si ritiene che non vi sarà alcuna pressione rilevante sulla componente analizzata.

4.8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

L'analisi di questa componente è molto importante per la gestione del patrimonio ambientale e paesistico del territorio interessato al fine di valutare l'efficacia delle scelte progettuali. Gli impatti prevedibili a carico della componente ambientale suolo e sottosuolo, in fase di realizzazione, sono legati essenzialmente alla gestione e sistemazione delle aree di cantiere nonché alla organizzazione del transito dei mezzi. Durante tutte le fasi di lavorazioni, fino al completamento dell'opera, sarà necessario definire un adeguato piano di coordinamento per agevolare lo svolgimento delle attività che per la maggior parte occorrono su strade esistenti a basso livello di transito veicolare, o comunque a bassa velocità; importante prevenire fenomeni di dilavamento o sversamenti accidentali che potrebbero contaminare il suolo e il sottosuolo. La morfologia del terreno in generale non è modificata poiché il percorso coincide con le sedi di strade esistenti o con sedimenti già antropizzati: si esclude di conseguenza l'induzione di fenomeni erosivi o di dissesti locali. In generale, infatti, le operazioni previste per la realizzazione del percorso ciclabile o delle opere accessorie non prevedono scavi molto profondi. In fase di esercizio, non sono prevedibili impatti a carico della componente suolo e sottosuolo vista la natura dell'opera, risultando trascurabili i anche i fattori di impermeabilizzazione, rispetto allo sviluppo estensivo dell'opera. In fase di esercizio, non sono prevedibili impatti a carico della componente suolo e sottosuolo vista la natura dell'opera, risultando trascurabili i anche i fattori di impermeabilizzazione essendo il percorso ferroviario mediamente permeabile e le altre aree ove previste ulteriori opere in aree urbanizzate e quindi già impermeabilizzate.

Tutte le attività di cantiere dovranno comunque essere condotte a norma di legge e, comunque, nell'ottica di evitare qualsiasi pericolo di diffusione degli inquinanti attualmente presenti in altri strati di terreno a seguito delle movimentazioni dei volumi di terre. Relativamente agli impatti connessi all'occupazione temporanea del suolo, si sottolinea che dovranno essere adottati appropriati provvedimenti per la salvaguardia ambientale delle superfici impegnate. Si sottolinea, infine, che l'intera progettazione degli interventi dovrà essere condotta avendo cura di evitare interferenze con i manufatti attualmente presenti in sottosuolo e, laddove tale

interferenza si rilevasse inevitabile, si dovrà provvedere ad una corretta ricollocazione degli stessi. Relativamente agli aspetti geologici-geotecnici non si ritiene possano verificarsi delle alterazioni delle caratteristiche meccaniche, e quindi della capacità portante, dei terreni in seguito alle previste operazioni di scavo, costruzione, posizionamento di elementi strutturali e modellamento morfologico delle superfici.

4.8.3.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere. Il tipo di lavorazioni, con scavi di profondità già esplorata dalle infrastrutture già esistenti e scavi relativamente superficiali dove previste le opere di nuova realizzazione, in proporzione alla superficie occupata, determinano sulla componente un impatto potenziale. In fase di cantiere per mitigare eventuali disturbi legati alla viabilità: si organizzeranno le attività in modo da minimizzare i consumi di suolo (ad esempio limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi e per il parcheggio).

Impatti in fase di esercizio. Risultano nulli gli impatti in fase di esercizio, in quanto le opere non comporteranno, in fase di esercizio ulteriori variazioni alle componenti suolo e sottosuolo. Relativamente all'alterazione delle caratteristiche geotecniche dei suoli, si rimanda alle considerazioni fatte per la relazione geologica.

4.8.4. USO DEL SUOLO, VEGETAZIONE E FAUNA

4.8.4.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere. Nei cantieri gli elementi da prendere in considerazione per gli impatti su tale componente sono:

- sollevamento di polveri;
- rumori estranei all'ambiente (fasi di scavo e demolizioni).

La valenza naturalistico-ambientale dei luoghi, al di là della ricognizione dei singoli ambiti oggetto di tutela (e dei relativi provvedimenti) è legata al dato unificante costituito dall'ambiente collinare e pedemontano che caratterizza l'area attraversata dal tracciato ferroviario; dunque, le valutazioni saranno ricondotte ai possibili effetti ascrivibili agli interventi sulle invarianti strutturali dell'ambiente dell'entroterra.

In tal senso si prevedono effetti minimi o trascurabili in corrispondenza degli habitat intercettati e non coinvolgeranno vegetazione arborea ed arbustiva in maniera massiva. Si prevedono operazioni con interferenze misurate rispetto alle unità ecosistemiche di interesse naturalistico e di connessione ecologica con gli habitat dell'area, con la finalità di minimizzare i fattori frammentazione locale. Sotto i profili disciplinari riconducibili all'ecologia del paesaggio, nei fatti - per le valutazioni proprie di una progettazione di livello preliminare - si ritiene che l'infrastruttura ferroviaria non determinerà, un effetto barriera poiché il tracciato corre lungo la linea ferroviaria già esistente per una elevata percentuale del suo sviluppo senza alterarne le caratteristiche fisiche e morfologiche dei luoghi. Per sua concezione di origine, l'infrastruttura in progetto insiste per la gran parte su infrastrutture esistenti.

