

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. INGEGNERIA AMBIENTALE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO
CALABRIA E COSENZA - SIBARI
BRETTELLA DI SIBARI**

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

SCALA:

Relazione generale

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RC2V 00 R 69 RG CA0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F.Massari	Marzo 2023	C.Marcucci	Marzo 2023	I. D'Amore	Marzo 2023	S. Paddolosi Maggio 2023 <small>ITALFERR S.p.A. Site, Planning, Survey and Design Department n. 29827 sez. A</small>
B	Emissione esecutiva	C.Marcucci <i>C.Marcucci</i>	Luglio 2023	D. Putzu <i>D. Putzu</i>	Luglio 2023	I. D'Amore <i>I. D'Amore</i>	Luglio 2023	

File: RC2V00R69RGCA0000001B

n. Elab.:

I N D I C E

PARTE A INQUADRAMENTO GENERALE	5
1 PREMESSA	6
1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	7
1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	7
1.2.1 <i>Approccio analitico</i>	8
1.2.2 <i>Identificazione degli aspetti ambientali di progetto (AAPG)</i>	9
1.2.3 <i>Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto</i>	11
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
1.3.1 <i>Normativa Nazionale</i>	12
1.3.2 <i>Normativa Regionale</i>	12
2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	14
2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
2.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	15
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	18
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE	19
3.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LOCALE.....	19
3.2 SISTEMA DEI VINCOLI E DISCIPLINE DI TUTELA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE.....	20
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	24
4.1 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	24
4.2 INQUADRAMENTO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO	28
5 RISORSE NATURALI	38
5.1 SUOLO	38
5.1.1 <i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	38
5.1.2 <i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	52
5.1.3 <i>Misure di prevenzione e mitigazione</i>	56
5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	56
5.2.1 <i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	56

5.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	63
5.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione	69
5.3	BIODIVERSITÀ	75
5.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriali	75
5.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	84
5.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	89
5.4	MATERIE PRIME.....	89
5.4.1	Stima dei fabbisogni.....	89
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura	90
5.4.3	Aree estrattive	90
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	91
6	EMISSIONI E PRODUZIONI	92
6.1	DATI DI BASE	92
6.1.1	Ricettori.....	92
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere ai fini degli studi modellistici.....	93
6.2	CLIMA ACUSTICO.....	100
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	100
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	106
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione	126
6.3	VIBRAZIONI	128
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	128
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	133
6.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	143
6.4	ARIA E CLIMA	143
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	143
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	161
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione	187
6.5	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	194

6.5.1	<i>Stima dei materiali prodotti</i>	194
6.5.2	<i>Classificazione dei materiali di risulta prodotti</i>	194
6.5.3	<i>Modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti</i>	196
6.6	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE	198
6.6.1	<i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	198
6.6.2	<i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	199
6.6.3	<i>Misure di prevenzione e mitigazione</i>	200
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO	201
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	201
7.1.1	<i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	201
7.1.2	<i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	204
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	209
7.2.1	<i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	209
7.2.2	<i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	211
7.3	PAESAGGIO	214
7.3.1	<i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale</i>	214
7.3.2	<i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	215
7.3.3	<i>Misure di prevenzione e mitigazione</i>	222
8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	223
	ALLEGATI	225

- Allegato 1** Quadro normativo
- Allegato 2** Scenario A - Mappe diffusionali
- Allegato 3** Scenario A - Risultati GRID
- Allegato 4** Scenario A - Mappe di rumore ante mitigazione
- Allegato 5** Scenario A - Mappe di rumore post mitigazione



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	B	5 di 230

PARTE A INQUADRAMENTO GENERALE

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto di fattibilità tecnico economica della Bretella di Sibari, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

La stazione di Sibari costituisce il punto di confluenza delle linee Sibari – Crotona – Catanzaro Lido (cosiddetta linea jonica) e Sibari – Cosenza – Paola. Attualmente non esiste un collegamento diretto fra le linee afferenti a Sibari e, pertanto, il passaggio da una linea all'altra prevede un'inversione del senso di marcia sui binari di ricevimento della stazione, con conseguente aumento dei tempi di percorrenza.

La realizzazione di un binario esterno che colleghi direttamente le due linee diramate consente di creare le condizioni per un nuovo modello di servizio in grado di collegare i versanti jonico e tirrenico della Calabria senza soluzione di continuità.



Figura 1-1 Inquadramento dell'opera in progetto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

1.1 Struttura del progetto ambientale della cantierizzazione

Il presente elaborato denominato “Relazione Generale” si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell’opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l’identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l’illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

- RC2V00R52P2CA0000001 Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- RC2V00R52PZCA0000001 Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere;

1.2 Sistema di gestione ambientale

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell’Appaltatore l’implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l’analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell’impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d’Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall’Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell’atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

1.2.1 Approccio analitico

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2004.

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

1. Adempimenti legislativi;
2. Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
3. Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali di progetto (AAPG)

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale
2. Popolazione e salute umana
3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali
13. Territorio e patrimonio agroalimentare
14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella Tabella 1-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.

Tabella 1-1 Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera

TIPOLOGIA OPERA	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
			Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI -Rilevati		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
TR - Trincee		•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
VI Viadotti		•		•	•	•	•	•			•	•		•
Viabilità /sottovia in interferenza		•		•		•	•	•	•	•				•
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici		•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
SSE		•	•		•		•		•	•		•		•
Armamento						•								
Trazione Elettrica														
Siti deposito / approvvigionamento	•	•		•		•	•		•			•	•	•
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi
 Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.
- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.
 Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

1.3 Normativa di riferimento

1.3.1 Normativa Nazionale

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 e revisionato in data 19/03/2015 “Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle opere infrastrutturali”, che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1 alla presente relazione).

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sottodescritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>.

1.3.2 Normativa Regionale

A livello regionale i riferimenti normativi sono i seguenti:

- **L.R. n. 8 del 19.02.2016** - Misure di salvaguardia in pendenza dell'approvazione del nuovo piano regionale di gestione rifiuti. (BURC n. 16 del 19 febbraio 2016);
- **L.R. n. 38 del 31.12.2015** - Proroga del termine di cui all'art. 2-bis della legge regionale 12 aprile 2013, n. 18 (Cessazione dello stato di emergenza nel settore dei rifiuti. Disciplina transitoria delle competenze regionali e strumenti operativi). (BURC n. 96 del 31 dicembre 2015);
- **L.R. n. 5 del 23.01.2015** - Proroga del termine di cui all'art. 2-bis della legge regionale 12 aprile 2013, n. 18 (Cessazione dello stato di emergenza nel settore dei rifiuti. Disciplina transitoria delle competenze regionali e strumenti operativi). (BUR n. 7 del 26 gennaio 2015);
- **L.R. n. 6 del 20.02.2014** - Integrazione alla legge regionale 12 aprile 2013 n. 18 (Cessazione dello stato di emergenza nel settore dei rifiuti. Disciplina transitoria delle competenze regionali e strumenti operativi);
- **L.R. n. 18 del 12.04.2013** - Cessazione dello stato di emergenza nel settore dei rifiuti. Disciplina transitoria delle competenze regionali e strumenti operativi. (BUR n. 8 del 16 aprile 2013, supplemento straordinario n. 1 del 19 aprile 2013);

- **L.R. n. 14 del 27.04.2011** - Interventi urgenti per la salvaguardia della salute dei cittadini: norme relative all'eliminazione dei rischi derivanti dalla esposizione a siti e manufatti contenenti amianto. (BUR n. 8 del 2 maggio 2011, supplemento straordinario n. 2 del 4 maggio 2011);
- **L.R. n. 16 del 28.08.2000** - Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi.
- **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)** approvato con Deliberazione n. 497 della seduta del 06/12/2016 della Giunta Regionale Calabria
- **L.R. n. 38 del 5 maggio 1990** - Interventi urgenti e straordinari contro l'inquinamento da rifiuti

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

2.1 Descrizione del progetto

L'intervento in oggetto prevede collegamento diretto con le linee Metaponto-Reggio Calabria e Cosenza-Sibari. In sintesi, i principali interventi previsti dal PFTE sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 2-1 Interventi previsti dal PFTE Collegamento diretto con le linee Metaponto-Reggio Calabria e Cosenza-Sibari

Codice opera principale	Descrizione opera principale
INFRASTRUTTURE	
RI01	Rilevato da km 0+000 a km 0+285.350
RI02	Rilevato da km 0+615.000 a km 0+702.500
RI03	Rilevato da km 0+722.500 a km 1+889.000
VI01	Viadotto da km 0+285.350 a km 0+615.000
VI02	Viadotto da km 0+702.500 a km 0+722.500
MU01	Muro di sostegno su pali L=70,00m
MU02	Muri di sottoscarpa – l=33,35M
MU03	Muri di sottoscarpa – l=33,35M
MU04	Muri di sottoscarpa – l=87,50M
MU05	Muri di sottoscarpa – l=87,50M
BA01 – H0	L=137m
BA02 – H0	L=69m
BA03 – H0	L=54m
	Ampliamento fabbricato ACEI di Sibari
IMPIANTI TECNOLOGICI	
TE	ELETTRIFICAZIONE
IS	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO
ARM	ARMAMENTO

All'interno dell'intervento è prevista la realizzazione di una viabilità sterrata NV01 per garantire accesso ai fondi terrieri interclusi e una deviazione provvisoria di una viabilità necessaria per la realizzazione del VI01.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Nel seguito si riportano le caratteristiche funzionali dell'intervento:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa 1km;
- Realizzazione di due viadotti di cui, VI01 330m e VI02 di 20m;
- Realizzazione di tratti in rilevato;
- Pendenza - lato LS Reggio Calabria – Metaponto 27,5 per mille + 3,2 per mille di addizionale;
- Pendenza lato LS Sibari - Cosenza 18,85 per mille + 3,2 per mille di addizionale.
- Velocità di progetto 60 km/h;
- Deviatoi per allaccio linea storica 60/UNI/400/0.094;
- Interventi tecnologici.

L'intervento prevede anche interventi tecnologici sia all'interno della stazione di Sibari che lungo la linea in progetto. In particolare, per la gestione della nuova bretella è previsto il potenziamento dell'attuale ACEI con l'inserimento all'interno del piazzale della Stazione di Sibari di un nuovo fabbricato tecnologico adiacente all'attuale fabbricato ACEI.

È prevista l'installazione di una nuova BTS lungo linea sulla direttrice Sibari-Cosenza con i relativi collegamenti in fibra ottica verso il locale tecnologico della stazione di Sibari e la relativa fornitura di apparati di trasporto per il collegamento con la rete RFI. Inoltre, è prevista la riconfigurazione del sistema di alimentazione delle zone elettriche di Stazione e di TE, prevedendo 2 nuovi emisezionamenti di stazione per via dell'inglobamento della bretella di Sibari all'interno della stazione di Sibari. In sintesi, per la parte TE sono previsti i seguenti interventi:

- Elettrificazione Bretella;
- Adeguamento Stazione di Sibari;
- Sezionamenti e sezionatori;
- Alimentatore/Fe Eder in Cavo;
- Canalizzazioni e cavi sezionatori;
- Adeguamento LC e segnaletica TE.

Per ogni approfondimento si rimanda alle relazioni specialistiche.

2.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- **cantiere base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia, opere di imbocco). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio:** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- **aree di armamento e attrezzaggio tecnologico:** tali aree sono di supporto alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base dei seguenti criteri ed obiettivi:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste.

Tabella 2-2 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo

<i>Codice</i>	<i>Superficie (mq)</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Comune</i>
CB.01	2.000	Campo base	Cassano allo Ionio
CO.01	2.000	Cantiere operativo	Cassano allo Ionio
AT.01	3.400	Area tecnica	Cassano allo Ionio
AT.02	1.200	Area tecnica	Cassano allo Ionio
AS.01	2.400	Area di stoccaggio	Cassano allo Ionio
AS.02	2.200	Area di stoccaggio	Cassano allo Ionio
AR.01	1.500	Cantiere armamento	Cassano allo Ionio

	<p>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R52RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 17 di 230</p>

Relativamente al sistema di cantierizzazione sopra riportato si evidenzia che tutte le aree occupate temporaneamente dai cantieri, al termine dei lavori, saranno ripristinate allo stato quo-ante e restituite al territorio

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda all'elaborato specialistico, quale “*RC2V00R53RGCA0000001 Relazione di Cantierizzazione*”.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	B	18 di 230

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di impatto ambientale (RC2V00R22RGSA0001001) in merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presente relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite Legge Regionale n.19 del 16 aprile 2002 "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio" e ss.mm.ii. di Regione Calabria.

Ai sensi del Titolo IV "Strumenti e contenuti della pianificazione", la LR n. 19/2002 definisce i seguenti strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale:

- a livello regionale: Quadro Territoriale Regionale (Art. 17)
 Il Quadro Territoriale Regionale (Q.T.R.) è lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio con il quale la Regione stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale, definisce gli orientamenti per la identificazione dei sistemi territoriali, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali.
 Il Q.T.R. ha valore di piano urbanistico-territoriale, ed ha valenza paesistica riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesistici ed ambientali di cui all'articolo 149 e seguenti del Decreto Legislativo 29 ottobre 1999 n. 490.
- a livello provinciale: Piano territoriale di coordinamento provinciale (Art. 18)
 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale; riguardo ai valori paesistici ed ambientali, di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490, esso si raccorda ed approfondisce i contenuti del Q.T.R.
- a livello comunale, gli strumenti di pianificazione sono:
 - a) il Piano Strutturale (P.S.C.), che definisce le strategie per il governo dell'intero territorio comunale, in coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi urbanistici della Regione e con gli

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

strumenti di pianificazione provinciale espressi dal Q.T.R., dal P.T.C.P. e dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), ed il Regolamento Edilizio ed Urbanistico (R.E.U.), che costituisce la sintesi ragionata ed aggiornabile delle norme e delle disposizioni che riguardano gli interventi sul patrimonio edilizio esistente; ovvero gli interventi di nuova costruzione o di demolizione e ricostruzione, nelle parti di città definite dal Piano generale, in relazione alle caratteristiche del territorio e a quelle edilizie preesistenti, prevalenti e/o peculiari nonché degli impianti di telecomunicazione.

- b) il Piano Operativo Temporale (P.O.T.), quale strumento facoltativo del Piano Strutturale Comunale e lo attua individuando le trasformazioni del territorio per interventi pubblici o d'interesse pubblico individuati tali dal Consiglio comunale da realizzare nell'arco temporale di un quinquennio, ovvero nel corso del mandato dell'amministrazione adottante.
- c) i Piani Attuativi Unitari (P.A.U.), quali strumenti urbanistici di dettaglio approvati dal Consiglio Comunale, in attuazione del Piano Strutturale Comunale o del Piano Operativo Temporale.
- d) gli strumenti di pianificazione negoziata.

Stante quanto stabilito dalla normativa in materia di governo del territorio, la pianificazione indagata è riportata nella tabella che segue.

Tabella 3-1 Strumenti di pianificazione

<i>Livello territoriale</i>	<i>Piano</i>	<i>Estremi approvativi</i>
Regionale	Quadro Territoriale Regionale (QTR)	DGR n. 134 del 01/08/2016
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Cosenza	DCP n. 14 del 05/05/2019
Comunale	Piano Regolatore Generale (PRG) Comune di Cassano all'Ionio	DPGR n. 407 del 21/4/1993 e successive varianti

3.2 Sistema dei vincoli e discipline di tutela paesaggistico-ambientale

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli rispetto ai quali l'opera in progetto è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- A. Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'art. 10 del citato decreto
- B. Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge", 143 co. 1 lett. d) "Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)" e 143 co. 1 lett. e) "Ulteriori contesti (o beni identitari)"
- C. Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000
- D. Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- MiC, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Sistema informativo Beni Tutelati, portale Vincoli in rete;
- *Navigatore SIRV, geoportale della Regione Calabria*, per la individuazione e localizzazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico, delle aree tutelate per legge, degli Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) e degli "Ulteriori contesti (o beni identitari)" di cui agli artt. 136, 142, 143, co. 1 lett. d) ed e) del DLgs. 42/2004 e smi
- *Comune di Cassano allo Ionio, Piano Regolatore Generale*, al fine di verificare la corretta delimitazione delle aree tutelate per legge così come disposto dall'art. 142 comma 2 del DLgs 42/2004 e smi e dei Beni culturali di cui alla parte seconda del DLgs 42/2004;
- *Regione Calabria, Portale ABR Calabria (regione.calabria.it)*, per l'individuazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD n. 3267/1923.

Entrando nel merito, si ricorda che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi,
- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91;
- Siti appartenenti alla Rete Natura 2000;
- Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

Tenuto conto di quanto premesso, le situazioni di interferenza tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli attiene a:

- Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co. 1 lett. c) e d) del D.lgs. 42/2004 e smi;

- Aree tutelate per legge di cui all'art 142 del D.lgs. 42/2004 e smi, nello specifico:
 - 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

In tal senso, si specifica che tutte le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano ricadere all'interno dell'area di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co.1 lett c) e d) del D.lgs. 42/2004 e smi, denominata Area panoramica costiera ricca di vegetazione (DM 23 gennaio 1976).


In aggiunta a ciò, si specifica che solo il Fabbricato ACEI e l'area di cantiere fisso AR.01 risultano interessare anche la suddetta area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c).

Tali rapporti con i suddetti vincoli sono sintetizzati nella tabella che segue.

Tabella 3-2 Rapporto tra opere di progetto e Beni Paesaggistici

Opere in progetto e cantieri	Beni paesaggistici	
	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)	Art. 142 co. 1 lett. c)
<i>Opere in progetto</i>		
Bretella ferroviaria di Sibari	•	
Fabbricato ACEI	•	•
Opera viaria connessa NV01	•	
Opera viaria provvisorio NV02	•	
Opera idraulica IN01	•	
<i>Cantieri</i>		
AS.01 Area di stoccaggio	•	
CO.01 Cantiere Operativo	•	
AT.01 Area Tecnica	•	
AT.02 Area Tecnica	•	
CB.01 Cantiere Base	•	
AS.02 Area di stoccaggio	•	
AR.01 Area Armamento	•	•

Stante le tipologie di beni interessati dall'intervento in progetto, si specifica che al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 149 del D.lgs. 42/2004 e smi, il progetto in

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 23 di 230

esame è ulteriormente corredato dalla Relazione Paesaggistica, redatti in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005.

Per quanto attiene alla Rete Natura 2000, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Screening di VINCA, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000:

- ZSC IT9310052 Casoni di Sibari sita a circa 1 km dal tratto iniziale di progetto;
- ZSC IT9310044 Foce del Fiume Crati a circa 4,5 km dal tratto iniziale di progetto.

Il suddetto screening è stato condotto per analizzare i potenziali impatti sulla ZSC IT9310052 Casoni di Sibari, che è l'area tutelata più prossima all'intervento; le risultanze dello stesso hanno evidenziato la mancanza di potenziali impatti, e quindi anche in merito all'altro sito (ZSC IT9310044 Foce del Fiume Crati) sia in funzione della sua distanza (4,5 km) dall'intervento di progetto che per le caratteristiche proprie dell'intervento stesso anche in termini di cantierizzazione, si ritiene ragionevole considerare non si rilevino potenziali impatti.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "RC2V00R22RGSA0001001 Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 Inquadramento demografico

Il presente paragrafo fornisce l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame relativamente all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfatizzante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat¹, riferiti all'anno 2022, la popolazione residente nella Regione Calabria si attesta attorno i 1,8 milioni di abitanti, ripartiti pressoché equamente tra uomini e donne, con una lieve prevalenza della componente femminile.

Tabella 4-1 Popolazione residente nella Regione Calabria distinta per tipologia e fascia d'età al 1° gennaio 2022 (fonte: Demo Istat – anno 2022)

Età	Regione Calabria		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	36.842	35.309	72.151
5-14 anni	86.762	82.099	168.861
15-24 anni	98.602	91.337	189.939
25-34 anni	107.666	103.461	211.127
35-44 anni	117.732	116.817	234.549
45-54 anni	133.379	140.506	273.885
55-64 anni	132.764	141.826	274.590
65-74 anni	108.465	116.343	224.808
75+ anni	86.277	119.267	205.544
Totale	908.489	946.965	1.855.454

¹ Demo Istat 2022 (<https://demo.istat.it/>)

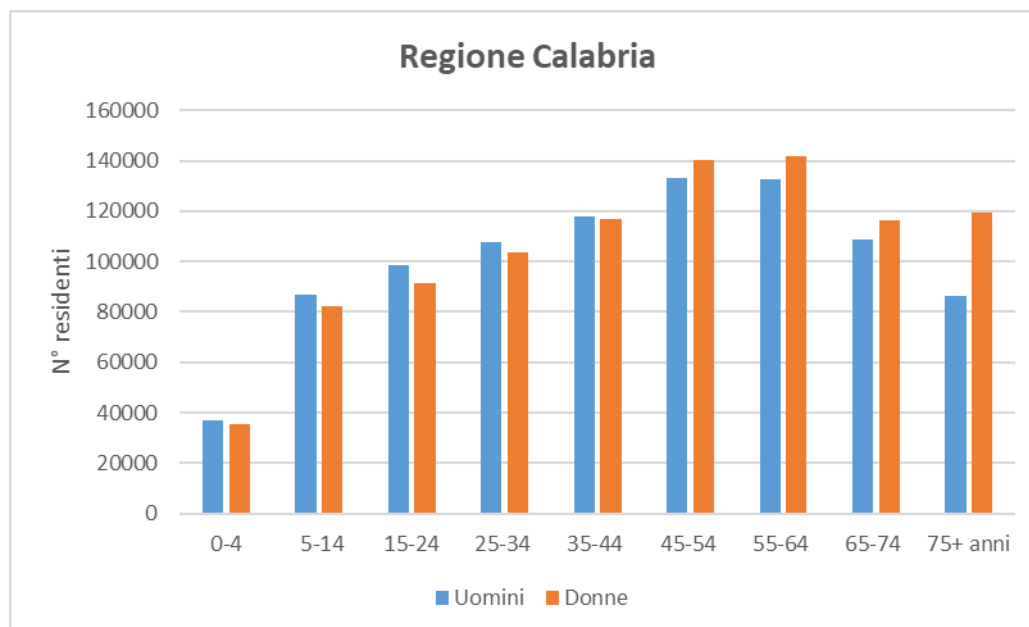


Figura 4-1 Composizione della popolazione residente nella Regione Calabria distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2022)

Dalla Tabella 4-1 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

La fascia più popolosa risulta essere quella tra i 55 e i 64 anni di età, seguita da quelle tra i 45-54 anni e i 35-44 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al 2022 delle cinque province calabresi in termini di numero di residenti, distinti per tipologia.