Impatti in fase di esercizio. Una volta che l'opera sarà in esercizio, i passaggi delle locomotive, per quanto potenzialmente disturbanti soprattutto in termini di disturbo acustico, non saranno costanti e frequenti lungo tutte le ore della giornata, nemmeno tali da potersi ritenere impattanti con le potenziali interferenze degli attraversamenti faunistici. L'opera realizzata inoltre, si configura come manutenzione straordinaria dell'attuale strada ferrata ed annesso infrastrutture (stazioni e gallerie): non si ritiene quindi che possa modificare gli ecosistemi naturali e la biodiversità locale.

4.8.5. RUMORE E VIBRAZIONI

4.8.5.1. Rumore

Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere

Gli impatti potenziali in fase di costruzione sono riconducibili a produzione di emissioni acustiche dovute alle lavorazioni, particolarmente critiche risultano le lavorazioni per l'approntamento piste di cantiere, scavo e scotico, scavo meccanizzato con martello pneumatico, realizzazione di elementi gettati in opera, ecc.

Da un primo screening generale, sono state individuate quelle attività per le quali effettuare le valutazioni del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comportano emissioni acustiche degne di nota. In particolare, le lavorazioni ritenute più significative sono relative alle attività di realizzazione rilevati, realizzazione viadotti e scavo gallerie. Con il modello di simulazione SoundPLAN sono state elaborate delle sezioni tipologiche con isofoniche relativamente alle situazioni maggiormente critiche per l'impatto acustico relative alla realizzazione di rilevati, viadotti e gallerie. L'indagine è stata estesa fino a 100 m da perimetro delle aree di lavoro ed ha tenuto conto anche della presenza della pista di cantiere lungolinea.

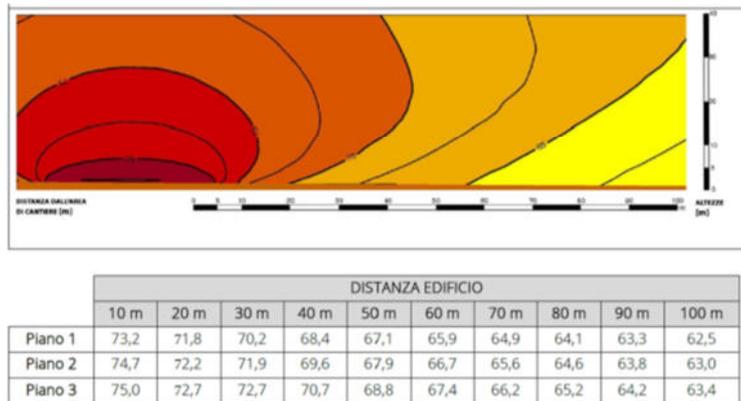


Figura 4-35 Sezione tipologica caratteristica delle attività di formazione del rilevato

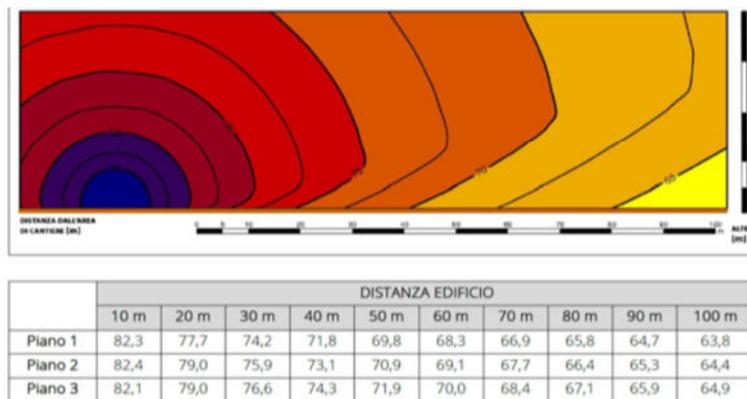
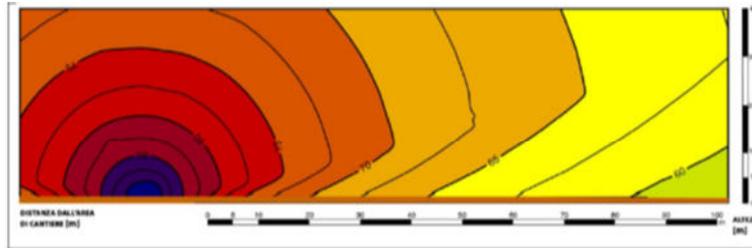


Figura 4-36 Sezione tipologica caratteristica delle attività di realizzazione viadotti



	Distanza Edificio										
	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m	
Piano 1	79,1	73,3	69,8	67,3	65,4	63,8	62,4	61,2	60,2	59,2	
Piano 2	79,1	75,3	71,6	68,7	66,5	64,7	63,2	62,0	60,8	59,8	
Piano 3	78,6	75,1	72,5	69,9	67,5	65,6	64,0	62,6	61,4	60,4	

Figura 4-37 Sezione tipologica caratteristica delle attività di scavo galleria

Le distanze alle quali si verificano le potenziali criticità sono funzione delle sezioni progettuali in lavorazione e della classificazione acustica delle aree in cui tali attività ricadono.

In considerazione dei livelli ottenuti dal calcolo previsionale, dell'assenza di zonizzazione acustica, quindi l'area ricade nella zona "Tutto il territorio nazionale" con limiti normativi di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni e dell'assenza di ricettori abitativi nelle fasce prossime alle lavorazioni si ritiene che l'impatto sia molto ridotto/nullo.

Impatti in fase di esercizio

L'opera in progetto non prevede per l'esercizio un incremento del numero di treni; pertanto, non si prevedono alterazioni del clima acustico.

E' possibile inoltre affermare che l'ottimizzazione del percorso, con una riduzione dei tempi di percorrenza ed in generale l'ammodernamento della linea renderanno l'utilizzo della modalità ferroviaria più attraente per la popolazione con conseguente riduzione del traffico veicolare nei centri abitati riducendo conseguentemente l'impatto acustico.

Complessivamente l'ammodernamento della rete favorito dalla realizzazione dell'intervento previsto in progetto, in fase di esercizio, comporterà dunque un miglioramento del clima acustico.

4.8.5.1. Vibrazioni

Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere

Gli impatti potenziali in fase di costruzione sono riconducibili a produzione di vibrazioni dovute alle lavorazioni di scavo in tradizionale per galleria naturale.

In base a modellizzazioni vibrazionali risulta che il limite di 77 dB (valore limite di riferimento massimo per gli edifici abitativi) è raggiunto ad una distanza di 35 metri mentre di notte a 45 metri.

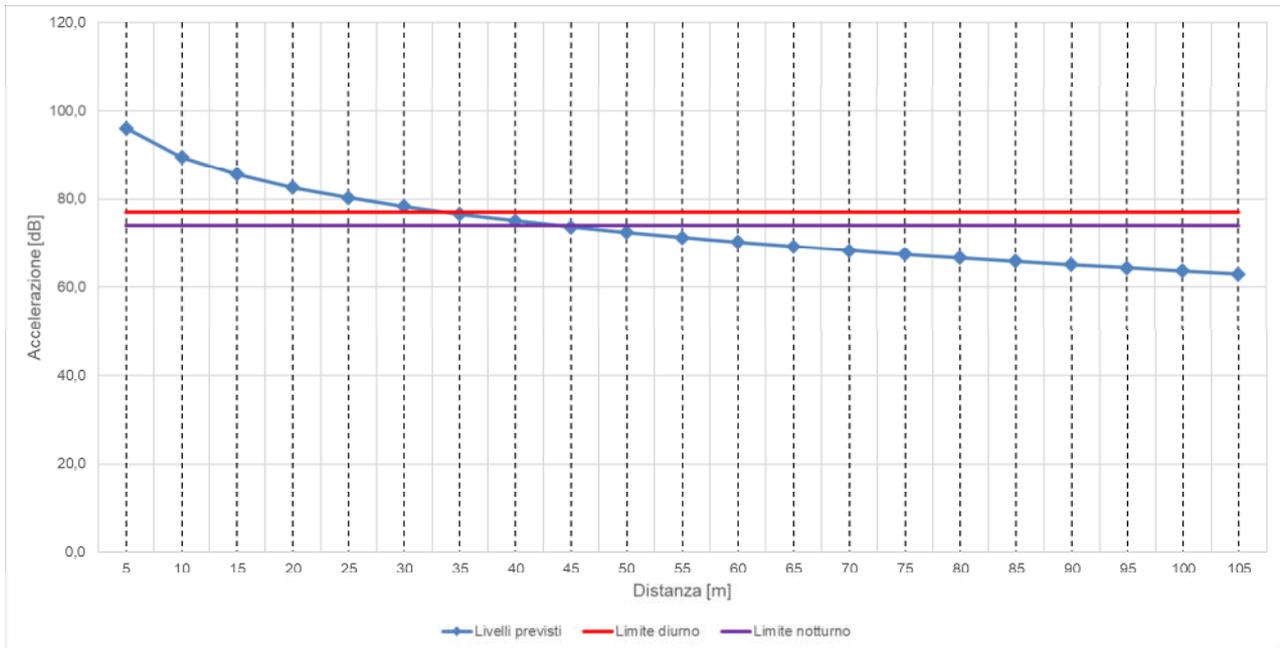


Figura 4-38 - Propagazione dei livelli di accelerazione stimati per lo scavo in galleria

Considerata l'assenza di ricettori si stima l'impatto potenziale nullo.

Impatti in fase di esercizio

L'impatto delle vibrazioni durante la fase di esercizio è trascurabile.

4.8.6. PAESAGGIO

4.8.6.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere. Le attività produrranno un limitato impatto sulla componente paesaggio durante i lavori, che comporterà un'alterazione della visuale paesaggistica, tipico dei lavori di opere civili. In particolare:

- dovranno essere occupate temporaneamente aree destinate alla mobilità veicolare o a quella pedonale;
- potrà essere limitata temporaneamente la visuale e la visibilità di alcuni scorci identificativi del paesaggio comunque urbanizzato.