Tabella 4-2 Numero di residenti nella regione Calabria distinti per provincia (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2022)

Province	Uomini	Donne	Totale
Catanzaro	167.694	175.979	343.673
Cosenza	330.569	343.974	674.543
Crotone	80.911	82.642	163.553
Reggio Calabria	254.337	267.790	522.127
Vibo Valentia	74.978	76.580	151.558

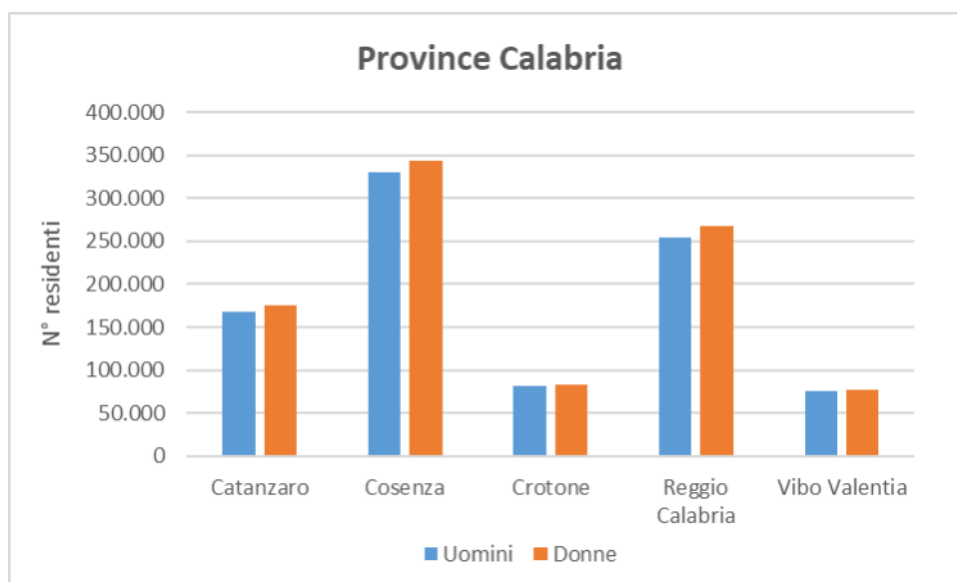


Figura 4-2 Composizione della popolazione residente nelle province calabresi distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2022)

La Provincia di Cosenza, con un totale di circa 675.000 residenti, rappresenta la provincia più popolosa, seguita da quella di Reggio Calabria e Catanzaro. Relativamente alla provincia di Cosenza, coinvolta dalla realizzazione degli interventi in progetto, la distribuzione dei residenti per fasce d'età è riportata nella Tabella 4-3 e nella Figura 4-3.

Tabella 4-3 Popolazione residente nella provincia di Cosenza distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2022)

Età	Provincia di Cosenza		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	12.767	12.371	25.138
5-14 anni	30.031	28.773	58.804
15-24 anni	34.250	31.553	65.803
25-34 anni	38.756	36.687	75.443
35-44 anni	43.220	42.812	86.032
45-54 anni	55.053	57.451	112.504
55-64 anni	49.638	52.543	102.181
65-74 anni	40.093	43.640	83.733
75+ anni	31.924	43.543	75.467
Totale	335.732	349.373	685.105

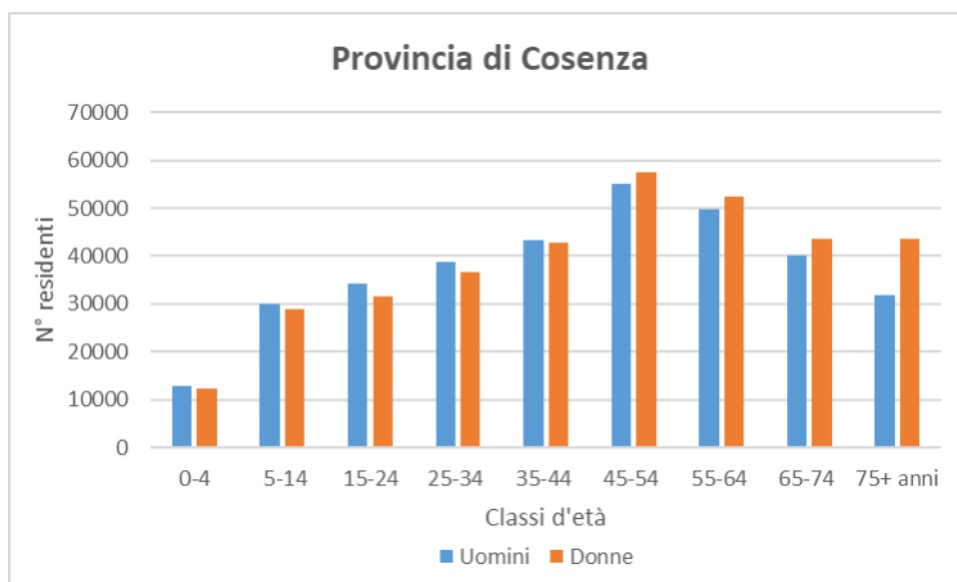


Figura 4-3 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Cosenza distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat <https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it> – anno 2022)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Cosenza, all'annata 2022, si osserva la presenza di poco più di 685 mila individui, di cui circa 335 mila sono uomini e 350 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 4-3, nella quale si riscontra che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età, seguita da quelle tra i 55-64 e i 35-44 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, si riportano anche i dati inerenti al Comune di Cassano all'Jonio. I dati riportati in Tabella 4-4 e in Figura 4-4 confermano quanto già rilevato per il contesto regionale. È possibile, infatti, constatare come la popolazione si distribuisca maggiormente nelle fasce tra i 35 e i 64 anni, con un picco in corrispondenza della classe 45-54 anni.

Tabella 4-4 Popolazione residente nel Comune di Cassano all'Jonio distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2022)

Età	Comune di Cassano all'Jonio		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	331	331	662
5-14 anni	784	753	1.537
15-24 anni	937	861	1.798
25-34 anni	1.042	938	1.980
35-44 anni	1.200	998	2.198
45-54 anni	1.235	1.289	2.524

Età	Comune di Cassano all'Ionio		
	Uomini	Donne	Totale
55-64 anni	1.205	1.226	2.431
65-74 anni	894	958	1.852
75+ anni	669	928	1.597
Totale	8.297	8.282	16.579

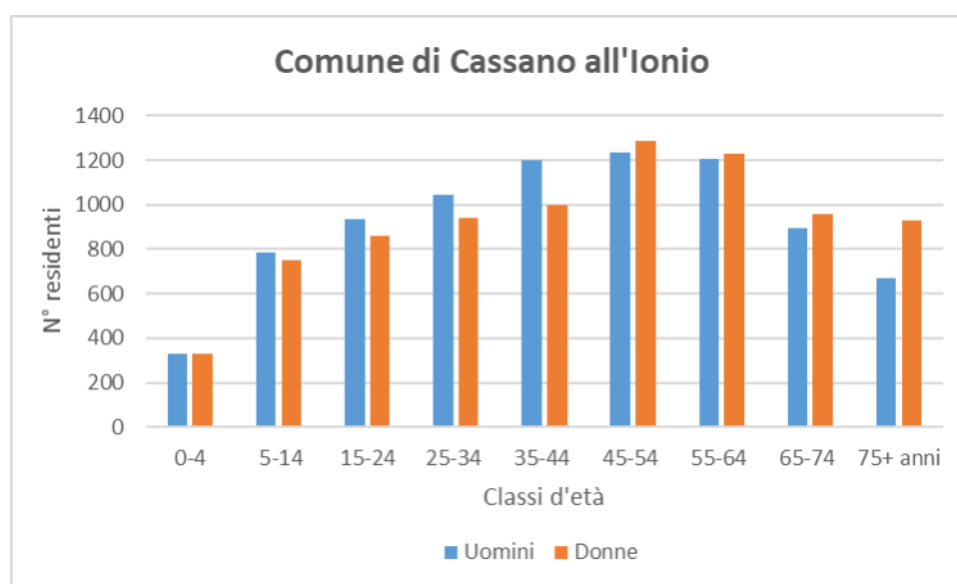


Figura 4-4 Composizione della popolazione residente nel Comune di Cassano all'Ionio distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2022)

4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione nell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dal portale HFA dell'Istat per l'annualità 2019 e 2020².

In particolare, vengono presentate informazioni sulla mortalità per l'anno 2019 e sull'ospedalizzazione per l'anno 2020, relativamente al contesto provinciale, regionale e nazionale.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione delle pubblicazioni regionali attraverso il portale dell'Istituto Superiore di Sanità³ e la sezione "Epidemiologia e Sorveglianza di popolazione"

² Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a giugno 2022

³ Istituto Superiore di Sanità - ISS <https://www.epicentro.iss.it/passi/comunicazione/regionali/Calabria>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

dell'Asp di Cosenza⁴, hanno evidenziato la presenza di diversi campi di indagine. Dal Portale dell'ISS è stato possibile consultare il report *“Le malattie croniche nella Regione Calabria 2020-2021”* e dal portale dell'Asp di Cosenza la scheda *“Patologie croniche”*.

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell'ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare, l'analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all'intera Regione, ma non a livello comunale.

Assunto che le informazioni disponibili non consentono di avere una conoscenza puntuale della condizione epidemiologica nel Comune di interesse e che gli intervalli temporali forniti non sempre risultano rappresentativi del quadro più recente, l'analisi che segue è incentrata unicamente sulla presentazione degli indicatori Istat.

In virtù di quanto fin qui esposto, dunque, per ciascuna patologia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e dimissioni:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il tasso standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k'$$

dove:

$T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$ è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;

casi_i rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;

pop_i rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;

⁴ Azienda Sanitaria Provinciale – Asp di Cosenza <https://www.asp.cosenza.it/?p=epidemiologia-sorveglianza-attivita>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

W_i rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;

m è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;

k una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 10.000 nella mortalità e nelle ospedalizzazioni.

La tabella seguente sintetizza le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici ed al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Tabella 4-5 Cause di morte e ospedalizzazione

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tutti i tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Nei paragrafi successivi vengono dunque riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e calcolati dall'Istat. Si ricorda che oltre ai dati provinciali di Cosenza sono riportati anche i valori relativi alla regione Sicilia e a livello nazionale.

Mortalità

In primo luogo, in Tabella 4-6, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

Tabella 4-6 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2022 - anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tutti i Tumori	Provincia Cosenza	976	647	31,11	20,16	29,01	15,75
	Calabria	2.671	1.867	30,16	20,46	29,02	16,23
	Italia	99.384	79.921	34,20	26,11	32,07	19,09
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Provincia Cosenza	190	55	6,01	1,87	5,61	1,56
	Calabria	562	167	6,34	1,89	6,09	1,57
	Italia	25.465	11.009	8,77	3,60	8,2	2,77
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia Cosenza	166	48	5,27	1,64	4,92	1,38
	Calabria	500	154	3,66	5,66	5,45	1,44
	Italia	22.854	10.163	7,87	3,32	7,36	2,56

Per le tre tipologie di tumori sia per la popolazione maschile che per la popolazione femminile, i tassi standardizzati provinciali sono pressoché in linea con quelli regionali ed inferiori a quelli nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare, l'Istat fornisce dati relativi alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 4-7, in Tabella 4-8 e in Tabella 4-9.

Tabella 4-7 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 - anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia Cosenza	1.350	1.643	40,86	47,56	38,53	30,45
	Calabria	3.604	4.483	38,97	46,65	37,88	30,19
	Italia	97.340	125.108	33,35	40,89	31,88	24,10

Tabella 4-8 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 - anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia Cosenza	392	306	12,26	9,11	11,49	5,93
	Calabria	1.040	903	11,42	9,45	11,05	6,2
	Italia	32.853	29.132	11,24	9,52	10,68	5,67

Tabella 4-9 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 - anno 2019)

Malattie	Area	Decessi	Tasso grezzo	Tasso standardizzato
----------	------	---------	--------------	----------------------

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia Cosenza	318	483	9,25	13,52	8,76	8,62
	Calabria	792	1.135	8,6	11,81	8,35	7,66
	Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste ultime rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante queste differenze è possibile constatare come i tassi standardizzati inerenti alla totalità delle malattie del sistema circolatorio e ai disturbi circolatori dell'encefalo mostrano la superiorità del dato provinciale. Relativamente alle malattie ischemiche del cuore si evidenzia la prevalenza del dato standardizzato di livello regionale, che, seppur con differenze non particolarmente significative, risulta superiore a quello provinciale e nazionale.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità forniti da Istat rispettivamente nella Tabella 4-10 e nella Tabella 4-11. Da queste ultime si può rilevare un quadro in cui, relativamente ad entrambe le categorie analizzate, i tassi standardizzati sia di livello provinciale che regionale risultano più elevati rispetto a quelli nazionali solo per la popolazione maschile, mentre per la popolazione femminile si riscontrano dati leggermente inferiori.

Tabella 4-10 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia Cosenza	329	232	10,13	6,65	9,58	4,29
	Calabria	892	631	9,8	6,6	9,54	4,43
	Italia	28.108	25.549	9,67	8,36	9,27	5,02

Tabella 4-11 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia Cosenza	194	128	6,01	3,62	5,68	2,3
	Calabria	526	351	5,77	3,66	5,61	2,42
	Italia	13.725	10.780	4,73	3,53	4,52	2,14

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

In ultimo, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso, si possono osservare le tabelle seguenti in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2019 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi. Gli indicatori standardizzati riportati nella Tabella 4-12 evidenziano la superiorità del dato di livello nazionale, mentre nel caso dei disturbi psichici si riscontra una sostanziale coerenza tra i dati standardizzati delle tre aree territoriali esaminate.

Tabella 4-12 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (fonte: HFA 2022- anno 2019)

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Provincia Cosenza	117	122	3,56	3,48	3,38	2,44
	Calabria	318	351	3,42	3,67	3,31	2,64
	Italia	13.489	16.887	4,65	5,53	4,38	3,53

Tabella 4-13 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2022 - anno 2019)


Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia Cosenza	69	128	2,09	3,68	2	2,28
	Calabria	183	390	2,02	4,12	1,97	2,57
	Italia	8.694	17.372	3,00	5,69	2,88	3,24

Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in primo luogo i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato forniti dall'Istat e relativi all'anno 2020. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori per area territoriale di riferimento sono distinti per sesso e connesse con le attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

In primo luogo, in Tabella 4-14, si riportano i dati di morbosità forniti da Istat corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

Tabella 4-14 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2022 – anno 2019)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Provincia Cosenza	3.396	2.715	100,05	76,78	94,01	67,48
	Calabria	10.119	7.820	108,48	80,59	104,5	72
	Italia	296.504	246.026	102,95	81,15	95,16	68,22
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia Cosenza	282	119	8,31	3,37	7,83	2,9
	Calabria	890	308	9,54	3,17	9,2	2,82
	Italia	27.105	14.437	9,41	4,76	8,66	3,95


L'analisi dei dati standardizzati evidenzia come tra i valori registrati, per entrambe le categorie tumorali esaminate, tende a prevalere l'indicatore di livello regionale, mentre risulta meno marcata la discrepanza tra gli indicatori provinciali e nazionali, soprattutto nel caso dei tumori maligni.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 4-15, in Tabella 4-16 e in Tabella 4-17 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo. In linea generale, si può evidenziare come, dalle suddette tabelle, gli indicatori standardizzati nazionali tendono a mostrare la loro superiorità rispetto a quelli regionali e provinciali, per i disturbi circolatori dell'encefalo risulta meno marcata la discrepanza.

Tabella 4-15 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia Cosenza	5.134	3.316	153,68	94,95	141,31	75,33
	Calabria	14.176	9.052	154,45	94,34	145,21	76,17
	Italia	502.657	340.303	174,57	112,27	161,22	83,55

Tabella 4-16 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia Cosenza	1.516	541	45,38	15,49	41,07	12,39
	Calabria	4.424	1.584	48,2	16,51	44,77	13,66
	Italia	145.654	56.855	50,59	18,76	46,19	14,49

Tabella 4-17 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori dell'encefalo	Provincia Cosenza	953	795	28,53	22,76	26,22	17,64
	Calabria	2.745	2.439	29,91	25,42	28,1	19,6
	Italia	86.992	81.360	30,22	26,84	27,80	19,26

Per quanto concerne i valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio forniti da Istat, questi sono riportati in Tabella 4-18 e in Tabella 4-19, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO). In termini generali, è possibile affermare che gli indicatori standardizzati di dimissione per le patologie respiratorie di livello nazionale sono superiori a quelli provinciali e regionali.

Tabella 4-18 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia Cosenza	2.246	1.590	67,23	45,53	64,47	38,69
	Calabria	6.412	4.908	69,86	51,15	67,72	43,59
	Italia	365.224	268.592	126,84	88,60	120,72	70,88

Tabella 4-19 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia Cosenza	148	98	4,43	2,81	4,2	2,49
	Calabria	380	294	4,14	3,06	4,05	2,76
	Italia	11.603	9.405	4,03	3,10	3,90	2,58

Concludono il quadro della morbosità le patologie del sistema nervoso di cui si riportano i valori forniti da Istat in Tabella 4-20. I tassi standardizzati registrati nella provincia di Cosenza risultano essere pressoché confrontabili con quelli regionali e nettamente inferiori rispetto ai valori nazionali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Tabella 4-20 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Provincia Cosenza	937	772	28,05	22,05	27,88	22,46
	Calabria	3.009	2.505	32,78	26,09	32,54	25,92
	Italia	126.973	118.983	44,06	39,22	42,79	36,39

Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Cosenza con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale calabrese e nazionale.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione delle pubblicazioni regionali attraverso il portale dell'Istituto Superiore di Sanità⁵ e la sezione "Epidemiologia e Sorveglianza di popolazione" dell'Asp di Cosenza⁶, hanno evidenziato la presenza di diversi campi di indagine. Dal Portale dell'ISS è stato possibile consultare il report "Le malattie croniche nella Regione Calabria 2020-2021" e dal portale dell'Asp di Cosenza la scheda "Patologie croniche".

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell'ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare, l'analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all'intera Regione, ma non a livello comunale.

Assunto che le informazioni disponibili non consentono di avere una conoscenza puntuale della condizione epidemiologica nel Comune di interesse e che gli intervalli temporali forniti non sempre risultano rappresentativi del quadro più recente l'analisi epidemiologica effettuata nel presente studio risulta incentrata sulla presentazione degli indicatori Istat relativi al livello provinciale, regionale e nazionale.

⁵ Istituto Superiore di Sanità - ISS <https://www.epicentro.iss.it/passi/comunicazione/regionali/Calabria>

⁶ Azienda Sanitaria Provinciale – Asp di Cosenza <https://www.asp.cosenza.it/?p=epidemiologia-sorveglianza-attivita>

	<p>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R52RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 37 di 230</p>

Stante quanto premesso, dall'analisi effettuata è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia di Cosenza risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite da tumori maligni e le malattie dell'apparato respiratorio.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 38 di 230

5 RISORSE NATURALI

5.1 Suolo

5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento geologico

L'Arco Calabro, facente parte della catena appenninico-maghrebide, costituisce un dominio tettonico-stratigrafico distinto (Amodio-Morelli et al., 1976), caratterizzato dalla presenza di rocce plutoniche e metamorfiche prealpine associate a metamorfiti di derivazione continentale e oceanica e tettonicamente sovrapposte a rocce carbonatiche e flysch mesozoici (Ogniben, 1973; Amodio-Morelli et al., 1976; Dietrich, 1976). La sua evoluzione tettonica si inquadra nel fenomeno di convergenza delle placche africana ed europea.

Lo schema tettonico-stratigrafico proposto per l'Arco Calabro consiste in un complesso appenninico, di un complesso ofiolitifero e del Complesso Calabride Auct.

I principali elementi morfostrutturali della Calabria sono stati individuati tramite la combinazione di diversi indicatori morfo-neotettonici. In primo luogo, sono considerate le scarpate di faglia; le quali determinano versanti rettilinei resi discontinui da movimenti in massa di varia entità e con grado di "freschezza" legati all'età delle dislocazioni e alle caratteristiche dei litotipi interessati. Ampi coni e falde di detrito sono presenti alla base delle scarpate strutturali, essi sono in gran parte rivegetati; pertanto, la loro attività è limitata o addirittura nulla.



Figura 5-1 Schema tettonico dell'orogene appenninico-maghrebide (da Catalano et alii, 2004). Nel riquadro rosso è evidenziata l'area in esame.

L'impostazione complessiva dell'area di studio, localizzata in Calabria nord-occidentale, è caratterizzata da unità di spinta a falde. I terreni affioranti in questa zona appartengono al Complesso delle Unità Appenniniche.

Tra i complessi che costituiscono l'ossatura del settore settentrionale dell'Arco Calabro Peloritano quello delle falde calabridi occupa la posizione geometricamente più elevata ed è costituito da rocce di basamento continentale di età pre-mesozoica e da una copertura sedimentaria meso-cenozoica; la posizione geometricamente intermedia è occupata dalle falde ofiolitiche del Complesso Liguride; mentre le unità carbonatiche appenniniche occupano la posizione inferiore della coltre di falde.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

COMPLESSO CALABRIDE	Unità di Longobucco Unità di Stilo Unità di Monte gariglione Unità' di Polia Copanello		Unità della Sila
	Unità di Castagna		
COMPLESSO LIGURIDE	Unità Ofiolitica Superiore	Unità di Bagni (?) Unità di Malviro Unità di Gimigliano-Monte Reventino	
	Unità Ofiolitica Inferiore	Unità di Diamante Terranova Unità del Frido	
COMPLESSO DELLE UNITA' APPENNINICHE	Unità di San Donato Unità di Verbicaro Sequenza tipo Monte Cocuzzo		

Figura 5-2 Schema dei rapporti strutturali tra le unità tettoniche dell'Arco calabro (da Ogniben, 1973).

L'area di studio del presente lavoro rientra nella media Valle del Fiume Crati, posta nella porzione meridionale del Bacino del Crati, un bacino estensionale intermontano di età plio-quadernaria, situato nel settore settentrionale dell'Arco Calabro; in particolare, esso è delimitato a nord dal gruppo montuoso del Pollino, ad ovest dalla Catena Costiera, mentre ad est è bordato dal Massiccio della Sila. Il Bacino del Crati nella sua porzione meridionale si sviluppa longitudinalmente rispetto all'asse della Catena Appenninica a formare un graben delimitato da faglie normali ad andamento N-S (Crati Trough, Colella, 1988). Mentre, nella sua porzione settentrionale, il bacino si sviluppa trasversalmente all'asse della catena Appenninica, definendo la Piana di Sibari, delimitata da faglie ONO-ESE e NE-SO. In corrispondenza di quest'ultimo sistema di faglie, il graben tende ad allargarsi e con la Fossa di Corigliano descrive l'attuale piana Costiera del Fiume Crati e la parte sommersa del bacino che discende nel Mar Ionio.

La piana di Sibari è circondata da un anfiteatro montuoso costituito a Nord, da rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche e da terreni flyschiodi mesozoico-terziari appartenenti al gruppo del Pollino, a Sud, invece, dalle rocce cristalline e metamorfiche paleozoiche della Catena costiera della Sila; ad

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Ovest, dai depositi plio-pleistocenici marini e continentali, argilloso-sabbiosi e conglomeratici dell'area Cassano-Doria.

Gli studi di A. Moretti (2000) sulla neotettonica dell'Italia Meridionale, condotti attraverso rilevamenti geologici e analisi delle immagini da satellite LANDSAT, hanno messo in evidenza i principali sistemi di faglie attive recenti, tra cui una serie di faglie a scalinata, che delimitano a sud la piana di Sibari con direzione compresa tra EO e NO-SE, degradanti verso N nella piana. Tale sistema sembrerebbe essere la causa principale della fratturazione della crosta terrestre, con movimenti legati ad una tettonica di tipo distensivo, a trascorrenza sinistra e con ribassamento verso NE. Questo sistema di faglie rappresenta probabilmente l'elemento che condiziona maggiormente l'instabilità degli assi fluviali superficiali, mentre i lineamenti tettonici a direzione NE-SO (Cherubini et al. 2005) spiegherebbero la tendenza al regolare allineamento dei corsi d'acqua.

La geologia dell'area in esame è rappresentata, nella sua porzione più superficiale, quasi esclusivamente da depositi continentali Olocenici, in particolare alluvionali derivanti da conoidi di deiezione composti da materiale detritico proveniente dai massicci montuosi adiacenti. I sedimenti sono stati estesamente rielaborati dall'attività fluviale recente ed attuale prevalentemente con cicli di ablazione e rideposizione di materiale grossolano ciottoloso in corrispondenza degli alvei fluviali e deposizione di materiale misto fine-grossolano nelle zone alluvionali interessate da piene.

Le litologie incontrate dalla tratta ferroviaria oggetto di studio sono descritte all'interno della Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000 dell'I.G.M. Per unificarne ulteriormente la geologia della tratta in esame sono stati utilizzati i fogli 222 – III – SW e 221 – II – SE (Figura 5-5-3).

Si descrivono di seguito le unità presenti nei pressi dell'area di progetto; le unità sono riportate in ordine cronostatigrafico dalla più recente alla più antica. Per un'analisi di maggiore dettaglio la loro descrizione, fornita nel seguente capitolo, è stata utilizzata la descrizione presente sul Foglio 535 "Trebisacce" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000 del Servizio Geologico d'Italia e del Progetto CARG, situato in prossimità dell'area di studio poiché il foglio 544 "Terranova da Sibari" in cui ricade la tratta ferroviaria in esame, non risulta essere disponibile.

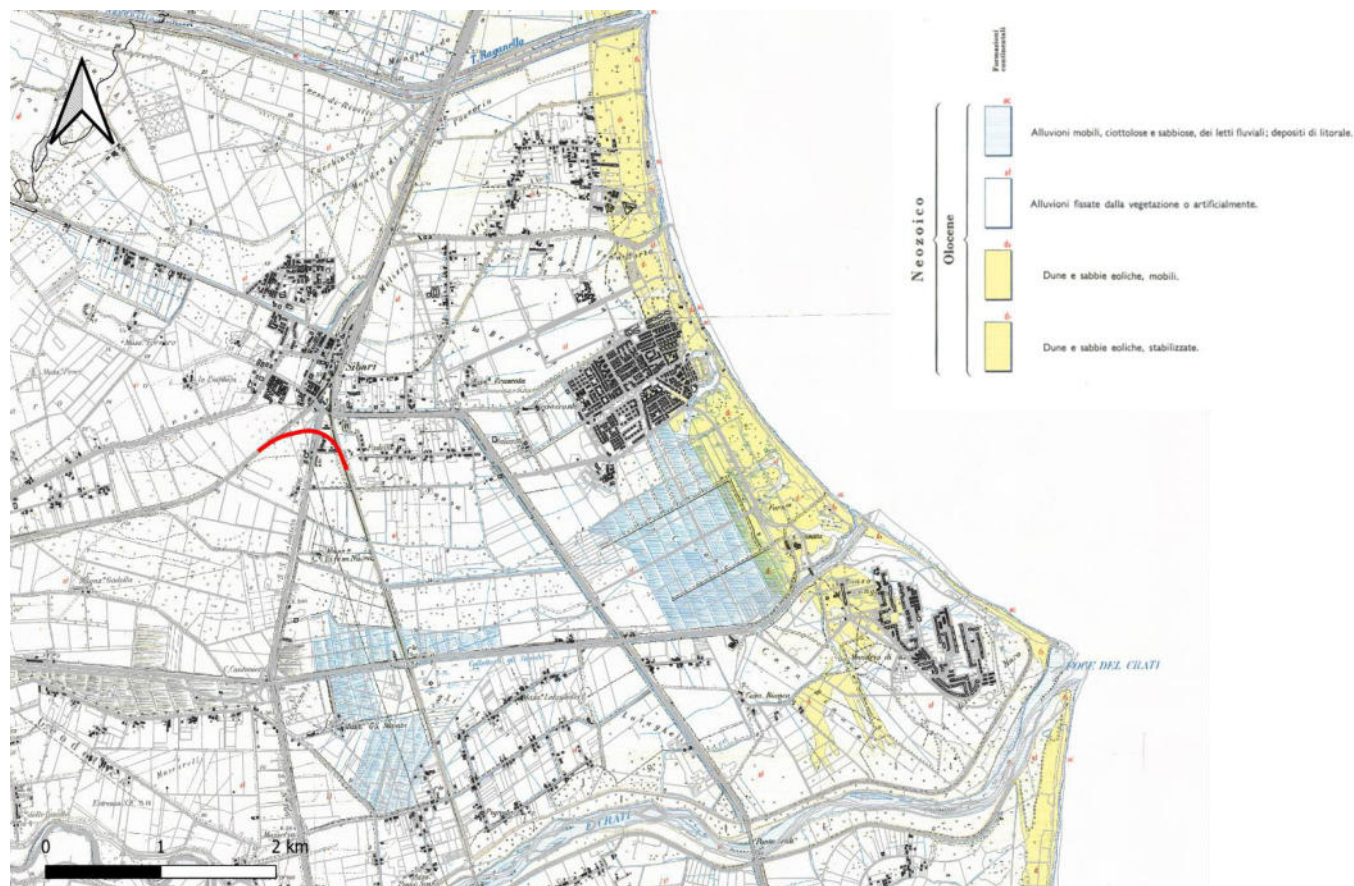


Figura 5-5-3 – Stralcio della Carta Geologica della Calabria, scala 1: 25.000 dell'I.G.M. In rosso è evidenziata la tratta in esame.

Le Unità poste in prossimità del tracciato in progetto sono di seguito riassunte:

Unità Oloceniche e attuali

- *Depositi alluvionali ciottolosi e sabbiosi (ac)*: Essi rappresentano probabilmente i depositi più recenti della zona: sono legati ai letti dei fiumi attuali e ai litorali costieri e sono continuamente rimodellati dalle variazioni geomorfologiche determinate dalle dinamiche fluviali e marine. (Olocene).
- *Depositi alluvionali (a)*: Questi depositi comprendono i materiali alluvionali attuali e recenti non collegati a dinamica geomorfologica fluviale e/o litorale attiva. Si è scelto di accorpare le classi delle alluvioni fissate (af) e dei prodotti di soliflussione e dilavamento (a), definite nelle diverse legende dei Fogli della Carta Geologica d'Italia considerati. I materiali coinvolti sono simili e comprendono principalmente sabbie, ghiaie, argille e limi con spessore fino a 100 m. Ubicate lateralmente ai corsi d'acqua principali e fissate dalla vegetazione. Formano conoidi sedimentarie di dimensioni variabili allo sbocco dei corsi d'acqua nelle zone di pianura, dove passano

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

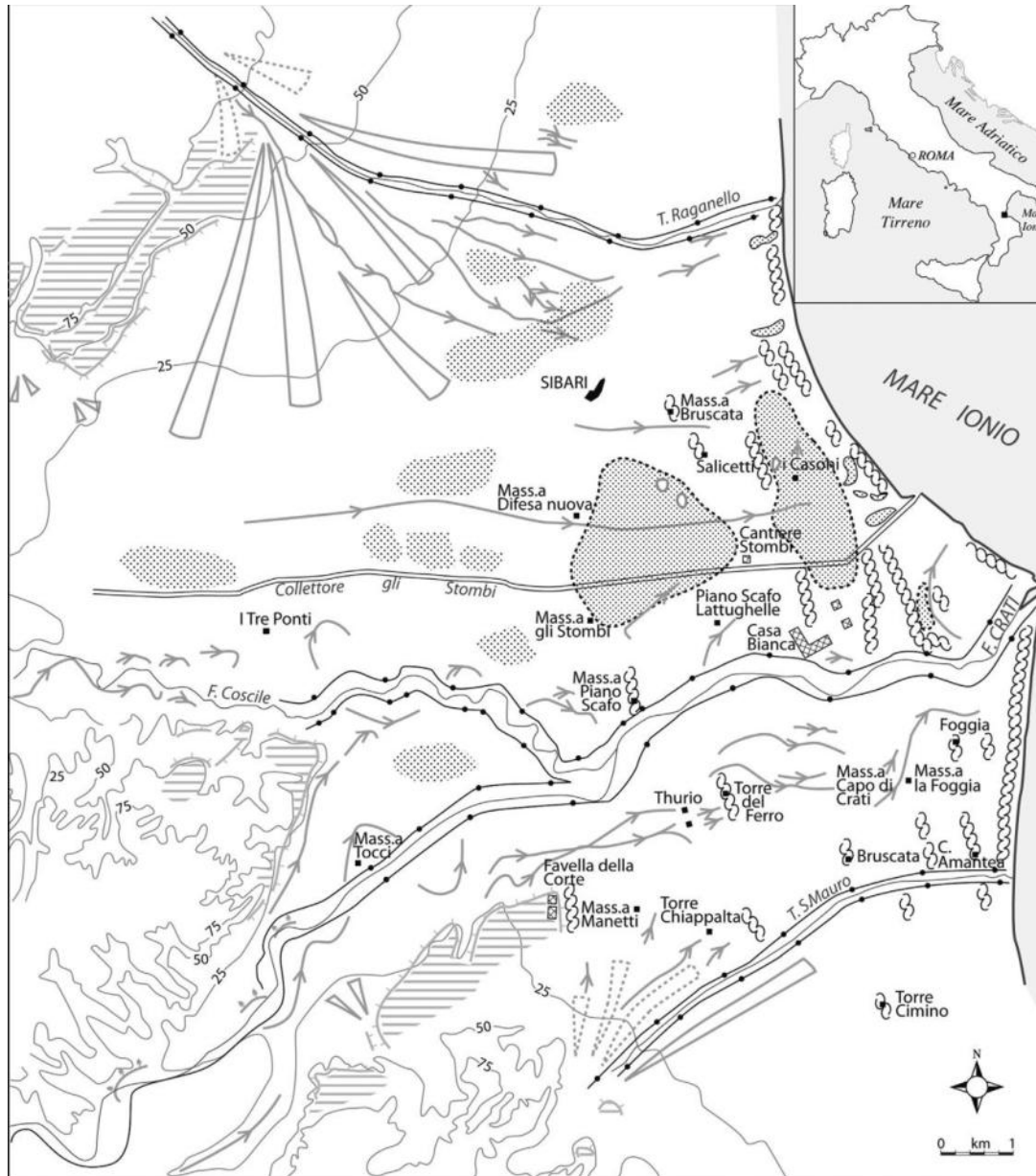
lateralmente e verticalmente a depositi di piana inondabile costituiti da argille limose e limi argillosi, fino a 70 m. (Olocene).

- *Depositi di frana (df)*: Comprendono corpi di accumulo gravitativo, generati principalmente per scivolamento complesso di corpi argillosi, e coperture detritiche. (Olocene).
- *Depositi sabbiosi eolici stabilizzati (d)*: Sono comprese in questa classe le dune costiere stabilizzate dalla vegetazione che caratterizzano la porzione Ionica del litorale calabrese. (Olocene).

Inquadramento geomorfologico

Da un punto di vista geomorfologico la piana di Sibari si colloca nella porzione più settentrionale del litorale ionico calabrese e risulta alimentata principalmente dagli apporti del F. Crati, del F. Coscile e di corsi d'acqua minori tra cui il T. Raganello ed il T. S. Mauro. In particolare, la piana costiera si sviluppa al piede di un sistema collinare poco pronunciato, con quote medie variabili tra gli 80 ed i 200 m s.l.m., impostato su litotipi plio-pleistocenici di natura da sabbioso-conglomeratica ad argilloso-siltosa. La piana è limitata verso l'interno da una cerchia di rilievi intagliati e da una serie di superfici terrazzate; Altri elementi geomorfologici della Piana sono rappresentati da conoidi di deiezione fossili, che hanno comportato una pensilità degli alvei provocando l'inalveamento delle aste terminali. Nella Piana di Sibari, si ha una tendenza alla deposizione nella parte inferiore dei coni, con conseguente incisione degli stessi da parte dei corsi d'acqua; naturalmente questo denota un processo di instabilità tra la zona di monte e quella di valle della Piana.

La Piana di Sibari viene considerata un graben, bordato da differenti sistemi di faglie di rilevanza regionale in parte ancora attive, è affetta da una significativa subsidenza le cui cause sono da imputare più ad un effetto di compattazione del sedimento che non all'attività tettonica. La subsidenza è stata un fattore di controllo dell'evoluzione idrografica dell'area nel periodo Neolitico-attuale, insieme alla risalita eustatica del livello marino.



- | | | |
|--|--|---|
| — 25 —
Isoipse
Contour line | —
Terrazzo fluviale o marino
Fluvial or marine terrace | 
Palude
Marsh |
| 
Scarpata di erosione fluviale o marina
Fluvial or marine erosion scarp | 
Conoide di deiezione a) inattivo; b) attivo
Alluvial fan: a) inactive; b) active | 
Zona umida
Humid zone |
| 
Paleoalveo
Palaeobed | 
Cordone litoraneo
Beach ridge | 
Argine
River bank |
| 
Erosione laterale di sponda
Lateral fluvial erosion | 
Antiche aree lagunari palustri
Ancient lagoon marsh areas | 
Sito archeologico
Archaeological site |

Figura 5-4 Ubicazione dell'area e lineamenti morfologici della Piana di Sibari. In rosso è evidenziata la tratta in esame. (Fonte "Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica" - RC2V00R69RGGE0001001).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Inquadramento idrogeologico

I terreni appartenenti alle diverse unità stratigrafico-strutturali, di età compresa tra il Paleozoico ed il Tortoniano, costituiscono la maggior parte degli affioramenti riscontrabili nel territorio della regione Calabria; in minor misura sono rappresentati i terreni più recenti, costituiti da depositi detritici che ricoprono localmente, ed in prevalenza lungo le fasce costiere. I terreni affioranti in corrispondenza dell'area oggetto di studio sono stati assimilati, in base alle prevalenti caratteristiche di permeabilità ed ai relativi rapporti di sovrapposizione tettonica, al "Complesso dei depositi detritici recenti".

Questo complesso è costituito da depositi di età pleistocenica ed olocenica, comprendenti detriti di falda, coni di deiezione, alluvioni attuali e terrazzate, terrazzi marini e dune costiere. La permeabilità primaria è variabile in funzione della granulometria, da media ad alta nei termini prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e più ridotta per presenza di intercalazioni argilloso-siltose. Analogamente si riscontra nei depositi ghiaioso-sabbiosi dei terrazzi marini la presenza di materiale di natura argillosa che riduce in parte la permeabilità. Valori di permeabilità da medi a bassi si hanno nei depositi alluvionali sabbioso-argillosi e argilloso-limosi del fondovalle del F. Mercure e nei depositi alluvionali sabbiosi e sabbioso-siltosi della piana di Sibari e del Golfo di Squillace.

L'area della Piana di Sibari è caratterizzata da materiale alluvionale proveniente dal disfacimento del massiccio cristallino silano, costituito da un miscuglio di limi, sabbie e ghiaie, poggiante su un letto impermeabile argilloso-limoso. Ciò determina la presenza di un'unica falda alluvionale contenuta in un vasto serbatoio permeabile ed alimentata, oltre che dal flusso sotterraneo da monte, anche dalle precipitazioni dirette e dalle perdite dei corsi d'acqua che scorrono nella zona. Nella Piana sfociano vari corsi d'acqua con trasporto solido molto elevato, alimentato soprattutto dai corpi delle frane attive nei terreni *flyschiodi* affioranti nei bacini montani, veicolati attraverso le piene che nel passato hanno avuto caratteri eccezionali.

L'area in questione è costituita da una serie di depositi continentali, in particolare alluvionali derivanti dai conoidi, dello spessore di circa 150 metri in prossimità della costa, che risultano essere permeabili per porosità di interstizi e che risultano essere poggianti su sedimenti di origine marina praticamente impermeabili.

La cartografia tematica inerente al PAI della Regione Calabria, in particolare la carta della permeabilità in scala 1: 250.000, fornisce un'indicazione riguardo alle caratteristiche di permeabilità dei terreni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di ammodernamento indicando una permeabilità molto nell'ordine di 10^{-4} m/s. I dati puntuali ottenuti dalle prove di permeabilità nell'intorno del Bacino idrogeologico nell'area di Sibari, a diverse profondità, hanno fornito valori di k compresi tra 10^{-6} e 10^{-8} m/s. Tali valori differiscono dai valori della mappa della conducibilità idraulica per il Bacino di Sibari

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

poiché le indagini geognostiche sono state effettuate in corrispondenza di sedimenti fini caratterizzati da una permeabilità più bassa.

Per maggiori dettagli si rimanda a “Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica” (RC2V00R69RGGE0001001).

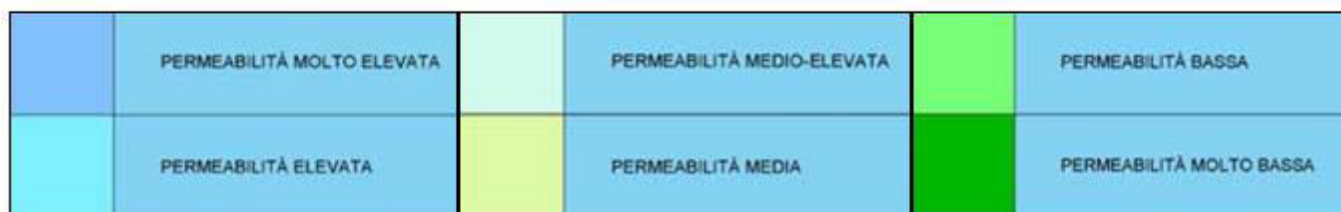


Figura 5-5 Stralcio della carta della permeabilità della Regione Calabria, in scala 1: 250.000. La linea rossa schematizza il percorso della linea ferroviaria oggetto di studio (PAI della Regione Calabria)

Pericolosità geomorfologica

Per quanto riguarda la pericolosità da fenomeni franosi nell’area di progetto, è stata consultata la cartografia resa disponibile elaborata dall’ ISPRA per l’inventario dei fenomeni franosi (progetto IFFI; <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>) e dall’Autorità di Bacino del Distretto dell’Appennino Meridionale per il PAI, la quale comprende, sia la cartografia della pericolosità da frana, sia la cartografia del rischio.