Impatti in fase di esercizio. Nella fase di esercizio l'intervento non produrrà nessun impatto positivo o negativo sulla componente paesaggio e patrimonio culturale.

4.8.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.8.7.1. Stima degli impatti

Impatti in fase di cantiere. I possibili impatti in questa fase sono relativi ai lavoratori ed alla popolazione presente nell'area di intervento e posso essere di vario tipo:

- emissioni di rumore e di vibrazione;

- emissioni di polveri;
- produzione di rifiuti;
- presenza e sicurezza delle aree di cantiere.

Le emissioni sonore e le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività di scavo producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori e sono:

- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Inoltre, gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Tali alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori e della popolazione residente generando un impatto che può considerarsi lieve e di breve durata; tale interferenza, di entità appunto lieve, rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori che sarà applicata dalla presente impresa realizzatrice a tutela dei lavoratori.

Lo stesso vale per le emissioni pulviscolari il cui impatto limitato esclusivamente a tale fase può considerarsi lieve e di breve durata. Per la produzione e lo smaltimento dei rifiuti nei capitoli precedenti si è descritto come i materiali provenienti dallo scavo saranno sottoposti ai controlli ed alla caratterizzazione, in modo da individuare, di volta in volta, se tale materiale è di origine calcarea o di altra natura. Tale operazione preliminare consentirà che, ove ne venga verificata l'idoneità, la porzione di sottosuolo rocciosa proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle nuove opere e sistemazione di quelle esistenti possa essere distinta dagli altri strati di materiale ed avviata in un sito opportunamente attrezzato per essere frantumato in modo da ottenere il misto granulometrico stabilizzato da utilizzare per il rinterro degli scavi stessi. La porzione del materiale di scavo di natura diversa rispetto alla roccia calcarea (compreso il materiale proveniente dalla fresatura e demolizione della pavimentazione ove intaccata) verrà direttamente conferito in idonee discariche, come previsto dalla normativa vigente in materia.

L'impatto sulla produzione dei rifiuti è di lieve entità e di breve durata.

La presenza di scavi aperti nell'area di cantiere comporta una serie di misure di sicurezza a norma di legge, sia per i lavoratori che per la popolazione, che l'impresa provvederà ad adottare.

Anche la presenza delle aree di cantiere produce un impatto di lieve entità e di breve durata.

Dal punto di vista dell'assetto demografico/territoriale e socioeconomico, il potenziale impatto dovuto alle lavorazioni in oggetto può considerarsi positivo medio e di breve durata, in quanto potranno essere coinvolte unità lavorative locali.

Impatti in fase di esercizio. Gli interventi in oggetto creano in fase di esercizio un impatto sicuramente positivo, di media entità e di lunga durata sull'ambiente antropico, in quanto sono da ritenere di pubblica utilità, rientrando anche in un ragionamento legato alla riduzione delle emissioni di CO2 complessive dell'area. Tenendo conto di ciò, la messa in funzione della ferrovia darà luogo ad un effetto positivo sulla salubrità del territorio e sulla salute dei suoi abitanti. Sarà, inoltre, un ulteriore servizio e opportunità per i bacini demografici che gravitano lungo il tracciato che potranno optare per una mobilità alternativa all'automobile. La vocazione turistica del tracciato richiamerà, senza dubbio, anche un auspicabile



FERROVIE DELLA CALABRIA S.R.L.
INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ED AMMODERNAMENTO DELLE LINEE FERROVIARIE REGIONALI
COSENZA – CATANZARO DELLE FERROVIE DELLA CALABRIA S.R.L.

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
(AI SENSI DEL L'ALLEGATO IV-BIS ALLA PARTE II DEL DLGS 52/2006 E SS.MM.II.)

consistente numero di turisti che, attratti dalle emergenze ambientali e storico-artistiche delle aree attraversate, genereranno opportunità economiche e di sviluppo del territorio. Gli interventi in progetto contribuiscono alla rimessa in valore dei vari territori locali, dei contesti naturali di grande valore paesaggistico-ambientale, e all'implementazione di relazioni sociali di area vasta.

PROGETTAZIONE RTP

IMPRESE ATI



5. MISURE ED INTERVENTI DI PREVISIONE, RIDUZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

5.1. MISURE ED INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE

5.1.1. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Durante lo svolgimento delle attività di cantiere si prevedono alcune best practice finalizzate ad abbattere la dispersione di polveri nell'atmosfera, nonché a ridurre le emissioni generate dai mezzi di cantiere.

Vengono di seguito individuate, quindi, diverse Best Practices da adottare:

- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale: l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera;
- limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta;
- bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza;
- perimetrazione delle aree di stoccaggio/deposito con recinzioni antipolvere di altezza almeno 1,0 m maggiore rispetto alla parte più alta del cumulo di materiale stoccato.

5.1.2. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO

Per limitare ancora il disturbo indotto dalle attività di cantiere, la ditta appaltatrice, nella fase di realizzazione delle opere di progetto dovrà adottare i seguenti accorgimenti:

1. Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:

- la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
- l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
- l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
- l'utilizzo di impianti fissi schermati;
- l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.