Dalla consultazione dei suddetti documenti risulta che l’area di progetto non è interessata da dissesti o pericolosità legata ad eventi franosi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Sismicità

La struttura dell'arco calabro, frammento alpino formato da rocce cristallino-metamorfiche, è stata soggetta ad un trasporto orogenetico verso l'area del Mediterraneo a seguito degli stress tettonici derivanti dall'avvicinamento tra la placca africana e quella europea. L'intero territorio calabro è sede di un'intensa deformazione crostale che si manifesta attraverso sistemi attivi di faglie normali e trascorrenti, portando la regione ad essere una tra le più attive dal punto di vista sismico d'Italia e, più in generale, dell'area del Mediterraneo Centrale.

La Calabria risulta attraversata da un sistema di faglie in piena attività, che si sviluppa dalla Valle del Crati (a Nord), passa per lo Stretto di Messina, fino alla Sicilia orientale. Tali faglie rappresentano settori ad elevato rischio sismico, originando la quasi totalità dei terremoti catastrofici che hanno colpito la Calabria in epoca storica.

I lineamenti di faglia più prossimi ai siti di progetto (vedi l'estratto dal database italiano delle zone sismogenetiche DISS3.3.0 di Figura 5-6) sono costituiti da sistemi di faglie composite (CSS), all'interno dei quali si classificano alcune sorgenti individuali (ISS), e le zone di subduzione.

Si segnala in prossimità del tracciato di progetto, a nord-est, il sistema di faglie composite *ITCS104: Amendolara*, caratterizzato da una magnitudo massima di 6.7 e una profondità compresa tra 1 e 10 km. A tale sistema si associa il terremoto del 24 aprile 1836 di Mw 6.2, causa del maremoto che inondò la costa settentrionale della Calabria. Altri eventi associati a questa sorgente sono quelli del dicembre 1824 (Mw 5.4), del giugno 1917 (Mw 5.5) e dell'aprile 1988 (Mw 4.6). Inoltre, è possibile evidenziare come di interesse la zona di subduzione ITSD001 "Arco Calabro", una porzione del margine tra le placche dell'Eurasia e dell'Africa, come conseguenza della subduzione della crosta oceanica ionica sotto il margine meridionale della placca europea. Nei secoli scorsi questa zona è stata colpita da diversi terremoti con $M > 6$. Il più grande di essi è costituito dall'evento del 28 dicembre 1908 nello Stretto di Messina ($M_w=7.1$).

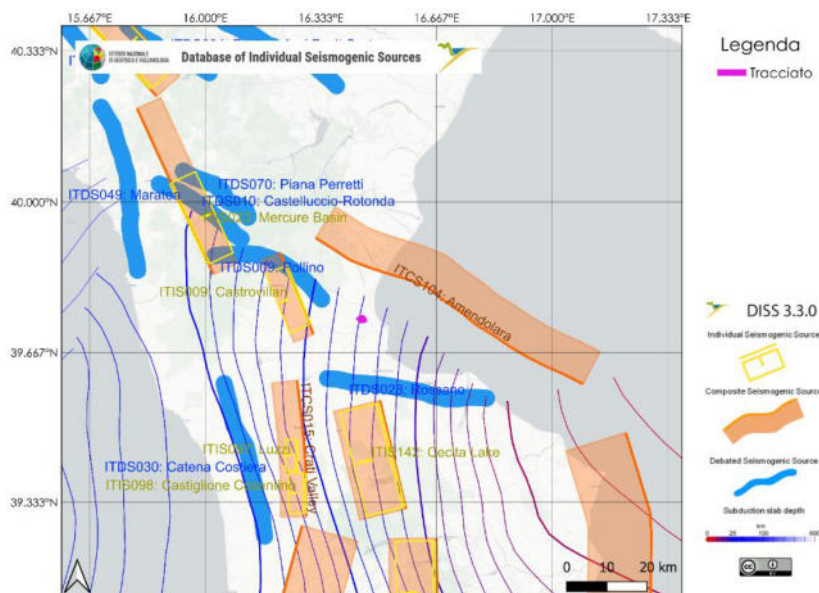


Figura 5-6 Sorgenti sismogenetiche individuali e composite dal “Database of Individual Seismogenic Sources” (DISS 3.3.0) rilevanti per il tracciato di progetto.

Da un punto di vista delle pericolosità sismica di base, ovvero dei valori di pericolosità in termini di accelerazione sul suolo rigido (g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, si registrano valori di PGA (g) compresi tra 0.175 e 0.200.

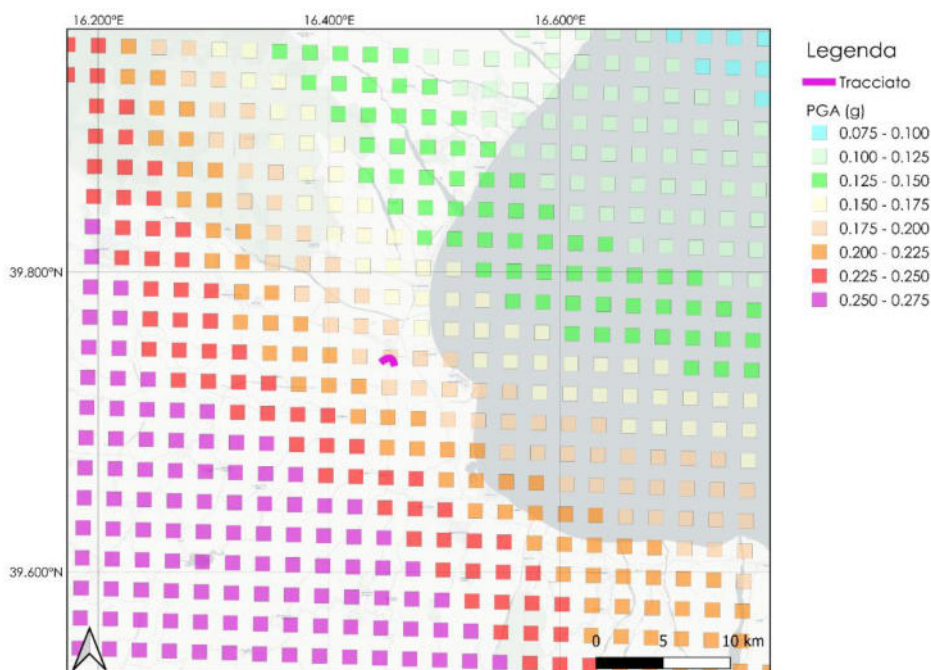


Figura 5-7 Valori di pericolosità sismica in termini di accelerazione su suolo rigido (g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni nell'intorno del tracciato di progetto, da elaborazioni DPC-INGV S1 (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Fonti conoscitive

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- **S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE)**, contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
- **Arpa Calabria** (fonte: www.arpacal.it);
- **Regione Calabria – Dipartimento Politiche dell'Ambiente** - Piano Operativo Generale di Interventi per la Bonifica dei Siti Inquinati.

Inoltre, allo scopo di ottenere informazioni più aggiornate e complete in merito ai siti contaminati e potenzialmente contaminati presenti all'interno del territorio regionale, è stata inoltrata ad ARPACAL una richiesta di accesso agli atti che, al momento della stesura del presente documento, non ha ricevuto risposta.

Siti di Interesse Nazionale

Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari. I SIN sono individuati dal Ministero della Transizione Ecologica, d'intesa con le Regioni, in relazione alle caratteristiche del sito inquinato (estensione, densità di popolazione), alle quantità 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.

All'interno del territorio della Regione Calabria è presente un unico SIN, denominato "Crotone-Cassano-Cerchiara che, come si vede dalla Figura 5-8, si colloca ad una distanza molto elevata dall'area di progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

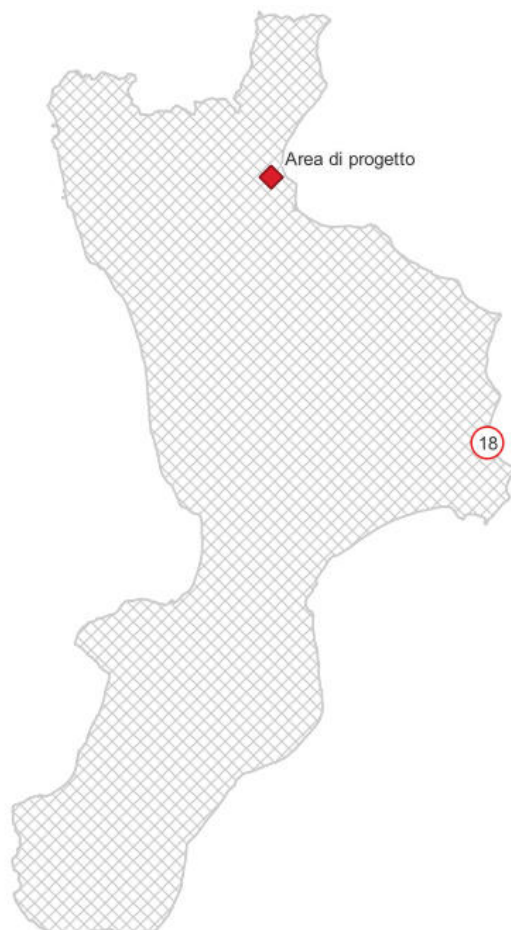


Figura 5-8 Ubicazione del SIN di Crotona-Cassano-Cerchiara (Fonte: MITE – Stato delle procedure di bonifica dei SIN giugno 2022)

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Arpa Calabria attualmente sta implementando il **Progetto M.I.A.P.I** (*Monitoraggio ed Individuazione delle Aree Potenzialmente Inquinata*), che si configura come il nuovo step del progetto MIADRA (Monitoraggio dell'impatto ambientale dovuto a reati ambientali). Obiettivi del progetto M.I.A.P.I. sono:

- Individuazione di siti contaminati con l'ausilio di dati telerilevati e di analisi spaziali;
- Creazione di un archivio informatizzato globale e aggiornabile dei siti inquinati esistenti;
- Verifica, tramite indagini in campo, della presenza di inquinanti nel sottosuolo e/o nelle acque sotterranee e superficiali in corrispondenza dei siti individuati e selezionati per tali analisi.

Attualmente i risultati del progetto M.I.A.P.I. non sono ancora consultabili.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

La Regione Calabria è attualmente dotata di un Piano delle Bonifiche contenuto nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, approvato con DGR n. 497/2016, il cui più recente aggiornamento è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.104 del 29 luglio 2022.

Né l'ultimo aggiornamento del PRGR, né i precedenti hanno riguardato il Piano delle Bonifiche.

È stato inoltre approvato, con D.G.R. n.253 del 22/05/2012, il "Piano Stralcio del Piano Operativo Generale degli interventi per la bonifica dei siti inquinati", relativo ai siti definiti ad "alto rischio" nel Piano Regionale delle Bonifiche.

Sulla base di una ricognizione effettuata da ArpaCal nel 2015 (vedi rapporto ISTSAN 16/9 dell'ISS), i siti del Piano Regionale (integrati con quelli della Procedura di Infrazione della Commissione Europea n. 2003/2077- Causa C135/05) sottoposti all'iter procedurale della bonifica sono 112, ripartiti nelle seguenti categorie:

- Siti a rischio marginale: sono individuati in questa classe i siti che presentano un punteggio di priorità di rischio da 100 a 44, e caratteristiche quali basso volume di abbanco, presenza elevata di inerti e ingombranti, ridotto rischio per la popolazione.
- Siti a rischio basso: la classe comprende i siti con punteggio di priorità di rischio da 154 a 101 e con caratteristiche simili alla tipologia precedente, ma con maggiore volumetria, presenza di rsu e misti e rischio limitato per la popolazione.
- Siti a rischio medio: sono presenti in questo gruppo i siti con punteggio di priorità da 229 a 155, che presentano una relativa vicinanza ai corsi d'acqua, possibile rischio di contaminazione, abbanchi di volumetria elevata ed una situazione ambientale e di rischio critica per la popolazione. I rifiuti rilevati sono RSU e misti, con la probabile presenza di rifiuti speciali anche pericolosi.
- Siti ad alto rischio: appartengono a questa classe i siti con punteggio di priorità da 439 a 230. Sono aree, con enorme volume di rifiuti, costituite da grosse discariche dismesse, per lo più a ridosso di corsi d'acqua e a breve distanza dalla foce, con danno ambientale in atto ed elevato rischio per la popolazione.

A tali tipologie si aggiungono i siti con una accertata presenza di rifiuti tossici - nocivi e pericolosi con evidenza contaminazione ed alto rischio ambientale.

La Regione Calabria, per i siti inquinati ad alto rischio, 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 del 1° febbraio 2006.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

All'interno del PRGR nel Comune di Sibari non sono segnalati siti contaminati.

5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Perdita di suolo

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a potenziali cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

La conseguente esigenza di asportazione di uno strato di terreno vegetale si configura con riferimento all'approntamento delle aree di lavoro, ossia delle aree desinate all'esecuzione delle opere in progetto e comprendenti, oltre all'area di esproprio definitivo, una fascia su entrambi i lati di ampiezza variabile per la movimentazione dei mezzi di cantiere, nonché delle aree di cantiere fisso.

L'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere" (Ac.01) può quindi essere all'origine di una perdita della coltre di terreno vegetale, ossia configurare un uso di una risorsa naturale, nei casi in cui detto terreno sia conferito in discarica, dando così luogo ad un consumo di risorsa naturale, seppur solo connesso e non strettamente funzionale alla realizzazione dell'opera in progetto.

Entrando nel merito del caso in specie, il terreno vegetale prodotto sarà riutilizzato a copertura totale del relativo fabbisogno di progetto, derivante – ad esempio - dalla realizzazione delle opere a verde previste. Nello specifico, il quantitativo di terreno vegetale che si prevede di riutilizzare internamente ammonta complessivamente a circa 4.360 m³.

In tal senso, la "Relazione descrittiva opere a verde" (RC2V00R22RGIA0000001) individua nel dettaglio le diverse procedure da osservare nello stoccaggio del terreno vegetale, quali l'accantonamento in dune di altezza non superiore a 3 metri, ponendo cura a non operare compattazioni eccessive ed a non sovvertire la successione degli strati di suolo che dovranno essere riportati alla loro originaria posizione a lavori ultimati, e la posa di una geo-stuoia lungo tutta la superficie di deposito della duna al fine di prevenire il dilavamento dei nutrienti da parte delle acque meteoriche.

L'insieme delle scelte progettuali prima indicate si configurano come azioni volte a prevenire la perdita della risorsa e consentono di valutare la significatività dell'effetto in esame come "trascurabile" (Livello di significatività B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame, in termini generali, è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri e di opere in terra, nonché delle opere in calcestruzzo.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni. Un ulteriore elemento che, sempre sotto il profilo teorico, concorre alla determinazione della stima dell'effetto è rappresentato dall'offerta di dette risorse, per come definita dagli strumenti di pianificazione del settore e/o dalle fonti conoscitive istituzionali, e dal conseguente raffronto con gli approvvigionamenti previsti.

Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di materiali terrigeni, secondo quanto indicato nel "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" (RC2V00R52RHTA0000001), parte del fabbisogno di progetto sarà soddisfatto mediante il riutilizzo in situ ed allo stato naturale, in conformità con quanto disposto dall'articolo 185 c1 lett. c) del DLgs 152/2006 e s.m.i., di una quota parte del materiale da scavo prodotto.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, la tabella seguente ne riporta una sintesi evidenziando i termini nei quali le modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni concorrano alla copertura dei fabbisogni del progetto.

Tabella 5-1 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo [m³]

<i>Produzione complessiva</i>	<i>Utilizzo in esclusione dal regime di rifiuti</i>	<i>Esuperi</i>	<i>Fabbisogno</i>	<i>Approvvigionamento esterno</i>
37.123	7.343	29.756	37.571	30.228

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta gestionale operata consentirà di conseguire una riduzione degli approvvigionamenti esterni e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini percentuali risulta eguale al 20% del fabbisogno totale (cfr. Tabella 6-10).

Tabella 5-10 Fabbisogno materiali terrigeni: Riduzione degli approvvigionamenti esterni

<i>Fabbisogno [m³]</i>	<i>Approvvigionamenti esterni [m³]</i>	<i>Riduzione % degli approvvigionamenti esterni</i>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

37.571	30.228	20%
--------	--------	-----

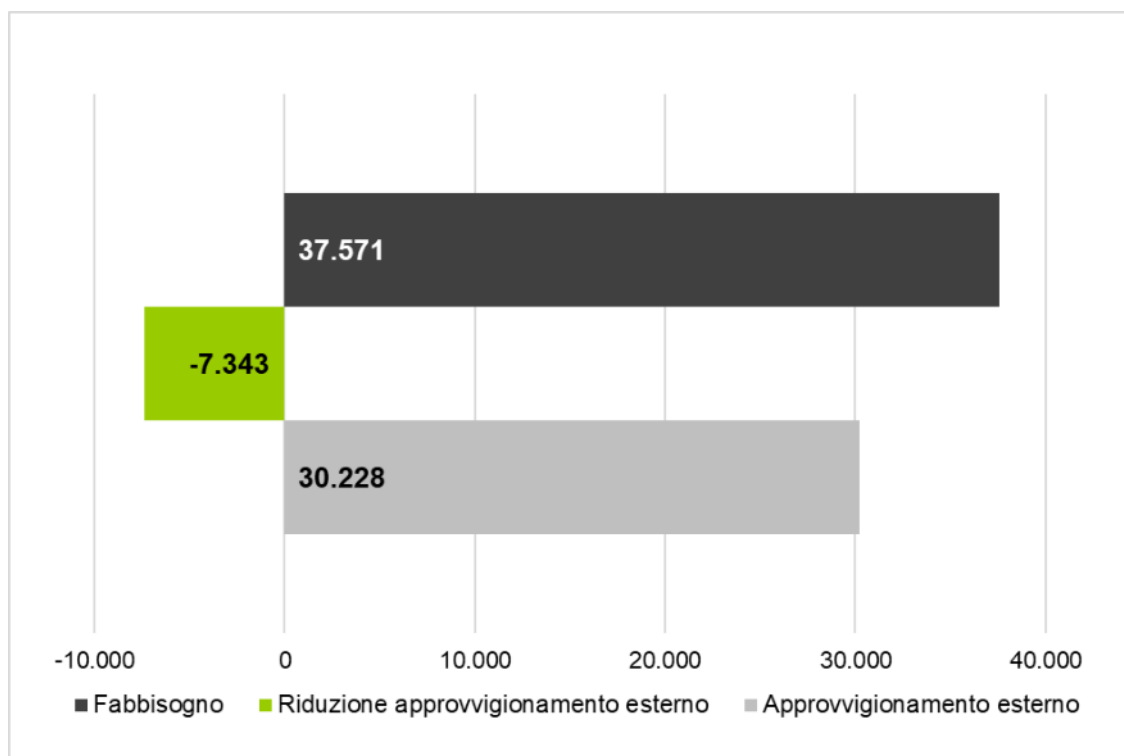


Figura 5-9 Riduzione dei consumi

Assunto che detta riduzione degli approvvigionamenti esterni è l'esito di un modello gestionale che trova fondamento nelle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale, condotte nel corso delle attività di progettazione di fattibilità al fine di verificare la sussistenza delle condizioni fissate dall'articolo 185 c1 lett. c) del DLgs 152/2006 e smi e dell'articolo 24 del DPR 120/2017, e – quindi - la possibilità di esclusione dal regime dei rifiuti, come documentato attraverso gli allegati al citato PUT, tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 2 e 4 del DPR 120/2017, hanno evidenziato il totale rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi, e, pertanto, l'idoneità delle caratteristiche ambientali del materiale prodotto rispetto al suo previsto utilizzo finale⁷.

⁷ Si rimanda all'Allegato al Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti per quanto riguarda le tabelle riepilogative ed ai rapporti di prova relativi ai terreni

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, come più dettagliatamente riportato nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RC2V00R52RHCA0000001), sono stati identificati i possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo e localizzati entro un raggio di circa 25 km dall'area di intervento.

Risulta pertanto possibile affermare che l'attuale offerta di siti estrattivi sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamenti previsti.

In conclusione, considerato che la scelta di prevedere il riutilizzo nello stesso sito di produzione ed allo stato naturale di quota parte del materiale da scavo, supportata dalla preventiva esecuzione delle caratterizzazioni ambientali e dalle risultanze che ne sono discese, consente una riduzione degli approvvigionamenti esterni pari a circa il 20% del fabbisogno totale, nonché in ragione della modesta entità dei volumi da approvvigionare all'esterno e della positiva verifica della possibilità di soddisfacimento di tale domanda nell'ambito dell'attuale offerta pianificata/autorizzata, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (Livello di significatività B).

Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno (Ac.02), e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano di assetto idrogeologico (PAI 2005 aggiornato al 2019) con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfonditi conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico.

Come premesso, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (RC2V00R69RGGE0001001).

Dall'analisi delle cartografie considerate e dal Piano di Assetto Idrogeologico, non risulta la presenza di dissesti, pertanto, è possibile considerare l'effetto in esame come assente (Livello di significatività A).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti sul presente fattore ambientale, essendo legati a situazioni accidentali, non sono definibili come “certi” e sistematici, e presentano dimensione non valutabile in maniera precisa a priori.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente ambientale.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell’opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

5.2 Acque superficiali e sotterranee

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Reticolo idrografico

Il reticolo idrografico della regione Calabria è fortemente condizionato dalla morfologia, la quale risulta controllata dalla tettonica, di conseguenza l’approfondimento del reticolato idrografico risulta molto intenso ed i limiti dei principali bacini mostrano buone corrispondenze con le principali strutture tettoniche. Oltre che la morfologia molto tormentata, anche la breve distanza che intercorre fra i principali sistemi montuosi ed il mare ed il rilevante sviluppo costiero rispetto all’estensione territoriale, fanno sì che i corsi d’acqua siano caratterizzati da bacini imbriferi generalmente molto modesti, da breve corso in pianura e da forte pendenze longitudinali.

I fiumi della Calabria non presentano generalmente uno sviluppo significativo, questo è dovuto alla forma stretta e allungata della regione ed alla disposizione dei rilievi montuosi, di conseguenza i corsi d’acqua assumono un carattere torrentizio. Fanno eccezione il Crati e il Neto (versante ionico settentrionale), i fiumi più lunghi, che sfociano entrambi nel Mar Ionio.

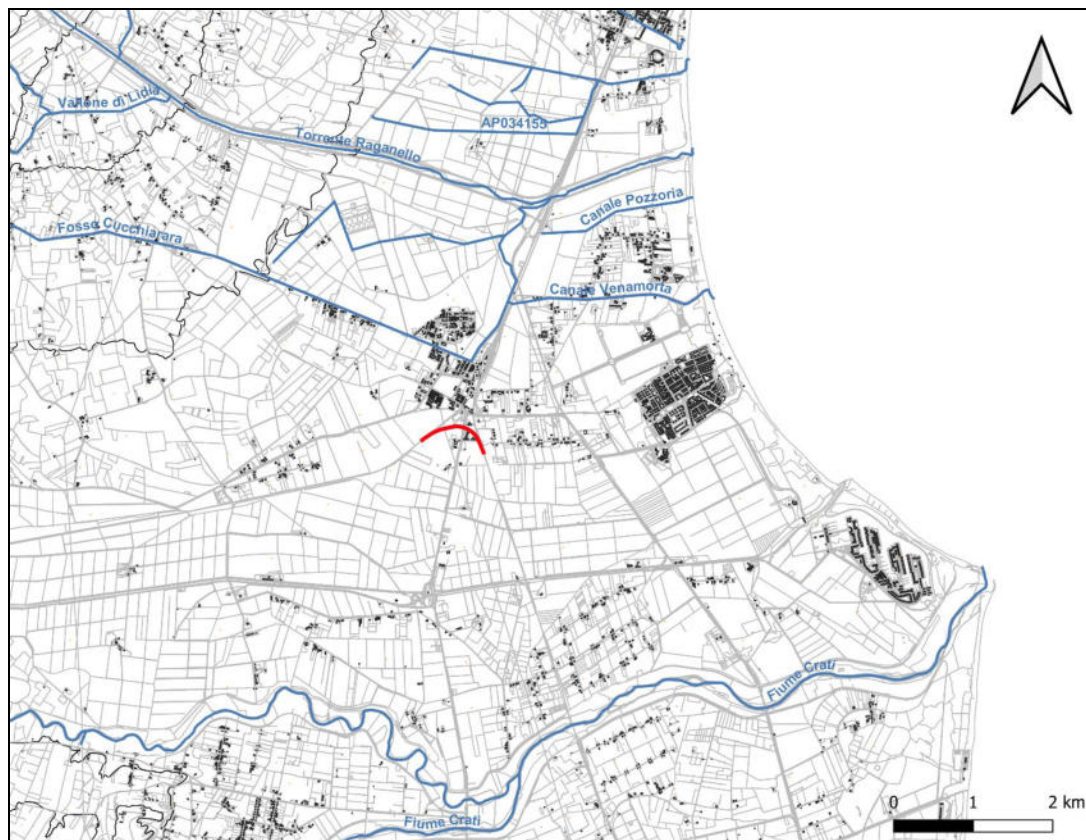


Figura 5-10 Idrografia nei pressi dell'area di progetto, in rosso la linea ferroviaria in progetto. (Fonte "Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica" - RC2V00R69RGGE0001001).

Pericolosità idraulica

Per quanto concerne la pericolosità e i rischi di natura idraulica è stata analizzata la cartografia PAI aggiornata al 2022, resa disponibile dall'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale (<https://www.distrettoappenninomeridionale.it/>).

Nel presente paragrafo viene riportato uno stralcio della cartografia della pericolosità idraulica, redatta dall'Autorità di Bacino della Regione Calabria, concernente la porzione territoriale di localizzazione dell'opera in progetto. La cartografia in particolare riporta quattro categorie di pericolosità ovvero P0 – bassa, P1 – moderata, P2 – media, P3 – elevata, P4 – molto elevata.

Come è possibile notare dallo stralcio riportato in Figura 5-11, l'area di studio non è interessata da corsi d'acqua di dimensioni significative e quindi da pericolosità e rischio idraulico ad essi correlati.



Figura 5-11 Stralcio della pericolosità idraulica dalla cartografia PAI, in rosso l'area di studio (Fonte "Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica" - RC2V00R69RGGE0001001)

Stato qualitativo delle acque superficiali

Come noto, il monitoraggio dei corpi idrici superficiali costituisce un obbligo fissato in capo alle Regioni dal DLgs 152/2006 e smi in recepimento della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro "Acque") e regolamentato, per quanto riguarda gli aspetti tecnici, dai successivi Decreti attuativi, in particolare i DM 131/2008, 56/2009 e 260/2010.

Sulla base del predetto quadro normativo, l'attività di monitoraggio è attuata secondo programmi a valenza sessennale, strettamente legati ai Piani di gestione ed ai Piani di tutela delle acque, ed è articolata in tre tipi di monitoraggio, identificati come "sorveglianza", "operativo" ed "indagine", i quali sono connessi alle categorie di rischio assegnate a ciascun corpo idrico superficiale.

Assunta la distinzione nelle categorie "a - Corpi idrici a rischio", "b – Corpi idrici probabilmente a rischio" e "c - Corpi idrici non a rischio", il monitoraggio di Sorveglianza è realizzato nei corpi idrici rappresentativi per ciascun bacino idrografico e fondamentalmente appartenenti alle categorie "b" e "c", mentre il monitoraggio Operativo è programmato per tutti i corpi idrici a rischio rientranti nella categoria "a".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Per quanto riguarda i parametri di monitoraggio, questi sono rappresentati dallo Stato Ecologico e dallo Stato Chimico. Lo Stato ecologico è un indice che descrive la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, costituito da un insieme di indicatori⁸ ed articolato in cinque livelli, compresi tra “cattivo” ed “elevato”; il giudizio complessivo è determinato come risultante del peggior giudizio relativo ad ognuno degli indicatori. Lo Stato chimico è classificato in base alla presenza delle sostanze chimiche definite come prioritarie dalla normativa comunitaria e da quella nazionale di suo recepimento⁹. Per ognuna delle sostanze in elenco sono definiti Standard di Qualità Ambientale (SQA), rappresentativi dei livelli di concentrazione di detti inquinanti in diverse matrici (acque, sedimenti, biota), in relazione ai quali avviene l’attribuzione dello stato chimico “buono” ovvero “non buono”.

Ciò premesso, per quanto specificatamente riguarda l’attività di monitoraggio dei corsi d’acqua superficiali della regione Calabria, l’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale ha portato a compimento il secondo ciclo di monitoraggio relativo al periodo sessennale 2015-2021.

Allo stato attuale, è in corso di esecuzione il terzo ciclo di monitoraggio relativo al sessennio 2021-2027. La classificazione dello stato ecologico e chimico dei C.I. fluviali della Calabria è rappresentata complessivamente nei grafici riportati di seguito. Su 230 corpi idrici fluviali monitorati, lo stato ecologico risulta “Buono” nel 2,17% dei casi, “Sufficiente” nel 28,2%, “Scarso” nel 25,2%, “Cattivo” nel 24,3%, “Secco” nel 1,7% dei casi, per il 18,2% non è disponibile il dato.

⁸ Elementi di qualità biologica (EQB), diversamente articolati per corsi d’acqua e laghi/invasi; Elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (LIMeco per i corsi d’acqua e LTLecco per i laghi ed invasi); Elementi chimici a sostegno degli elementi biologici (inquinanti specifici non appartenenti all’elenco di priorità); Elementi idromorfologici

⁹ Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, ed attuata in Italia dal DLgs 172/2015

**Calabria: Stato ecologico corpi idrici fluviali
 (2016-2019)**

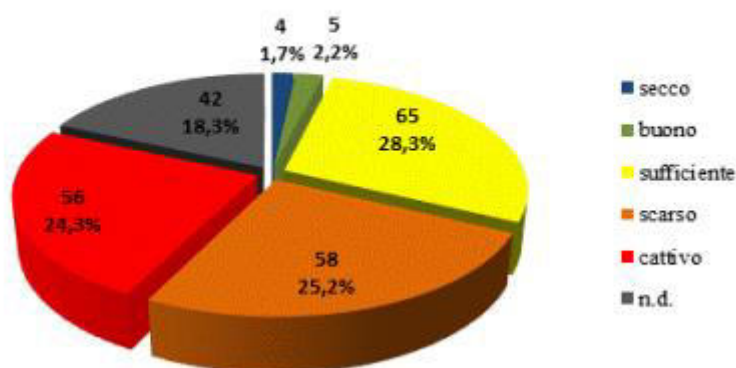


Figura 5-12 Stato ecologico corpo idrici fluviali della Calabria (Fonte PGA III Ciclo, Distretto Appennino Meridionale)

Per lo stato chimico si registra uno stato “Buono” per il 50% dei casi, per l’41,3% risulta il mancato conseguimento dello stato chimico “Buono”, l’1,7% presenta uno stato “secco”, per il 6,9% non è disponibile il dato.

**Calabria: Stato chimico corpi idrici fluviali
 (2016-2019)**

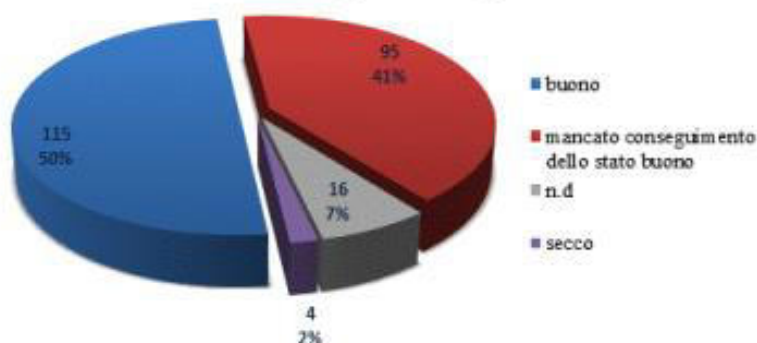


Figura 5-13 Stato chimico corpo idrici fluviali della Calabria (Fonte PGA III Ciclo, Distretto Appennino Meridionale)

Stato qualitativo delle acque sotterranee

I programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, ai sensi del D. M. 260/2010 attualmente vigente, che ha integrato per gli aspetti in oggetto il D. Lgs 30/2009 di attuazione della Direttiva 2006/118 sulla protezione delle Acque Sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento, devono comprendere una

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

rete di monitoraggio quantitativo ed una rete di monitoraggio chimico articolata in sorveglianza e operativo.

La rete di monitoraggio quantitativo permette di

- integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato quantitativo dei corpi idrici definiti. La rete per il monitoraggio chimico di sorveglianza permette di:
- integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei;
- fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica;
- indirizzare, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti, il monitoraggio operativo.

La rete di monitoraggio chimico operativo permette di:

- stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici definiti a rischio;
- stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione di inquinanti.

I parametri chimici e gli indicatori di inquinamento da monitorare sono quelli individuati nell'elenco di cui alle Tab. 2 e 3 dell'Allegato 1 del D. M. 260/2010, che comprendono gli "Standard di Qualità" definiti a livello comunitario e i "Valori Soglia" individuati in ambito nazionale, questi ultimi selezionati sulla base dell'analisi delle pressioni antropiche agenti.

La Regione Calabria ha avviato il programma di monitoraggio, definito nel progetto per il "Monitoraggio quali-quantitativo dei Corpi idrici Superficiali e Sotterranei della Calabria ai sensi del D. Lgs 152/2006 s.m.e i.", realizzato nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela regionale. Il progetto ha previsto la realizzazione di una rete di punti di monitoraggio e le varie fasi di campionamento ed analisi ai fini della definizione dello stato Chimico e della valutazione dello stato Quantitativo. Il programma è partito nella seconda metà del 2016 e ha previsto due cicli, ciascuno di tre anni di campionamento; ad oggi è stato completato il primo ciclo.

I corpi idrici sotterranei sono stati ridefiniti, in sostanza andando ad accorpare 18 corpi idrici carbonatici; vi è stata un'ottimizzazione dei punti di monitoraggi in quanto alcuni di essi sono risultati essere esterni ai corpi idrici da monitorare. Per la rete così ridefinita, a partire da quanto riportato nel Piano di Gestione

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

in merito al rischio di non raggiungimento dello stato ambientale "Buono" è stato definito un monitoraggio di tipo operativo e di sorveglianza. In definitiva le stazioni di monitoraggio presenti sul territorio della Regione Calabria, in base a quanto trasmesso dalla Regione in merito al programma di monitoraggio, sono:

- 240 stazioni per il monitoraggio dello stato chimico e quantitativo, distinte in n. 140 pozzi e n. 100 sorgenti;
- relativamente allo stato chimico su n. 65 viene realizzato il monitoraggio di sorveglianza e su n. 175 quello operativo.

Come precisato in precedenza, solo una parte dei punti di monitoraggio risultano equipaggiati con strumentazione di monitoraggio automatica, mentre la restante parte è costituita da semplici punti di campionamento.

La rete di monitoraggio rispetto a quella progettata nel 2016 risulta integrata da ulteriori 25 stazioni.

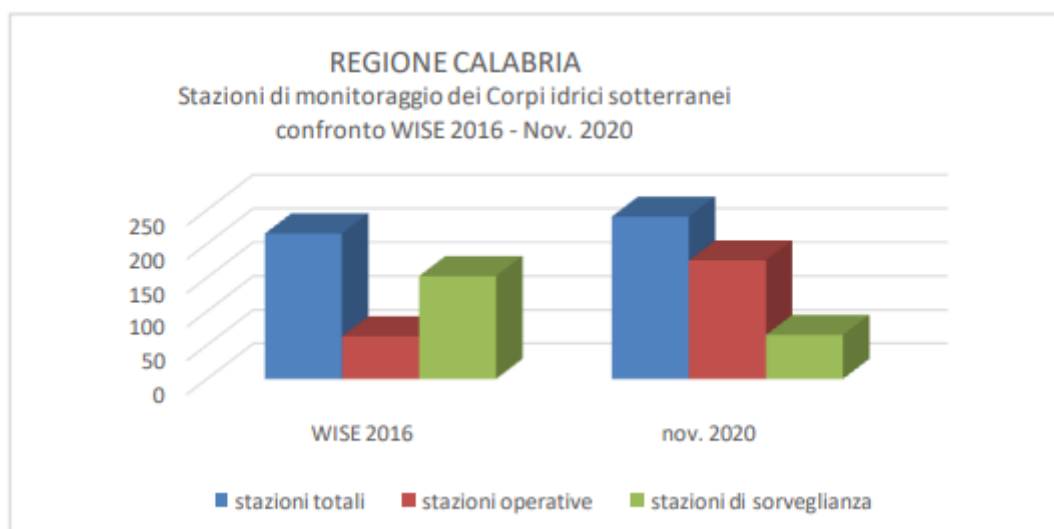


Figura 5-14 Stazioni di monitoraggio chimico distinte per operativo e sorveglianza riportate nel WISE 2016 e l'aggiornamento novembre 2020 (Fonte PGA III Ciclo, Distretto Appennino Meridionale)

Il primo triennio del programma di monitoraggio avviato, comprensivo anche del monitoraggio quantitativo, ha consentito di ottenere una prima classificazione dello stato per tutti i corpi idrici sotterranei individuati. In base ai dati forniti, su 12 CISS presenti sul territorio regionale, n. 6 corpi idrici sono risultati in stato chimico BUONO e n. 6 in stato NON BUONO. Per quanto riguarda l'acquifero della Piana di Sibari, allo stato attuale viene classificato in stato chimico NON BUONO.

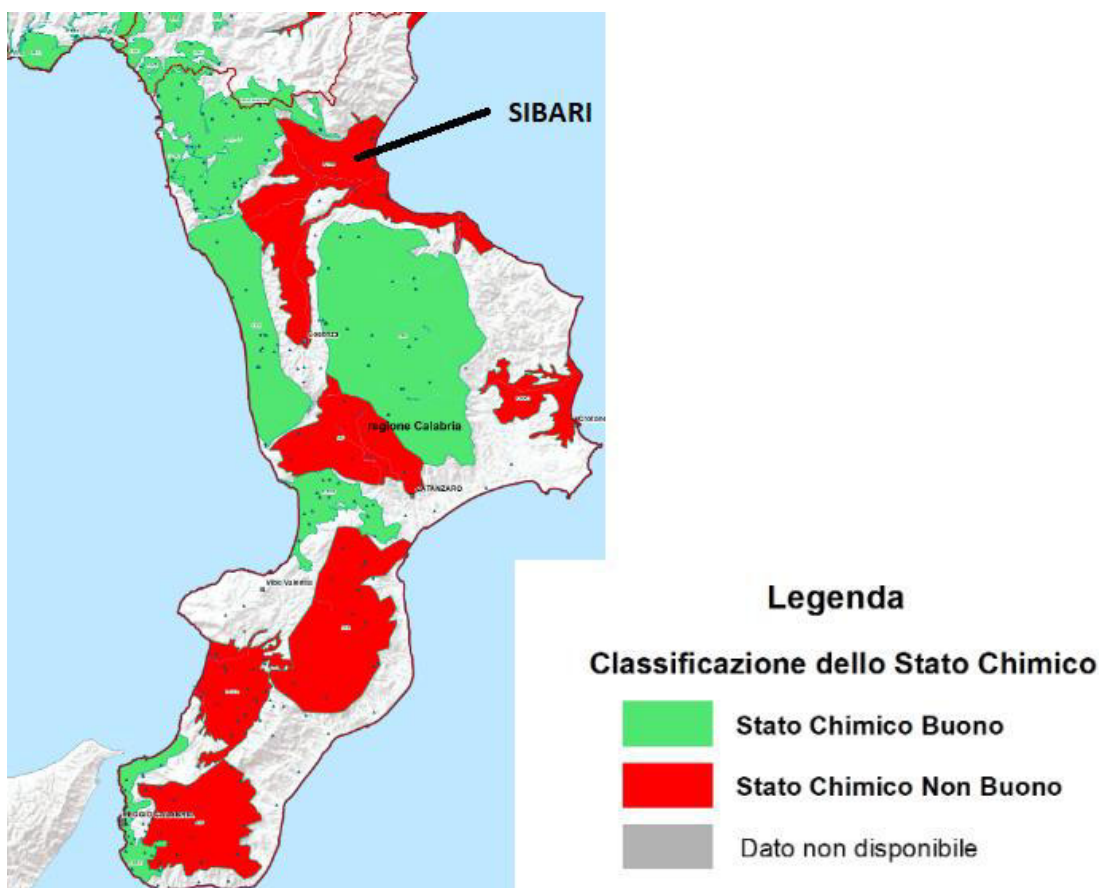


Figura 5-15 Stato chimico acque sotterranee regione Calabria (Fonte PGA III Ciclo, Distretto Appennino Meridionale)

In riferimento al programma di monitoraggio effettuato, inoltre, è stato anche definito lo stato quantitativo dei corpi Idrici Sotterranei individuati. Utilizzando i dati pregressi di monitoraggio quantitativo disponibili, dalle valutazioni effettuate, risultano in stato quantitativo NON BUONO 11 corpi idrici su 12; solo il corpo idrico della Piana di Crotona risulta in stato quantitativo BUONO. Per quanto riguarda le l'acquifero della Piana di Sibari, allo stato attuale

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, ossia possa essere intrinseca ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso dell'uso di sostanze additivanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 65 di 230

progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito della prima categoria di fattori causali (produzione di sostanze potenzialmente inquinanti funzionali al processo costruttivo) e, segnatamente, del rapporto intercorrente tra livello piezometrico ed esecuzione di fondazioni profonde, le caratteristiche del contesto di intervento in termini di soggiacenza della falda sono state indagate sia a scala di area vasta che a quella di sito, mediante la consultazione di fonti bibliografiche, quanto anche sulla scorta di indagine condotte nel corso dei mesi di Dicembre 2022 e Gennaio 2023.

Assunto che, come indicato nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (RC2V00R69RGGE0001001), il settore della Piana di Sibari interessata dagli interventi in progetto è caratterizzato dalla presenza un'unica falda alluvionale, dai dati raccolti durante l'esecuzione dei sondaggi la falda è stata misurata a pochi metri di profondità da p.c. (0,2-3,0 m); inoltre durante la perforazione del sondaggio S1-PZ è stata individuata una falda in pressione alla profondità di 31,5 m da p.c, mentre nel sondaggio S3-PZ una falda in pressione è stata intercettata tra 37 e 39 m di profondità da p.c.