2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:

- all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
- alla sostituzione dei pezzi usurati;

- al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc.
3. Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
- l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).

5.1.3. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE IDRICO

In fase di cantiere verrà predisposto un sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche per evitare il dilavamento delle aree di lavoro da parte di eventuali acque meteoriche e di lavaggio. Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi. In fase di realizzazione dell'opera occorrerà aver cura di non alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, con il rilascio ad esempio di particelle solide connesse al movimento terra (che in tal caso determinano il temporaneo intorbidamento dell'acqua), oppure con la dispersione accidentale di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua. A tale scopo si possono installare, ad esempio, barriere rimovibili a ridosso delle aree di cantiere al fine di eludere il ruscellamento di fango, lo sversamento di composti inquinanti, o la caduta di detriti direttamente negli alvei fluviali. In prossimità delle aree di intervento è dunque necessario individuare un punto di raccolta (ad esempio vasche di accumulo) dove convogliare temporaneamente le acque di cantiere, in attesa di un successivo intervento di spurgo.

In fase di intervento, ed in particolar modo, nel corso delle operazioni di demolizione o nelle operazioni di scavo connesse ad esempio con la realizzazione delle aree di cantiere, galleria e pile di viadotto, interventi di impermeabilizzazione, ecc., occorre adottare adeguati accorgimenti tecnici atti a garantire la protezione della falda, al fine di evitare di alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee. È pertanto necessario controllare attentamente che tutti i materiali in uso nel cantiere (con particolare riguardo per quelli riconosciuti come inquinanti), non siano soggetti al dilavamento delle acque meteoriche e non entrino in contatto diretto con le acque di falda eventualmente intercettate dagli scavi. È altresì importante che le acque meteoriche che dilavano le aree di cantiere vengano al più presto intercettate, raccolte (convogliate attraverso una adeguata rete di canalizzazione), ed opportunamente smaltite, prima che percolino in profondità. Le stesse precauzioni dovranno essere messe in atto in corrispondenza degli scavi nei confronti di ogni materiale (o eventuale fluido) utilizzato nella fase di costruzione.

5.1.4. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA DEL SUOLO

Oltre ai provvedimenti previsti nella documentazione progettuale che definiscono le pendenze e la realizzazione dei versanti su diversi tipi di basi e gli interventi tecnici per prevenire l'erosione, per ridurre gli impatti negativi durante la costruzione della linea ferroviaria è necessario limitare quanto più possibile le superfici destinate alle opere provvisore, alle strade e alle superfici di servizio e/o di manovra. Se possibile,

bisogna utilizzare le strade e le superfici esistenti dove il rilievo è stato già modificato (spianature, territorio degradato).

Per tutelare il rilievo, subito dopo i lavori di movimento terra bisogna consolidare ed eseguire il rinverdimento delle superfici spogliate e regolare il sistema di drenaggio. La committente deve assicurare un'adeguata sistemazione del tracciato durante il funzionamento della linea ferroviaria, collegando in modo morbido il tracciato con il terreno allo stato sciolto, e la realizzazione di idonei elementi tecnici di consolidamento del terreno là dove gli altri interventi di consolidamento non saranno sufficienti.

Nelle aree per la posa dei materiali di riporto l'esecutore dei lavori deve assicurare che il materiale da depositare sia privo di contaminazioni nocive; prima di iniziare la posa dei materiali bisogna monitorare la stabilità dei versanti che non devono avere una pendenza maggiore a quella prevista nel progetto, i materiali posati devono essere costipati volta per volta, bisogna prevenire l'eventuale seppellimento delle depressioni naturali, dei fossati e dei letti dei corsi d'acqua nelle vicinanze. Inoltre, bisogna realizzare un adeguato sistema di drenaggio, ricoltivare le superfici ad uso agricolo e con piante autoctone, risistemare i corsi d'acqua allo stato naturale e ripristinare il terreno in conformità con le forme geomorfologiche del territorio circostante.

5.1.5. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA DI FLORA E FAUNA

Al fine di minimizzare gli effetti delle modificazioni temporanee potenzialmente impattanti su flora e fauna si raccomanda di:

- Limitare l'esecuzione dei lavori in ore crepuscolari e notturne, che rappresentano il periodo più critico per molte specie di mammiferi ed uccelli, ma anche per alcuni rettili ed anfibi;
- Evitare che l'inizio dei lavori coincida con il periodo riproduttivo e di passo primaverile degli uccelli (aprile-maggio).
- Svolgere le attività all'interno dell'area del cantiere evitando, per quanto possibile, il passaggio, la permanenza e l'attraversamento da parte delle maestranze di altre zone, in particolare di quelle attinenti alle sponde fluviali.
- Realizzare una recinzione dell'area di cantiere con barriere adatte ad impedire l'accesso alle specie faunistiche terrestri: le strutture di recinzione del cantiere dovranno avere caratteristiche tali da impedire l'accesso alla fauna per tutta la durata delle realizzazioni. Dovranno avere andamento continuo, che si avrà cura di mantenere per l'intero periodo di utilizzazione del cantiere. L'altezza di tali barriere sarà tale da impedire il superamento dell'ostacolo da parte delle specie terrestri.