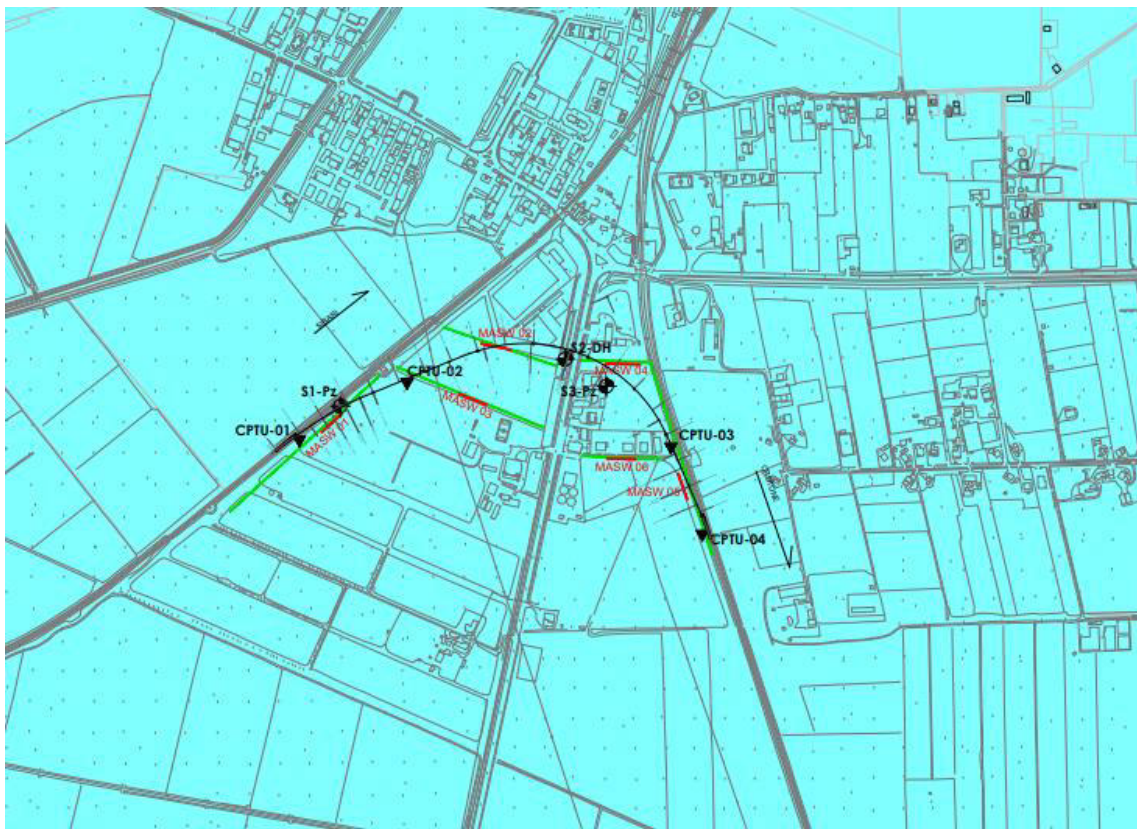


Figura 5-16 Carta idrogeologica (RC2V00R69G5GE0002001)

Sondaggio	Profondità (m da p.c)	Attrezzatura installata	Data esecuzione	Livello falda libera (m da p.c.)
S1-Pz	-40,00	Piezometro	4-11/01/2023	0.2-3
S3-Pz	-60,00	Piezometro	20-28/12/2023	0.2-3

Tabella 5-13 Sondaggi allestiti a piezometri

Per quanto attiene alle caratteristiche dell'opera in progetto, come descritto in precedenza, le opere d'arte per le quali sono previste fondazioni indirette sono riportate nella seguente Tabella 5-2 con riferimento alle principali caratteristiche dimensionali.

Tabella 5-2 Opere d'arte e caratteristiche dimensionali delle fondazioni su pali

Tipologia	WBS		Caratteristiche pali	
			Diametro [mm]	Lunghezza [m]
Viadotti	VI.01	Spalle	1.200	30

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

		Impalcato sezione mista	1.200	30
		Impalcato a sezione reticolare	1.200	48
	VI.02	Spalle	1.200	30
Muri	-	Muro di sostegno su pali	800	20

Stante quanto evidenziato a seguito delle indagini condotte in merito ai livelli piezometrici ed a fronte delle caratteristiche dimensionali delle fondazioni indirette, appare evidente come la loro esecuzione porti all'intercettazione sia dell'acquifero superficiale, sia della falda profonda. Va specificato inoltre che, vista la bassissima profondità della falda superficiale, anche i muri di sostegno, aventi il piano di posa a circa 1,5 m di profondità da p.c. vanno ad intercettare l'acquifero.

In ragione di tale circostanza, al fine di evitare che la realizzazione delle fondazioni profonde possa determinare la modifica dello stato qualitativo delle acque sotterranee risulta necessario che, nel caso in cui la loro esecuzione necessiti dell'utilizzo di fluidi, sia prestata particolare attenzione alla scelta dei componenti di tali fluidi.

In tal senso, la scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Inoltre, visto la presenza di un sistema multifalda, durante la perforazione bisognerà porre particolare attenzione a non mettere in comunicazione le due falde. A tal proposito, durante l'avanzamento della perforazione, si ritiene opportuno isolare il foro mediante cementazione dello stesso in modo da isolare i due acquiferi.

L'adozione di tale modalità operativa si configura, pertanto, come scelta atta a prevenire il determinarsi dell'effetto in esame.

Unitamente a ciò, al preciso fine di verificare se ed in quali termini la realizzazione delle fondazioni indirette e, più in generale, quella dell'opera in progetto possa modificare le caratteristiche qualitative delle acque, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RC2V00R22RGMA0000001) è stata prevista una coppia di punti di rilevazione, localizzata in corrispondenza del viadotto VI.01, così da poter valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda e da segnalare

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

tempestivamente eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, valutare se dette variazioni siano riconducibili alla realizzazione dell'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori causali (produzione di sostanze potenzialmente inquinanti connesse alle attività di cantierizzazione) e, in particolare, agli effetti derivanti dalla produzione di acque meteoriche e reflue, così come indicato nella Relazione generale di cantierizzazione (RC2V00R53RGCA0000001), le aree di cantiere saranno dotate dei sistemi di gestione delle acque nel seguito descritti con riferimento alle loro diverse tipologie di origine e caratteristiche; nello specifico:

- *Acque meteoriche.* Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.
- *Acque nere.* Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Infine, relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali le sostanze inquinanti fuoriuscite dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera percoli nel sottosuolo o si disperda nelle acque superficiali, tale circostanza riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Ciò premesso, un primo elemento che concorre in modo significativo alla determinazione dell'entità dell'effetto in esame, è rappresentato dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati dalle aree di lavoro.

L'area inerente alla zona di intervento risulta avere valori di K nell'ordine di 10^{-4} m/s. I dati puntuali ottenuti dalle prove di permeabilità nell'intorno del Bacino idrogeologico nell'area di Sibari, a diverse profondità, hanno fornito valori di K compresi tra 10^{-6} e 10^{-8} m/s. Tali valori differiscono dai valori della mappa della conducibilità idraulica per il Bacino di Sibari poiché le indagini geognostiche sono state effettuate in corrispondenza di sedimenti fini caratterizzati da una permeabilità più bassa.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Un ulteriore aspetto da considerare ai fini della stima dello specifico effetto in esame discende dalla natura della causa originante la quale, essendo principalmente rappresentata da malfunzionamenti dei mezzi d'opera, presenta un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive di detti mezzi.

In tal senso, rivestono un ruolo fondamentale ai fini della prevenzione e della determinazione della portata degli effetti prodotti l'esistenza, da un lato, di specifiche operative volte a garantire il rispetto delle pratiche manutentive dei mezzi d'opera e, dall'altro, di sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In conclusione, quanto sin qui riportato in merito al rapporto intercorrente tra livello piezometrico e fondazioni indirette, alle conseguenti misure operative da porre in essere ai fini della loro esecuzione, nonché alle dotazioni delle aree di cantiere per la gestione delle acque prodotte ed alle caratteristiche di permeabilità dei suoli, consentono di poter affermare che l'effetto relativo alla modifica delle caratteristiche qualitative delle acque presenti risulta mitigato (Livello di significatività C).

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Posto che gli effetti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, quanto piuttosto impatti potenziali, una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori, nel corso delle seguenti attività e/o lavorazioni:

- Lavori di movimento terra

L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 70 di 230

- **Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni**
 La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:
 - danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
 - perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
 - contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
 - perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.
- **Operazioni di casseratura a getto**
 Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.
- **Trasporto del calcestruzzo**
 Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.
 I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:
 - il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
 - nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
 - gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;

- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

- **Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione**

Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire il deflusso della rete idrica, anche secondaria nelle aree interessate dai lavori; a tale scopo saranno realizzati gli opportuni sistemi per il convogliamento e il rallentamento dei flussi superficiali delle acque.

- **Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo**

Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo. Le strutture in sotterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati in contenitori ben chiusi e stoccati in aree sicure opportunamente individuate nell'ambito dell'area di cantiere e non sul sito di costruzione, e comunque lontano dai corsi d'acqua. Al sito di costruzione i materiali devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo, prevedendo le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali. I contenitori vuoti devono essere stoccati nelle aree apposite predisposte nell'area di cantiere prima del loro conferimento agli impianti di smaltimento. L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro). Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni che seguono con riferimento alle emulsioni bituminose.

- **Utilizzo di sostanze chimiche**

La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
 - la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
 - la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
 - la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
 - l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
 - la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
 - la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
 - lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
 - lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
 - la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
 - la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
 - la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.
- Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose
Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.
Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non

danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

- **Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti**

Al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

- **Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue**

I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

- **Manutenzione dei macchinari di cantiere**

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

- Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza

Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

- Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento

Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

5.3 Biodiversità

5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriali

Inquadramento geografico e bioclimatico

L'intervento in progetto si colloca nella Regione Calabria e nello specifico nell'ambito del territorio di Sibari, frazione del comune di Cassano all'Ionio in provincia di Cosenza.

Nel complesso, l'area di studio è situata nella Piana di Sibari, la pianura alluvionale più estesa della Regione, localizzata nella porzione più settentrionale del litorale ionico calabrese e alimentata principalmente dagli apporti del Fiume Crati (il più importante della Regione), del Fiume Coscile e di corsi d'acqua minori tra cui il Torrente Raganello ed il Torrente S. Mauro.

La Piana è racchiusa tra le estreme propaggini della catena montuosa del Pollino, a nord, e dell'altopiano della Sila a sud. Ad ovest raggiunge le prime pendici della catena Costiera Paolana, mentre ad oriente si estende fino alla costa ionica.

L'area della Piana, un tempo cosparsa di paludi e stagni intorno ai quali imperversava la malaria, in epoca fascista fu oggetto di bonifica per garantire un accettabile livello di vita delle popolazioni residenti e lo sfruttamento agricolo delle aree.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che la popolano, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

Sulla base della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Carlo Blasi *et al.*, 2018), l'area indagata ricade nella Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica, Sezione Tirrenica Meridionale, nella Sottosezione della Calabria (2B2c), caratterizzata da un clima mediterraneo oceanico di pianura e collina, oceanico temperato alle quote più elevate con limitati settori di transizione.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B



Figura 5-17 Stralcio della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Carlo Blasi et al., 2018), con riferimento all'area di studio

Sulla base di ciò, la vegetazione potenziale è costituita dalle seguenti serie di vegetazione: la serie appenninica tirrenica meridionale acidofila (31%) ed indifferente edafica (21%) della Roverella *Quercus virgiliana*, la serie dell'appennino meridionale neutro-basofila del Faggio *Fagus sylvatica* (14%) e la serie dell'Appennino meridionale neutro-subacidofila del Cerro *Q. cerris* (12%).

Inquadramento vegetazionale e floristico

L'analisi della vegetazione reale è stata effettuata analizzando le informazioni desunte dalla consultazione delle seguenti fonti istituzionali:

- Regione Calabria, Piano Forestale Regionale (2014-2020);
- Provincia di Cosenza, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 38 del 27.11.2008 e approvato con delibera di Consiglio Provinciale n. 14 del 05/05/2019, entrato definitivamente in vigore con la pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURC n. 21 del 22/05/2019).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2022.

Facendo riferimento all'area indagata, il territorio risulta per lo più caratterizzato da colture agricole in cui predominano aree destinate a seminativi, ad oliveti e a frutteti, più nello specifico agrumeti, talvolta separati da filari arborei composti prevalentemente da specie sinantropiche e/o esotiche.

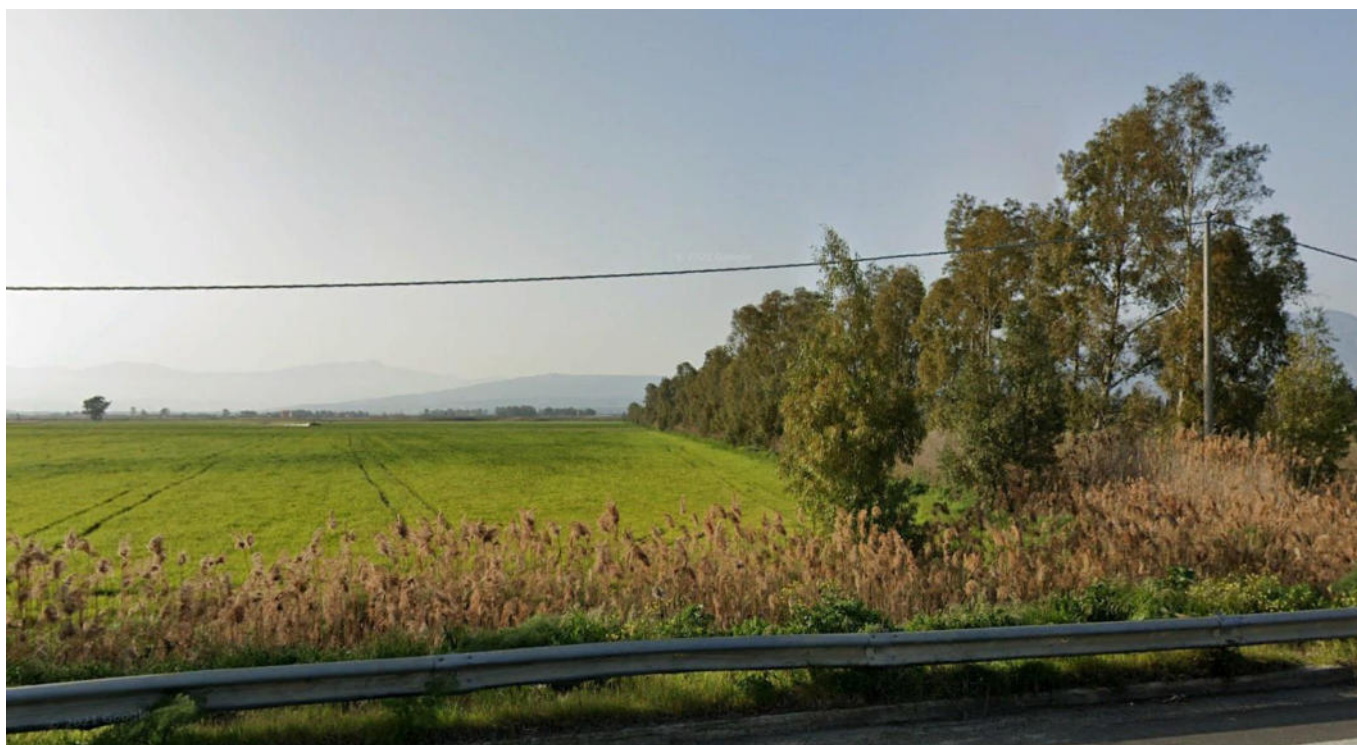


Figura 5-18 Contesto agricolo con filare costituito da esemplari di *Eucalyptus spp.*

Altre formazioni connotate da vegetazione sinantropica sono rappresentate dai rimboschimenti ad *Eucalyptus spp.*, presenti soprattutto lungo litorale ionico e sui terreni argillosi della media valle del Crati, la cui realizzazione è stata effettuata con lo scopo di far fronte ai fenomeni erosivi a cui è soggetta la costa Ionica calabrese.

Sempre sulla fascia litoranea è possibile rinvenire altri rimboschimenti di specie esotiche, consistenti in formazioni a pino marittimo *Pinus pinaster* e pino domestico *Pinus pinea*.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 78 di 230



Figura 5-19 Rimboschimenti ad Eucaliptus spp. e Pinus spp.

Per quanto attiene alla vegetazione naturale, le poche aree che presentano elementi vegetazionali di questo tipo sono relegate alle sponde dei corsi d'acqua che attraversano la Piana ed alle aree naturali protette presenti nell'ambito di studio.

In particolare, la vegetazione naturale presente lungo il corso del fiume Crati, localizzata principalmente nell'area destinata a riserva, è rappresentata soprattutto dai boschi igrofilo, quali sono i pioppeti a *Populus alba*, le ontanete e i boschi di olmo campestre. Purtroppo, anche all'interno dell'area protetta, una vasta porzione dei pioppeti è stata sostituita da eucalipteti, mentre un'altra parte è stata eliminata per lasciar posto alle colture agrarie.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B



Figura 5-20 Vegetazione ripariale lungo il corso del fiume Crati

Inquadramento faunistico

Nell'area di studio l'antropizzazione così diffusa, legata ad un contesto agricolo predominante su tutta la superficie, comporta una semplificazione delle biocenosi, permettendo lo sviluppo di comunità animali principalmente costituite da specie ad ampia valenza ecologica, sinantropiche o facilmente adattabili a contesti urbani e agricoli.

Caso a parte riguarda le specie in grado di volare come gli uccelli o i pipistrelli che, per naturale capacità dispersiva, sono in grado di attraversare l'area come semplice collegamento tra un sito idoneo e un altro. Rispetto a tale complessiva situazione, la parte del contesto in esame che presenta maggiori caratteristiche di naturalità risulta essere legata alle formazioni ripariali e alle zone umide legate alla presenza del fiume Crati, del Fiume Coscile e dei corsi d'acqua minori tra cui il Torrente Raganello ed il Torrente S. Mauro.

Inoltre, occorre considerare la vicinanza all'ambito di studio dell'ambiente costiero, nel quale è possibile rinvenire anche aree di elevato interesse ecologico quali la ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati" e la ZSC IT9310052 "Casoni di Sibari", che favoriscono la presenza o il passaggio di specie faunistiche di interesse conservazionistico.

Tra i principali riferimenti utilizzati per l'analisi faunistica effettuata nel presente paragrafo vi sono:

- Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Cosenza 2009-2013;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- Formulari Standard.

Entrando nel merito della trattazione delle specie faunistiche presenti sul territorio, per quanto attiene il gruppo degli **anfibi**, nell'ambito di progetto, vista la scarsa presenza di zone umide idonee ad ospitare questo taxon e consentire il completo svolgimento del suo ciclo vitale, è possibile riscontrare la presenza di specie di anfibi ad ampia valenza ecologica quale il rospo comune *Bufo bufo* in grado di colonizzare tutte le principali categorie ambientali, oltre ad aree urbane, corsi d'acqua, laghi naturali ed artificiali

In merito al gruppo dei **rettili**, nell'area di progetto, sono presenti specie di rettili che frequentano spesso campi coltivati e prati, e più in generale zone assolate, come la lucertola campestre *Podarcis sicula*. Tra i serpenti è presente il biacco *Hierophis viridiflavus*, molto comune grazie alla sua capacità di colonizzare diverse tipologie ambientali, tra cui aree coltivate, giardini rurali, strade, rovine.

Tra i **mammiferi**, in considerazione delle caratteristiche ambientali dell'ambito di progetto, una specie potenzialmente presente è l'istrice *Hystrix cristata* diffuso soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari, diventando più rara al di sopra dei 900 m di quota, colonizza principalmente in ecosistemi agro-forestali, ma è possibile ritrovare occasionalmente la specie anche nelle grandi aree verdi situate all'interno delle città, purché contigue a zone provviste di abbondante vegetazione.

Non manca la presenza di specie di chiroterri, quali il miniottero *Miniopterus schreibersii*, il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*, ed pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, tutte specie ampiamente diffuse in qualsiasi tipologia di ambiente.

Nell'area di progetto, oltre all'istrice ed ai chiroterri sopra riportati, risultano diffuse altre specie di mammiferi ad ampia valenza ecologica, tra cui sicuramente la più comune è la volpe *Vulpes vulpes*, specie che, grazie un alto grado di adattabilità, riesce a vivere in un'ampia varietà di habitat, dai più naturali agli antropizzati.

La classe degli **uccelli** è, tra i vertebrati, quella certamente più ricca in specie nell'area vasta di studio annoverando diverse specie tutelate. La ricchezza di specie di uccelli è principalmente dovuta alla presenza, nell'ambito di studio, di un ampio numero di ambienti diversificati in grado di ospitare per i livelli di naturalità un buon numero di popolazioni eterogenee. Nell'area vasta di studio, infatti, accanto alle zone antropizzate, sono presenti ampie superfici coltivate, ma anche ambienti umidi, principalmente rappresentati dal corso del fiume Crati ed il suo delta, dai laghi salati di Sibari e dalle aree adibite a risaie.

Entrando nello specifico dell'area di progetto, non sono presenti habitat delle zone umide, piuttosto sono molto diffuse le ampie superfici agricole per lo più erbacee, che favoriscono alcune specie di passeriformi, quali ad esempio rondine comune *Hirundo rustica*, balestruccio *Delichon urbicum*, entrambi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

nidificanti in aree urbane e rurali, stiaiccino *Saxicola rubetra* e saltimpalo *Saxicola torquatus*, ma possono essere frequentate anche dai rapaci a scopo trofico, quali ad esempio poiana *Buteo buteo*, gheppio *Falco tinnunculus*, nibbio bruno (*Milvus migrans*) e lodaiolo *Falco subbuteo*.

Inquadramento ecosistemico

L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'ambito di studio è stata ottenuta attraverso la fotointerpretazione delle relative foto aeree e mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione.