Questi semplici accorgimenti potranno, se adottati, mitigare sensibilmente gli effetti delle modificazioni in oggetto sulla vegetazione e sulla fauna selvatica dell'area.

Quando ci si trovi ad operare nei pressi di elementi vegetazionali di pregio (siepi, filari arborei, esemplari arborei maturi) si dovrà procedere alla loro protezione mediante l'impiego di strutture temporanee (reti, staccionate, ecc.) per evitare danneggiamenti. È in ogni caso da evitare la riduzione di chioma di tali esemplari.

5.1.1. AZIONI DI PREVENZIONE PER LA SALVAGUARDIA PAESAGGIO

Al fine di rendere positivi gli impatti che le opere avranno sul paesaggio si sono adottati i seguenti sistemi di mitigazione:

- le recinzioni delle aree di lavoro dovranno essere ad impatto zero o minimo;
- le velocità veicolari saranno fisicamente ridotte fino a 10 km/h.

5.1.2. AZIONI DI PREVENZIONE PER L'AMBIENTE ANTROPICO

Al fine di ridurre al minimo gli impatti negativi in fase di cantiere l'impresa provvederà ad intraprendere i seguenti accorgimenti:

- utilizzare solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, tubazioni), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- utilizzare tutte le misure di prevenzione e di protezione, come l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale atti a migliorare le condizioni di lavoro;
- effettuare una corretta regolazione del traffico sul reticolo viario interessato dai lavori;
- utilizzare dispositivi di protezione collettiva (barriere fonoassorbenti) al fine di mitigare l'impatto causato dall'emissione di polveri nell'atmosfera e dal rumore in particolari punti sensibili (presenza di scuole, edifici pubblici, luoghi di aggregazione);
- utilizzo di idonei segnali stradali nelle aree di cantiere per garantire la pubblica e privata incolumità (vedi tabella seguente);
- riutilizzo/riciclo a seguito di adeguata vagliatura e selezione del materiale scavato (rifiuti inerti), come da normativa vigente in materia.

5.2. INTERVENTI DI RIPRISTINO E OPERE A VERDE

5.2.1. CONTENIMENTO DEI LIVELLI DI INTRUSIONE VISIVA

La progettazione delle opere di inserimento paesaggistico ha come obiettivo prevalente quello di inserire l'opera in modo compatibile ed integrato al sistema territoriale e, contestualmente, di ricomporre quelle parti di territorio che sono state necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione, cercando di preservare le configurazioni paesaggistiche preesistenti.

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, il progetto delle opere di inserimento paesaggistico ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali dell'opera, sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone la capacità di trasformazione.

A questo proposito, il punto di partenza per progettare gli interventi a verde è consistito nell'analisi delle caratteristiche abiotiche dell'area (fitoclimatiche, geomorfologiche, ecc.) e nella definizione delle tipologie vegetazionali naturali e seminaturali presenti in sito.

Le analisi degli elementi preesistenti e la caratterizzazione dell'assetto dei luoghi hanno permesso di definire gli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico più opportuni per i seguenti scopi:

- Ricucire i segni presenti sul territorio prima dell'intervento;
- Ripristinare le visuali.

5.2.2. LE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE

Le opere di inserimento ambientale e paesaggistico previste nell'ambito del presente progetto prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone e tipiche delle serie vegetazionali caratteristiche nell'area. La presenza di specie autoctone permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori.

Le specie vegetali prescelte sono adatte al clima della zona ed ottime per interventi di rinaturalizzazione del territorio. Di seguito si elencano le specie vegetali tra cui effettuare la scelta per la realizzazione degli interventi:

SPECIE ARBOREE:

- *Carpino nero (Ostrya carpinifolia),*
- *Acero (Acer campestre),*
- *Ornielli (Faxinuz ornio),*
- *Roverella (Quercus pubescens).*

SPECIE ARBUSTIVE:

- *Tagliamani (Ampelodesmos mauritanicus),*
- *barboncino mediterraneo (Cymbopogon hirtus),*
- *asparago pungente (Asparagus acutifolius),*
- *artemisia variabile (Artemisia variabilis).*

VEGETAZIONE RIPARIALE:

- *Pioppo tremulo (Populus tremula),*
- *Ontano nero (Alnus glutinosa),*
- *Ontano napoletano (Alnus cordata),*
- *Fico selvatico (Ficus carica ssp. sylvestris),*
- *Sambuco nero (Sambucus nigra),*
- *Bagolaro (Celtis australis),*
- *Alloro selvatico (Laurus nobilis).*

5.2.3. GLI INTERVENTI PREVISTI: FINALITÀ

Le scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale sono diretta conseguenza degli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici, fitoclimatici e vegetazionali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva dell'opera in programma, come meglio illustrati nei capitoli precedenti del presente studio.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- integrare l'opera in modo compatibile al territorio circostante;

- ricomporre le aree su cui insiste l'opera;
- recepire le indicazioni derivanti dagli strumenti di pianificazione territoriale.

Quindi l'intervento delle opere a verde nel suo complesso consiste in:

- ripristinare vegetazione ripariale interessata dall'intervento;
- ricostruire i segni propri della tessitura degli ambiti rurali presenti sul territorio.

7. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 – Inquadramento dell'area di intervento (fonte: googleearth)	6
Figura 2-1– Planimetria e profilo della variante	8
Figura 2-2 Viadotto – Modello tridimensionale	9
Figura 2-3– Viadotto - Profilo longitudinale.....	9
Figura 2-4– Viadotto - Sezioni tipologiche.....	10
Figura 2-5 Fusto Pile – Sezione longitudinale su pila	11
Figura 2-6 Fusto Pile – Sezione	11
Figura 2-7 Fusto Pile – Sezione trasversale su pila.....	12
Figura 2-8 Conci impalcato. Pianta	14
Figura 2-9 Sezione di scavo tipo A.....	16
Figura 2-10 Sezione di scavo tipo B.....	17
Figura 2-11 Sezione di scavo tipo C1.....	19
Figura 2-12 Localizzazione area di cantiere Campo Base.....	21
Figura 2-13 Allestimento area di cantiere Campo Base.....	22
Figura 2-14 Localizzazione area di cantiere complementare A	23
Figura 2-15 Localizzazione area di cantiere complementare B	24
Figura 2-16 Inquadramento area di cantiere viadotto	25
Figura 2-17 Schema costruttivo dell'opera provvisoria per attraversamento fiume Savuto	25
Figura 2-18 Render dell'opera provvisoria per attraversamento fiume Savuto.....	26
Figura 2-19 Inquadramento area di cantiere galleria	27
Figura 3-1 QTRP – Tomo III - Atlante degli Aprt – Stralcio	40
Figura 3-2 Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali - Fonte: QTPR.....	41
Figura 3-3 QTRP – Tomo III - Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali – Stralcio ...	41
Figura 3-4 QTRP – Tomo III – UPTR 13.d Valle del Savuto – Stralcio aree vincolate 1	42
Figura 3-5 QTRP – Tomo III – UPTR 13.d Valle del Savuto – Stralcio aree vincolate 2	43
Figura 3-6 Stralcio carta della rete ferroviaria della provincia di Cosenza (Fonte: PTCP).....	46
Figura 3-7 Stralcio Rischio inondazione (Fonte: PTCP)	49
Figura 3-8 QC02 Stralcio rischio frana per comuni provincia di Cosenza (Fonte: PTCP)	51
Figura 3-9 QC21 Stralcio rischio frana per aree provincia di Cosenza (Fonte: PTCP).....	52
Figura 3-10 QC06 Stralcio paesaggio ecologico prevalente (Fonte: PTCP)	54
Figura 3-11 QC07 Stralcio paesaggio ambientale prevalente (Fonte: PTCP).....	55
Figura 3-12 QC08 Stralcio Sistema ambientale – Aree boscate (Fonte: PTCP)	56
Figura 3-13 QC09 Stralcio Sistema ambientale – Valenza forestale (Fonte: PTCP).....	57
Figura 3-14 QC12 Stralcio Sistema ambientale – Valenza aree protette (Fonte: PTCP)	58
Figura 3-15 QC13 Stralcio Sistema ambientale – comprensori paesaggistici (Fonte: PTCP)	59

Figura 3-16 QC15 Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: le aree archeologiche (Fonte: PTCP).....	60
Figura 3-17 QC16 Stralcio Sistema ambientale – Valenza archeologico – monumentale: i castelli e le fortificazioni (Fonte: PTCP)	61
Figura 3-18 QC22 Stralcio Sistema ambientale – Aree boscate (Fonte: PTCP)	62
Figura 3-19 QC23 Stralcio Sistema ambientale – Aree protette (Fonte: PTCP)	63
Figura 3-20 Aree a rischio idrogeologico (P.A.I. - MASE).....	72
Figura 3-21 Aree pericolo idrogeologico (P.A.I. - MASE).....	72
Figura 3-22 Aree allagabili PGRA - (Fonte: PCN - MASE)	74
Figura 3-23 Classi di rischio PGRA - (Fonte: PCN - MASE).....	74
Figura 3-24 Zonizzazione della regione Calabria	76
Figura 3-25 Vincoli DLgs 42/2004 “ope legis” - https://sitap.cultura.gov.it/	78
Figura 3-26 Aree interessate da Vincolo idrogeologico (fonte: https://forestazione.regione.calabria.it/gis/)	79
Figura 4-1 Classificazione climatica W.Koppen (sx) e Suddivisione meteorologica C.W. (dx).....	87
Figura 4-2 Temperature massima, medie e minima mensile	87
Figura 4-3 Probabilità giornaliera di pioggia mensile	88
Figura 4-4 Precipitazioni mensili medie.....	89
Figura 4-5 Nevicate mensili medie	89
Figura 4-6 Livelli di comfort relativi all'umidità	90
Figura 4-7 Velocità media del vento	90
Figura 4-8 Direzione media del vento.....	91
Figura 4-9 Regione Calabria - Quadro di insieme zonizzazione regionale e ubicazione delle stazioni della Rete di monitoraggio della qualità dell'aria	92
Figura 4-10 Regione Calabria - NO2 – Valori medi annuali.....	94
Figura 4-11 Regione Calabria – PM10 – Valori medi annuali	94
Figura 4-12 Regione Calabria – PM10 – Numero di superamenti della soglia limite per la media giornaliera.....	95
Figura 4-13 Regione Calabria – PM2,5 – Valori medi annuali	95
Figura 4-14 Regione Calabria – SO2 – Valori massimi della media giornaliera.....	96
Figura 4-15 Regione Calabria – CO – Valori massimi della media giornaliera mobile	97
Figura 4-16 Regione Calabria – Benzene – Valori medi annuali	98
Figura 4-17 a) Carta dei principali complessi idrogeologici della Calabria. b) Carta della permeabilità relativa e delle principali sorgenti della Calabria. 1) Acquifero della valle del Lao, 2) acquifero del Pollino, 3) acquifero della piana di Sibari, 4) acquifero della piana di S. Eufemia, 5) acquifero della piana di Gioia Tauro, 6) acquifero di Reggio Calabria (A. Romanazzi et al.).	101