Nell'ambito dell'area vasta di studio sono stati individuati i seguenti ecosistemi: l'ecosistema antropico e l'ecosistema agricolo e l'ecosistema delle zone umide e fluviali;

Il progetto in esame interessa prevalentemente l'ecosistema agricolo e quello antropico.

L'**ecosistema agricolo** comprende tutte le aree interessate dalle diverse tipologie colturali, che nell'ambito in esame sono costituite principalmente da seminativi, frutteti, oliveti e secondariamente da superfici di estensione limitata di sistemi colturali e particellari complessi.

Tale sistema si differenzia dagli ecosistemi naturali, sia per la sua origine, dovuta all'azione dell'uomo, sia perché la presenza dell'uomo modifica i normali processi fisico-chimici.

La componente vegetale dell'ecosistema agricolo è costituita essenzialmente da specie coltivate, alle quali possono affiancarsi principalmente specie spontanee ruderali o infestanti. Nell'area di studio esso risulta molto omogeneo. Risulta rara la presenza di filari arborei che, interponendosi tra le particelle di terreno agricolo, potrebbero rappresentare dei potenziali "rifugi" per le specie animali e vegetali e corridoi di connessione ecologica tra elementi a maggior grado di naturalità.

L'omogeneità che l'ecosistema agricolo comporta un impoverimento anche della comunità faunistica in esso presente, costituita soprattutto da specie generaliste che si sono adattate a vivere anche negli ambienti modificati dall'uomo. Tra le specie animali che caratterizzano tale ecosistema vi sono anche specie specialiste che però in questo ecosistema hanno trovato luoghi idonei ad essi che presentano vantaggi rispetto a quelli presenti negli ecosistemi naturali, ad esempio l'utilizzo di strutture antropiche per la nidificazione e/o il rifugio, quali ad esempio la rondine *Hirundo rustica*.

L'**ecosistema antropico** è costituito, nell'ambito di studio, dal centro abitato di Sibari, dalle zone industriali e commerciali della città, dalle reti stradali e ferroviarie.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

In tale ecosistema, caratterizzato da superfici prevalentemente artificiali, si ha una scarsa presenza di vegetazione naturale e una semplificazione della comunità faunistica. Quest'ultima è caratterizzata prevalentemente da specie antropofile o comunque con basse esigenze ecologiche e con una elevata adattabilità, quale ad esempio la volpe *Vulpes vulpes*. Nell'ecosistema antropico si creano anche nuove nicchie ecologiche e nuovi habitat che attraggono alcune specie animali e vegetali che altrimenti non troverebbero spazio o avrebbero maggiore competizione e predazione, un esempio per la fauna è dato da alcuni chiroteri, che trovano rifugio e fonti trofiche nei centri urbani, quali il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* e il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*.

Nell'area di progetto l'ecosistema antropico è costituito da infrastrutture stradali e ferroviarie, nuclei abitati e zone industriali.

Aree di interesse ambientale

Le aree di interesse ambientale presenti entro una porzione territoriale di 5 chilometri dall'asse della linea in progetto sono costituite dalla ZSC IT9310052 "Casoni di Sibari", la ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati" e la Riserva Naturale regionale Foce del Crati.

Di seguito si riporta una tabella con i rapporti localizzativi delle citate aree naturali protette rispetto all'area d'intervento e a seguire la descrizione delle principali caratteristiche ambientali di queste.

Tabella 5-3 Aree naturali protette e siti Natura 2000 presenti nell'intorno di 5 km dalle opere in progetto

<i>Area protetta</i>	<i>Distanza minima dall'area d'intervento</i>
ZSC IT9310052 "Casoni di Sibari"	Ubicato a 980 m circa
ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati"	Ubicato a 4.570 m circa
Riserva Naturale regionale Foce del Crati	Ubicato a 4.570 m circa



Figura 5-21 Aree naturali protette presenti entro 5 km dall'area d'intervento

Reti ecologiche

In Calabria risulta essere istituita la sola Rete Ecologica Regionale (RER), specificata nel Progetto Integrato Strategico Rete Ecologica Regionale-POR 2000-2006 misura 1.10, che risulta composta dai seguenti elementi:

1. *aree centrali*: coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti habitat naturali e semi naturali, ecosistemi di terra e di mare che caratterizzano l'alto contenuto di naturalità;
2. *le zone cuscinetto*: rappresentano le fasce contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali;
3. *i corridoi ecologici continui di connessione*: strutture di paesaggio preposte al mantenimento ed al recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotipi finalizzate a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e dell'habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico,
4. *i corridoi ecologici discontinui*: aree naturali collocate geograficamente in modo da costituire punti di appoggio per trasferimenti di organismi tra grandi bacini di naturalità quando non esistono corridoi continui;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

5. *le zone di restauro ambientale e sviluppo naturale*: sono aree che consentono di ampliare la rete ecologica, recuperando zone degradate e/o abbandonate;
6. *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 ed i sistemi territoriali connessi.

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Sottrazione di habitat e biocenosi

L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché – conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro. In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

Ciò premesso, affrontando l'analisi sotto il profilo strettamente concettuale, l'effetto in esame non è unicamente attribuibile alla sola fase di cantierizzazione, quanto anche alla presenza fisica dell'opera in progetto. In tal senso, occorre distinguere le aree oggetto dell'azione di progetto, ossia le aree di cantiere fisso/aree di lavoro, rispetto a due distinte situazioni.

La prima di dette due situazioni riguarda la quota parte di aree di cantiere fisso/aree di lavoro che, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinate nel loro stato originario; in tal caso, l'azione di progetto è data dalle attività necessarie al loro approntamento e l'effetto si esaurisce all'interno della fase di cantierizzazione. La seconda situazione è riferita a quella restante parte delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro che sarà impegnata dall'impronta dell'opera in progetto, intesa con riferimento ai tratti di opere di linea in rilevato ed in trincea, alle opere connesse (i.e. fabbricati di stazione, fabbricati tecnologici e relative aree pertinenziali), nonché alle opere connesse; in tale secondo caso, l'azione di progetto è più propriamente rappresentata dalla presenza del corpo stradale ferroviario, delle aree di localizzazione di tutte le opere accessorie, nonché delle opere viarie connesse, e di conseguenza l'effetto è ascrivibile alla dimensione fisica dell'opera in progetto.

Ciò premesso, pur nella consapevolezza di dette differenze di ordine concettuale, nell'economia della presente trattazione è stata operata la scelta di considerare l'effetto in esame come esito dell'attività di approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, assunta nella sua totalità, con ciò prescindendo dall'essere dette aree restituite allo stato originario o interessate dall'opera in progetto. Per

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

coerenza logica, tale differenza è stata quindi considerata sotto il profilo delle caratteristiche dell'effetto, temporaneo e reversibile, nel primo caso, e definitivo ed irreversibile, nel secondo.

Chiarito l'approccio metodologico assunto ai fini della presente analisi, per quanto concerne gli aspetti strettamente operativi si precisa che le analisi nel seguito riportate sono state effettuate sulla base dell'elaborazione specialistica della Carta dell'uso del Suolo "Corine Land Cover" IV livello 2018, sito SINAnet, integrata con la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Entrando nel merito della dimensione costruttiva e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale, costituita essenzialmente da aree agricole per un totale di 13.200m². Nello specifico, rispetto alla superficie totale delle aree di cantiere, dette aree sono costituite prevalentemente seminativi, che rappresentano l'89% circa delle aree interessate e da incolti che ammontano a meno dell'1%.

Tabella 5-4 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo delle tipologie vegetazionali interessate.

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	13.080	13.200
	Incolti	120	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			13.200

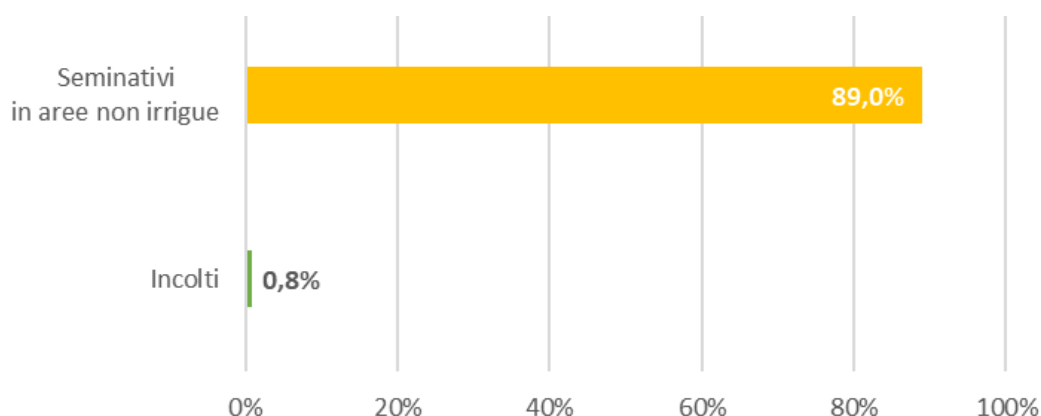


Figura 5-22 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Come si evince dai dati sopra riportati, gli aspetti che rivestono un ruolo dirimente ai fini della stima dell'effetto in esame possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- alcuna area di pregio naturalistico / ambientale riconosciuto, ossia compresa all'interno delle aree naturali protette ex lege 394/91 o appartenente alla rete Natura 2000 risulta interessata o prossima alle aree di cantiere fisso;
- la vegetazione naturale non risulta interessata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso;
- la maggior parte della compagine vegetazionale seminaturale, interessata dalle aree di cantiere fisso, risulta costituita da seminativi;
- quota parte delle porzioni interessate dalle aree di cantiere fisso è costituita da incolti;
- al termine dei lavori le aree di cantiere saranno ripristinate al loro uso originario.

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del viadotto VI01, si necessita una deviazione provvisoria della viabilità locale esistente (NV02).

Nello specifico, tale viabilità provvisoria, rispetto al suo sviluppo complessivo, interesserà temporaneamente solo una minima parte di aree connotate da vegetazione seminaturale, costituite da seminativi in aree non irrigue ed incolti.

Una volta realizzato il succitato viadotto, la viabilità locale sarà ripristinata, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV02).

A fronte delle considerazioni fin qui enunciate, con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso, l'effetto di sottrazione di habitat e biocenosi può essere considerato trascurabile.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale che, essendo costituita per la maggior parte da vegetazione dei coltivi, per le ragioni prima esposte, presenta un basso livello di naturalità.

In riferimento alla vegetazione a matrice naturale non si registrano aree, con tale tipologia vegetazionale, interferite dalla presenza dell'opera.

Tabella 5-5 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto.

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
Vegetazione	Seminativi in aree non irrigue	13.150	19.025

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)	
		Parziale	Totale
seminaturale	Oliveti	2.740	
	Incolti	3.135	
Tot aree vegetate interessate dalle aree di cantiere			19.025

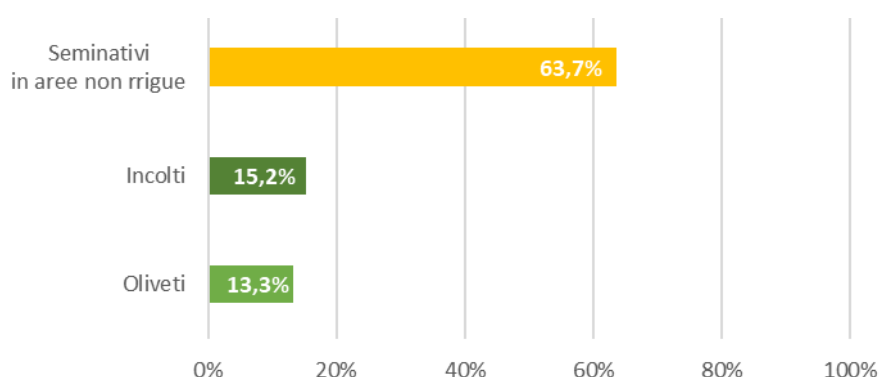


Figura 5-23 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto.

In buona sostanza, gli aspetti sostanziali del rapporto tra opera, intesa con riferimento all'insieme delle aree di impronta facenti parte delle opere di linea, opere connesse ed opere viarie connesse, e compagine vegetazionale sono così sintetizzabili:

- Assenza di interessamento di vegetazionale a matrice naturale;
Tale conclusione è stata dedotta dall'analisi delle aree interessate dal tracciato in progetto, in riferimento alla classificazione contenuta nella Carta dell'uso del suolo. Infatti, il tracciato in esame si sviluppa su aree seminaturali, caratterizzate dal contesto agricolo, e da aree urbane.
- La vegetazione seminaturale interessata, è costituita principalmente da seminativi in aree non irrigue, incolti ed oliveti. Per questi ultimi, trattandosi di piante tutelate a livello nazionale e regionale, è pervisto che gli esemplari interessati dall'intervento verranno espianati, stoccati e ricollocati come indicato nel sesto d'impianto del documento Relazione descrittiva delle Opere a Verde.

Nel quadro sin qui delineato si evince come i più volte richiamati interventi di mitigazione costituiscano un elemento fondamentale dell'intera progettazione che concorre significativamente alla riduzione del potenziale effetto di sottrazione di habitat e biocenosi. Tali opere a verde sono mirate ad incrementare la biodiversità e la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate, ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

o a formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata, nonché a ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato, di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc. e la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo.

In tale prospettiva, sono stati sviluppati una serie di interventi a verde costituiti da:

- interventi di inerbimento, previsti in tutte le aree di intervento a verde;
- ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario;
- Messa a dimora di specie arboree ed arbustive secondo differenti tipologie di sestri di impianto aventi finalità diversificate.

Inoltre, riscontrata l'interferenza con alcuni esemplari di olivo presenti in prossimità della linea ferroviaria, è stato predisposto uno specifico sesto di impianto nel quale saranno utilizzati quota parte degli individui di olivo interessati dalla realizzazione delle opere, precedentemente sottoposti ad intervento di espianto e stoccati in un'area appositamente adibita a tal scopo.

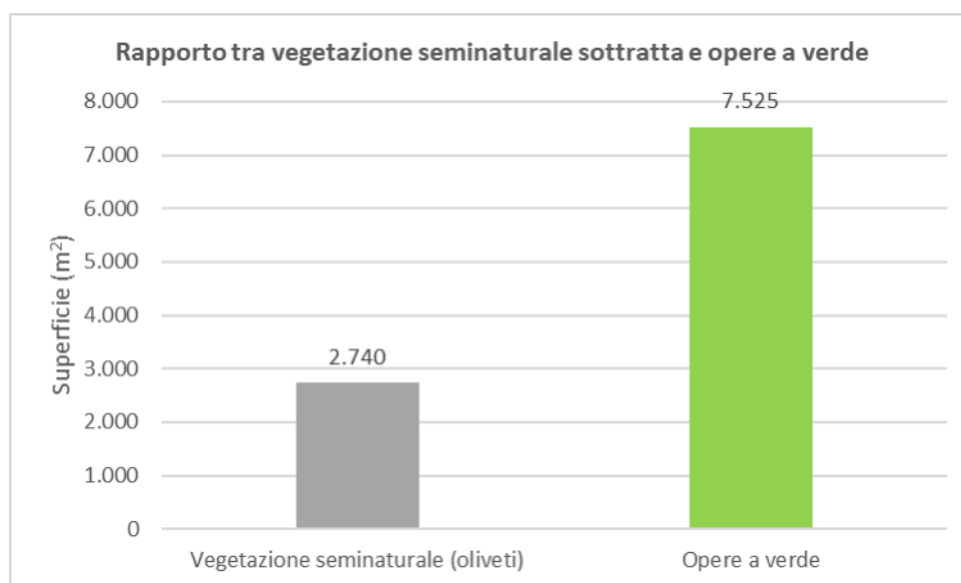


Figura 5-24 Superfici sottratte in modo permanente di vegetazione seminaturale ed opere a verde in progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

In ultimo, si ricorda che l'opera in progetto non interessa alcuna area di interesse ambientale, intendendo con tale denominazione quelle aree il cui interesse sia stato ufficialmente riconosciuto attraverso la loro inclusione nell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o nella Rete Natura 2000.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

In corso d'opera tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, sarà preservata da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide.

Saranno evitate le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Nei casi in cui sia necessario saranno protetti i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni.

La posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno. Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con un taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm.

Nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.

5.4 Materie prime

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per la realizzazione delle opere previste si necessita di un fabbisogno complessivo di 37.571m³, che sarà coperto mediante approvvigionamento esterno per un quantitativo pari a 30.228m³. Detto quantitativo riguarda:

- Inerti per calcestruzzi / anticapillare / supercompattato 30.228m³

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- Rinterri e ritombamenti 2.983m³
- Terreno vegetale 4.360m³

5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura

Premesso che il periodo di deposito in cantiere del materiale di fornitura sarà limitato nel tempo, ovvero che lo stesso sarà impiegato nell'immediato, è comunque previsto l'utilizzo di un telo di protezione del terreno.

5.4.3 Aree estrattive

Gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento, nonché della dotazione di titoli autorizzativi in termini di validità.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare in fase di esecuzione gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente Tabella 5-6 riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

Tabella 5-6: Siti di approvvigionamento inerti

CODICE	SOCIETÀ	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	LITOLOGIA	SCADENZA	DISTANZA (KM)
C1	Vitaro Salvatore	Peritano	Torano Castello	CS	Inerti sabbiosi	2027	40
C2	Tecnocave	Gabelluccia	Corigliano-Rossano	CS	Inerti	2025	13

Per approfondimenti e dettagli circa le aree estrattive selezionate si rimanda all'elaborato specialistico e relativi elaborati cartografici "Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale" (RC2V00R52RHCA0000001).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come si evince dai quantitativi riportati al precedente paragrafo 5.4.1, a fronte di un fabbisogno di materiali terrigeni pari a 37.571m³ (in banco), in ragione delle previste modalità di gestione delle terre di scavo (esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017; cfr. “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” - RC2V00R52RHCA0000001), l'approvvigionamento esterno è stimato in 30.228m³, con ciò evitando un consumo di risorse non rinnovabili per 7.343m³, pari al 20% del fabbisogno totale.

Per quanto invece concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nell'elaborato “Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale” (RC2V00R52RHCA0000001), tutti i siti identificati in via preliminare sono dotati di titolo autorizzativo con scadenza variabile dall'anno 2025 all'anno 2027 e sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 40 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata la consistente riduzione degli approvvigionamenti esterni e l'esistenza di offerta pianificata/autorizzata di siti estrattivi, l'effetto concernente l'uso di materie prime può essere ritenuto trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

6 EMISSIONI E PRODUZIONI

6.1 Dati di base

6.1.1 Ricettori

Assumendo, ai fini della descrizione del tema della presenza e tipologia dei ricettori, la porzione territoriale corrispondente alla fascia buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse della tratta in progetto, risulta possibile affermare che la chiave interpretativa mediante la quale operare detta descrizione risiede nella asimmetria della struttura insediativa rispetto all'asse della SS106.

Posto che l'opera in progetto è posta a cavallo della citata strada statale e che, pertanto, anch'essa può essere distinta in due parti dalle caratteristiche infrastrutturali pressoché uguali, come si evince dalla Figura 6-1, il contesto localizzativo può essere distinto nei due seguenti differenti ambiti:

A. Ambito residenziale a tessuto discontinuo e rado

L'ambito in esame, compreso tra l'inizio intervento e la progressiva 0+420, è caratterizzato da un tessuto prevalentemente residenziale, costituito da edifici isolati (edifici cielo terra con spazio pertinenziale) aventi altezza media pari a due piani, frammisto a manufatti ad uso produttivo e ad aree ad uso agricolo (seminativi e legnose)

B. Ambito agricolo

Il secondo ambito, individuale tra la progressiva 0+420 e la fine intervento, è – all'opposto – del tutto privo di ricettori abitativi e, più in generale, di edifici, con la sola eccezione della struttura scolastica posta lungo la SS106

A completamento del quadro sopra riportato ed ai fini delle successive considerazioni in ordine agli effetti generati dalle emissioni prodotte dalle attività di cantierizzazione, si evidenzia come la progettazione del sistema della cantierizzazione abbia tenuto conto della descritta articolazione del sistema insediativo. Come con chiarezza si evince dall'analisi della Figura 6-1, la maggior parte delle aree di cantiere e quelle di più rilevante dimensione (AT.01; AS.01; CO.01; CB.01) sono concentrate in corrispondenza dell'ambito agricolo (Ambito B), a fronte della localizzazione all'interno dell'ambito residenziale (Ambito A) di un minor numero e di quelle di più ridotta estensione (AT.02 ed AS.02).