Figura 4-18 - Stralcio dei complessi idrogeologici della Calabria, in verde il tracciato della linea ferroviaria.....	102
Figura 4-19 Segmentazione a blocchi plio-pleistocenici dell'arco calabrese nell'Italia meridionale all'interno del sedimentario giallo risultante bacini (Chiarella, 2016 ridisegnato da Ghisetti, 1979). (b) Carta geologica semplificata dell'Arco di Calabria (modificata da Longhitano et al., 2012).....	106
Figura 4-20 Schema geologico-strutturale del settore settentrionale dell'Arco calabro-peloritano. 1 sequenze medio-suprapliocenico-pleistoceniche; 2 sequenze tortoniano-infraplioceniche; 3 Unità di Stilo; 4 Unità Polia Copanello; 5 Unità di Castagna; 6 Unità di Bagni; 7 Unità ofiolitifere (Unità del Frido + Unità ofiolitica superiore); 8 Unità di Longobucco, basamento; 10 Unità sicilidi; 11 Unità del Cilento; 12 = unità carbonatiche della catena appenninica.....	108
Figura 4-21 Schema geologico-strutturale dell'areale di progetto (da Tansi et al., 2007, modificato). Legenda: 1) depositi alluvionali (Olocene); 2) depositi marini del Pleistocene superiore; 3) depositi marini del Pleistocene superiore; 4) depositi del Pliocene medio-Pleistocene medio; 5) depositi del Miocene superiore-Pliocene inferiore; 6) resti di basamento in zona di taglio (Paleozoico-Mesozoico); 7) paragneiss (Paleozoico); 8) ortogneiss (Paleozoico); 9) scisti e metapeliti (Paleozoico-Mesozoico); 10) ofioliti (Tortoniano-Necomiano); 11) dolomie e metacalcari (Trias superiore-Lias); 12) faglia normale; 13) faglia trascorrente sinistra; 14) faglia trascorrente; 15) thrust transpressivi; 16) vecchi overthrust.....	109
Figura 4-22 – Stralcio Carta geologica area di progetto	111
Figura 4-23 – Bacino idrografico Fiume Saluto	112
Figura 4-24 – Elaborato GIS delle acclività nell'area di progetto	113
Figura 4-25 - Valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s cat.). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.	114
Figura 4-26 - Sorgenti sismogenetiche contenute nel DISS 3.3.3 per l'area in oggetto	116
Figura 4-27 - Estratto dal portale del MASE (https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin/anagrafica-denominazione-caratteristiche/).....	117
Figura 4-28 Carta dell'uso del suolo nell'area di intervento (Fonte: Portale Cartografico Nazionale - PCN).....	119
Figura 4-29 Carta Fitoclimatica	120
Figura 4-30 Zona riparia nella Valle del Savuto (Rogliano - CS)	121
Figura 4-31 Boschi di latifoglie decidue nei pressi di Marzi (CS)	122
Figura 4-32 Carta Ecopedologica – Rilievi collinari cristallini metamorfici.....	123
Figura 4-33 Boschi di sempreverdi misti a latifoglie decidue nei pressi di Scigliano (CS).....	123
Figura 4-34 Contesto territoriale della fascia presilana.....	142
Figura 4-35 Sezione tipologica caratteristica delle attività di formazione del rilevato.....	153
Figura 4-36 Sezione tipologica caratteristica delle attività di realizzazione viadotti.....	153



Figura 4-37 Sezione tipologica caratteristica delle attività di scavo galleria 154
Figura 4-38 - Propagazione dei livelli di accelerazione stimati per lo scavo in galleria 155

8. FONTI

<https://www.tuttitalia.it/calabria/98-marzi/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>

<https://www.istat.it/>

<https://gn.mase.gov.it/portale/home>

<https://www.beniculturali.it/sitap-sistema-informativo-territoriale-ambientale-e-paesaggistico>

<https://www.regione.calabria.it/website/organizzazione/dipartimento11/subsite/settori/qtrp/>

<https://servizi.provincia.cs.it/provincia/websi.nsf>

https://www.regione.calabria.it/website/organizzazione/dipartimento11/subsite/settori/economia_circolare/autamb/via/

<https://www.arpacal.it/>

<https://www.isprambiente.gov.it/>

<https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/>