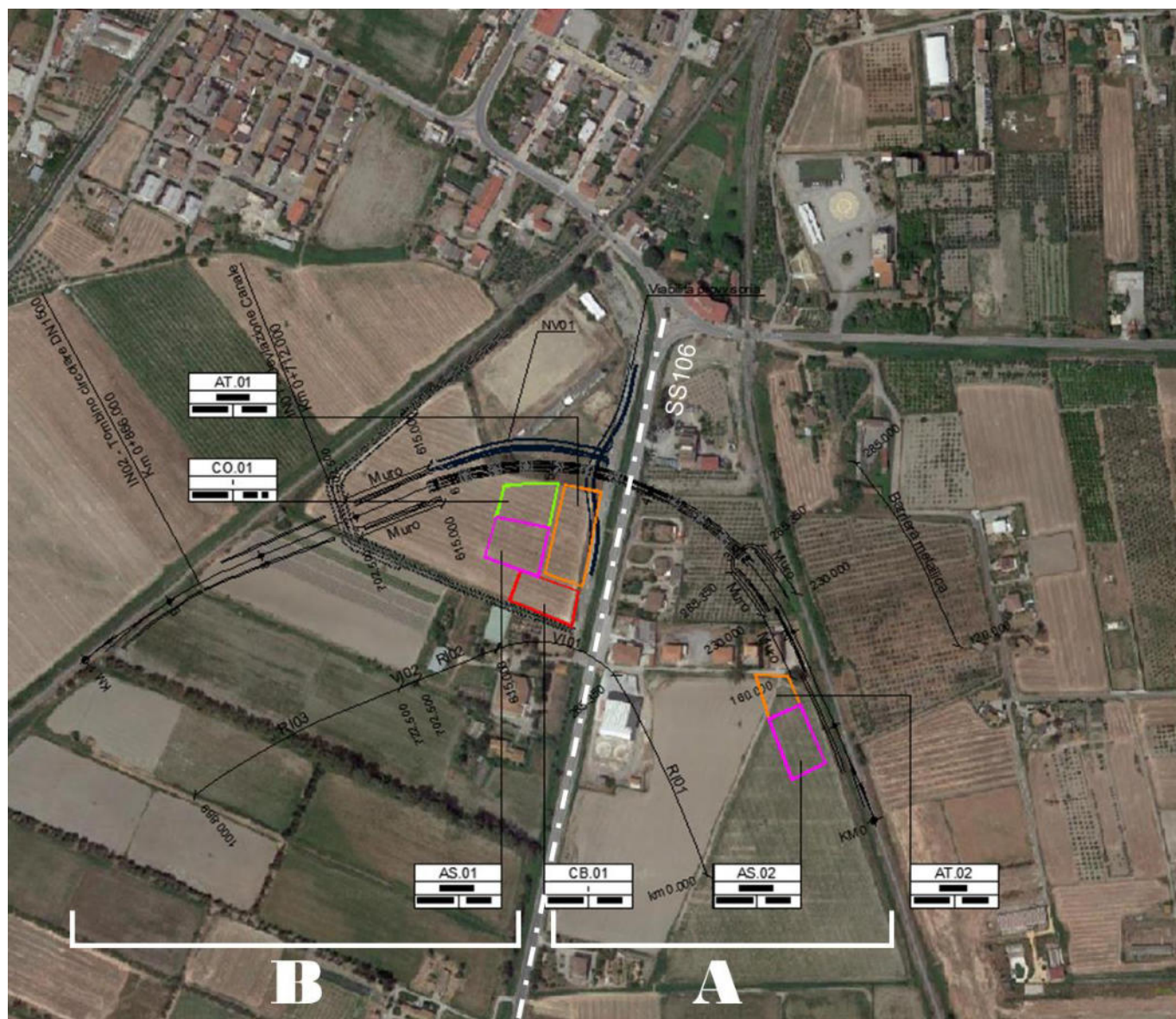


Figura 6-1 Contesto localizzativo: Schema interpretativo

6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere ai fini degli studi modellistici

Criteria di scelta

Al fine di prendere in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali, la metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

situazioni “probabili”. Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell’arco di una giornata. Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

L’individuazione degli scenari di riferimento da assumere ai fini della stima degli effetti indotti dalla realizzazione dell’opera in progetto, condotta nei successivi paragrafi sulla scorta di specifici studi modellistici, è stata operata selezionando quelli che sono stati considerati i più significativi in ragione dei seguenti aspetti:

1. Tipologia delle attività e lavorazioni previste, con specifico riferimento a quelle più rilevanti sotto il profilo delle emissioni prodotte e del numero di mezzi d’opera contemporaneamente operanti, in corrispondenza delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro
2. Caratteristiche del contesto di localizzazione, con specifico riferimento alla presenza di aree ad uso abitativo e/o di ricettori sensibili, ed alle condizioni di rapporto intercorrenti con il sistema della cantierizzazione
3. Durata e contemporaneità delle lavorazioni previste, individuando le eventuali sovrapposizioni degli effetti legate alle attività di cantiere effettuate simultaneamente.

Tipologia di attività e lavorazioni

Nello specifico, per quanto attiene alla tipologia delle lavorazioni previste, i fattori considerati sono stati i seguenti:

- Tipologia di attività e lavorazioni condotte nelle aree di cantiere fisso:
 Sulla base dell’analisi della “*Relazione generale di cantierizzazione*” (cod. RC2V00R53RGCA0000001) e degli elaborati grafici “*Planimetria con indicazione delle aree di cantiere, accessi e viabilità*” (cod. RC2V00R53P6CA0000001), sono state prese in considerazione le aree di cantiere fisso, illustrate nella seguente Tabella 6-1.

Tabella 6-1 Caratterizzazione delle aree di cantiere e principali WBS di riferimento

<i>Codice</i>	<i>Superficie (mq)</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Comune</i>	<i>WBS</i>
CB.01	2.000	Campo base	Cassano allo Jonio	Tutte le wbs

<i>Codice</i>	<i>Superficie (mq)</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Comune</i>	<i>WBS</i>
CO.01	2.000	Cantiere operativo	Cassano allo Ionio	Tutte le wbs
AT.01	3.400	Area tecnica	Cassano allo Ionio	VI.01 e VI.02
AT.02	1.200	Area tecnica	Cassano allo Ionio	Muro di sostegno su pali
AS.01	2.400	Area di stoccaggio	Cassano allo Ionio	Tutte le wbs
AS.02	2.200	Area di stoccaggio	Cassano allo Ionio	Tutte le wbs
AR.01	1.500	Cantiere armamento	Cassano allo Ionio	Tutte le wbs

In merito alle aree di cantiere fisso, sintetizzando quanto riportato nella citata relazione, le principali funzioni alle quali queste sono destinate, sono descrivibili nei seguenti termini:

- CB.01 Il cantiere base funge da supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere del progetto ed all'interno del quale sarà disposto tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione ed uffici, eventuale logistica per assolvere alle funzioni di vitto e alloggio delle maestranze, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno.;
- CO.01 Il cantiere operativo avrà il ruolo di supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto
- AT.01-02 Le aree tecniche fungono da base per realizzazione delle varie parti d'opera e per la costruzione di singole opere d'arte. In tal senso, gli impianti e le installazioni di cantiere prevedono, oltre a baraccamenti per spogliatoi e servizi igienici, aree di stoccaggio dei materiali da costruzione, eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo, aree per la lavorazione ferri ed assemblaggio carpenterie.
- AS.01-02 Le aree di stoccaggio sono destinate alla localizzazione provvisoria delle terre, materiali di risulta delle demolizioni e materiali da costruzione
- AR.01 Il cantiere sarà a supporto dei lavori di attrezzaggio tecnologico, armamento ed elettrificazione, e, in tal senso, ospiterà i depositi dei materiali necessari allo svolgimento di dette attività (area stoccaggio pietrisco, traverse, materiali di elettrificazione, etc), nonché un tronchino ferroviario per ricovero treno cantiere

- Tipologie di attività e lavorazioni condotte nelle aree di lavoro lungolinea

- Opere di linea - Realizzazione di tratti in rilevato
 - Opere di linea – Realizzazione opere civili principali (VI.01 e VI.02)
 - Opere di linea – Realizzazione muro di sostegno su pali e muri di sottoscarpa
 - Opere di linea – Realizzazione tombini
 - Opere connesse – Realizzazioni canali
 - Opere viarie connesse - Realizzazione strada sterrata
- Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni di cantiere, considerando i flussi di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria.

Caratteristiche del contesto di localizzazione

Per quanto concerne i fattori di contesto, gli aspetti presi in considerazione hanno riguardato l'articolazione della struttura territoriale e, specificatamente, di quella insediativa, sotto il profilo funzionale. In breve, il contesto di localizzazione è stato analizzato prendendo in esame le tipologie di usi in atto ed in particolare la densità dei tessuti edilizi ad uso residenziale, già evidenziati nel par. 6.1.1.

Con riferimento all'articolazione della struttura insediativa, gli aspetti dirimenti ai fini della presente analisi possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- Concentrazione di ricettori ad uso abitativo e produttivo in corrispondenza della parte dell'intervento compresa tra la linea ferroviaria storica Reggio Calabria-Metaponto e la SS106, e loro localizzazione lungo la strada statale e la strada locale a questa ortogonale
- Assenza di ricettori in corrispondenza della parte dell'intervento compresa tra la SS106 e la linea ferroviaria storica Sibari-Cosenza, con la sola eccezione della struttura scolastica localizzata lungo il fronte occidentale della SS106

Stante l'articolazione della struttura insediativa sopra sintetizzata, le condizioni di rapporto con il sistema della cantierizzazione possono essere così definite:

- L'ambito di concentrazione delle aree di cantiere fisso AT.01, AS.01, CO.01 e CB.01 si trova ad una distanza minima di circa 40m dai ricettori abitativi maggiormente prossimi, rappresentati da quelli localizzati lungo il fronte orientale della SS106
- L'area di cantiere fisso maggiormente prossima all'edificio scolastico è rappresentata dal Cantiere base che si trova ad una distanza minima da detto edificio pari a circa 65m

	<p>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R52RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 97 di 230</p>

- In ragione della localizzazione dei ricettori abitativi lungo la SS106 e la strada locale a questa ortogonale, le condizioni di maggiore prossimità tra ricettori ed aree di cantierizzazione si determina in corrispondenza delle aree di lavoro lungolinea.

Nello specifico, le situazioni maggiormente rilevanti riguardano:

- Realizzazione del rilevato RI.01 e del relativo muro di sostegno su pali, la cui area di lavoro è posta a poco meno di 10m dal ricettore maggiormente prossimo
- Realizzazione delle pile e delle opere di fondazione e sottofondazione del viadotto VI.01, nel cui caso la distanza minima intercorrente con i ricettori abitativi più vicini posti a Nord ed a Sud dell'opera civile in questione ammonta rispettivamente a 25m ed a 15m

Contemporaneità delle lavorazioni

Per quanto concerne l'ultimo criterio di scelta considerato, si è provveduto all'analisi di dettaglio del cronoprogramma "*Programma lavori*" (cod. RC2V00R53PHCA0000001) che ha consentito di verificare la durata delle singole lavorazioni o opere e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Come si evince dalla Figura 6-2, la durata delle attività di costruzione delle opere civili ha una durata di poco meno di quattro trimestri e, nello specifico, di 294 giorni.

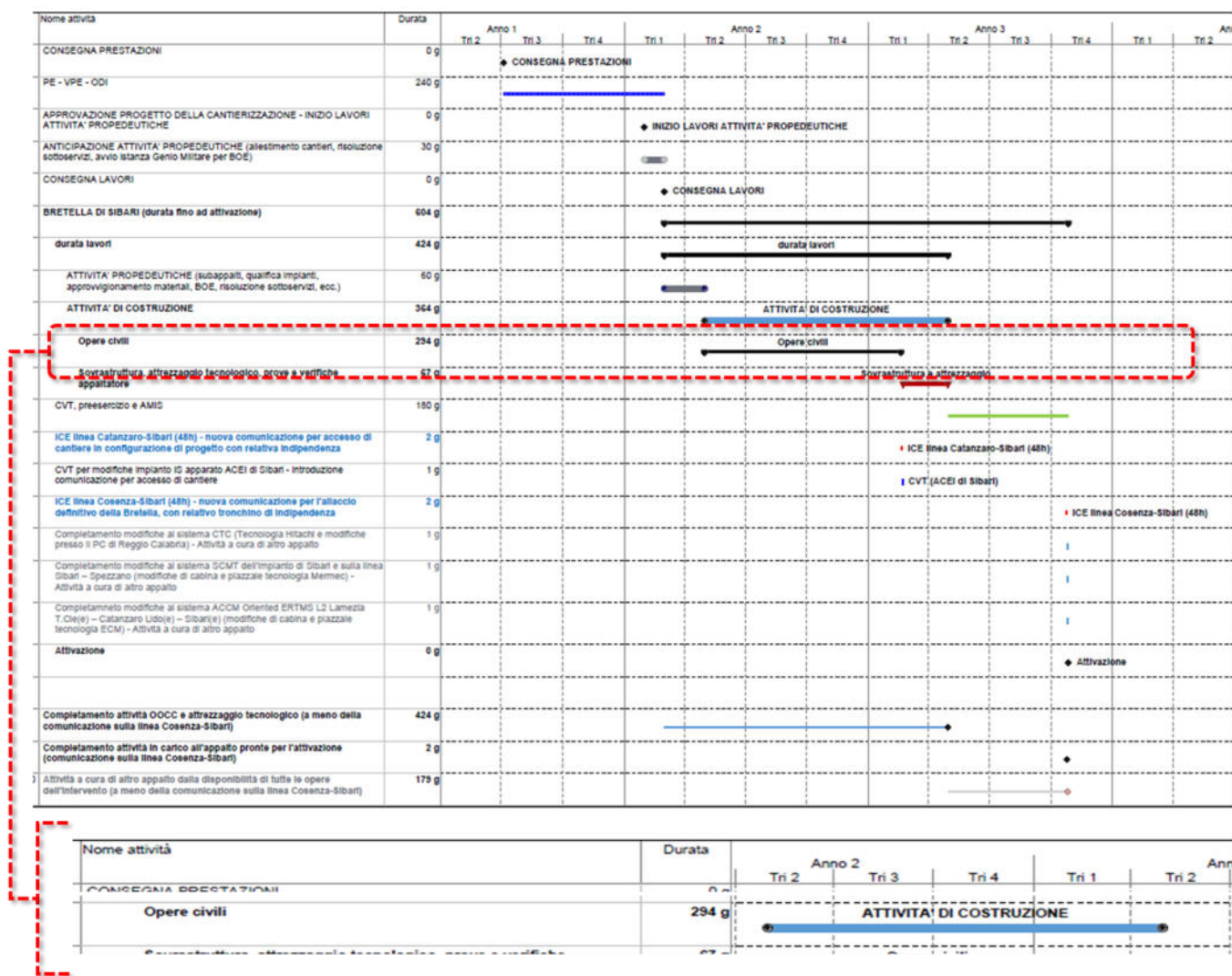


Figura 6-2 Cronoprogramma (Fonte: RC2V00R53PHCA0000001)

Scenari di simulazione

La scelta degli Scenari di riferimento, ossia di quegli scenari per i quali, in ragione della loro rilevanza ai fini della comprensione dell'entità degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione, si ritiene necessario sviluppare degli specifici studi modellistici, è stata condotta sulla scorta dei dati e delle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti.

In particolare, l'aspetto che ha orientato l'operazione di scelta degli scenari di riferimento è risieduto nelle condizioni di estrema prossimità intercorrenti tra ricettori abitativi ed area di lavoro, nonché nella rilevanza delle attività e lavorazioni condotte dal fronte avanzamento lavori.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Se difatti la distanza minima intercorrente tra l'ambito di concentrazione delle aree di cantiere fisso (AT.01, AS.01, CO.01 e CB.01) ed il ricettore maggiormente prossimo ammonta a circa 40m, nel caso delle aree di lavoro detta distanza si riduce a meno di 10m, nel caso del rilevato RI.01, ed a circa 20m in quello della porzione del viadotto VI.01 compresa tra le progressive 0+350 e 0+400.

Unitamente a ciò, si evidenzia che le attività condotte in corrispondenza dell'area di lavoro, essendo relative non solo alla formazione del rilevato ed allo scavo delle fondazioni delle pile del viadotto, quanto anche all'esecuzione di opere di fondazione con pali, sotto il profilo delle emissioni prodotte saranno più rilevanti di quelle condotte nelle singole aree di cantiere fisso.

Stante quanto sopra riportato si è ritenuto che la condizione maggiormente rappresentativa dei potenziali effetti indotti dalle attività di cantierizzazione fosse quella relativa al cantiere di fronte avanzamento lavori relativo allo svolgimento delle seguenti attività:

- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione rilevato RI.01 ed opere di sottofondazione del muro di sostegno
- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione viadotto VI.01 opere di fondazione e sottofondazione delle pile

Il quadro complessivo dei mezzi d'opera funzionali all'esecuzione delle succitate attività e lavorazioni è, in entrambi casi, dalle tipologie e numero di mezzi riportate nella seguente Tabella 6-2 nella quale sono state altresì indicate le relative percentuali di utilizzo e di attività effettiva.

A tale ultimo riguardo si precisa che:

- Il termine "percentuale di impiego" è relativo alla potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata
- Il termine "percentuale di attività effettiva" rappresenta la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e, quindi, il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego

Tabella 6-2 Scenario A - Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno delle aree di cantiere

Numero	Macchinari	% impiego	% attività effettiva
1	Escavatore	100%	50%
1	Pala Gommata	100%	50%
1	Macchina per pali	100%	50%
1	Autocarro	100%	100%

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

6.2 Clima acustico

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento normativo

Si riporta di seguito la principale legislazione esistente in riferimento all'aspetto ambientale rumore:

DM 02.04.1968, art. 2	<i>Zone territoriali omogenee;</i>
DPCM 01.03.1991	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;</i>
L n.447 del 26.10.1995	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico;</i>
DPCM 14.11.1997	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;</i>
DM 16.03.1998	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;</i>
DPR n.459 del 18.11.1998	<i>Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";</i>
DM 29.11.2000	<i>Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;</i>
DPR n.142 del 30.03.2004	<i>Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;</i>
D.Lgs. n. 194 19.08.2005	<i>Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.</i>
A livello regionale	
L. reg. 19 ottobre 2009, n. 34	<i>Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.</i>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 101 di 230

Ai sensi di quanto disposto dalla L. 447/95 i Comuni provvedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dal DPCM 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore”, secondo quanto disposto nell’articolo 3 della citata legge.

Alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore.

Tabella 6-3 Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Aree
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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
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.
III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o 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.
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.
V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 6-4 Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
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 6-5 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per quanto riguarda le emissioni della linea ferroviaria in esercizio, valgono i limiti stabiliti dalle aree di pertinenza ferroviaria stabiliti dal D.P.R. 459/98 e riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-6 Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto dal Piano Comunale di Classificazione Acustica dei comuni interessati dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili.

Limiti acustici e zonizzazioni dei comuni interessati

Le aree interessate dalle opere di cantierizzazione oggetto di analisi nel presente documento ricadono tutte all'interno del territorio del Comune di Cassano allo Jonio, il quale è sprovvisto del Piano di Classificazione Acustica. Al fine di individuare comunque i limiti di immissione acustica da assumere ai fini del presente studio, si è fatto riferimento ai limiti di accettabilità di cui all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno (cfr. Tabella 6-7), individuando le zone urbanistiche omogenee ex DM 1444/68 non solo sulla base dell'analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Cassano allo Jonio (variazioni al PRG in ottemperanza alla delibera approvata del piano G.C. n.821 del 26/07/85), quanto anche della verifica dell'attuazione delle previsioni di Piano, condotta attraverso la lettura delle ortofoto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Tabella 6-7 Limiti di accettabilità in assenza di un Piano Comunale di Classificazione Acustica

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A*	65	55
Zona B*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
*Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n.1444, art. 2		

Il raffronto tra le aree di cantiere fisso / lavoro in progetto, da un lato, e le zone omogenee previste dal Piano Regolatore Generale (tavola R9) ed il riscontro della loro attuazione, dall'altro, ha evidenziato la situazione riportata in Tabella 6-8.

Tabella 6-8 Quadro di raffronto tra previsioni pianificatorie, loro attuazione ed aree di cantiere fisso / lavoro

Zone urbanistiche omogenee		Stato attuazione	Aree di cantiere fisso / lavoro
E	Zona agricola	In atto	AT.01 / AS.01 / CO.01 / CB.01 Aree di lavoro
F	Zona per attrezzature e impianti di interesse generali	In atto ¹⁰	Aree di lavoro
G	Zona Turistica (sottozona G3 "Nuclei abitati")	Parzialmente attuata	AT.02 / AS.02 Aree di lavoro

Come si evince dalla precedente tabella:

- Le aree di cantiere fisso / lavoro non interessano alcuna zona omogenea A" e/o "B" di cui al DM 1444/68
- All'intorno delle aree di cantiere fisso / lavoro non è presente alcuna zona omogenea A" e/o "B" di cui al citato decreto
- Come nel seguito illustrato, la presenza di una struttura scolastica (Istituto di Istruzione Secondaria Superiore di Cassano allo Jonio) è stata considerata a partire dalla definizione dei

¹⁰ Con esclusivo riferimento alle zone omogenee F parzialmente interessate dalle aree di lavoro e prossime a queste ed alle aree di cantiere fisso, la loro attuazione riguarda la "Zona sportiva" (Fq) e la "Scuola" (Fs).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

limiti acustici di riferimento, nonché in sede di analisi degli effetti e di definizione degli interventi di mitigazione

Stante quanto sopra riportato, ricorrono le condizioni per il riconoscimento della porzione territoriale interessata / limitrofa alle aree di cantierizzazione come zonizzazione “Tutto il territorio nazionale”; conseguentemente, i limiti acustici assunti a riferimento sono quelli riportati nella seguente Tabella 6-9

Tabella 6-9 Limiti acustici di riferimento

<i>Porzione territoriale / edifici</i>	<i>Periodo diurno (06,00 – 22,00)</i>	<i>Periodo notturno (22,00 – 06,00)</i>
Area di intervento	70	60
Struttura scolastica	50	-

In buona sostanza, in assenza di Piano comunale di classificazione acustica, quale ipotesi cautelativa è stata assunta la scelta di attribuire alla struttura scolastica esistente la classe acustica I “Aree particolarmente protette” ed i relativi valori limite di immissione di cui alla tabella C del succitato DPCM 14/11/1997.

6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Aspetti metodologici

Logica e fasi di lavoro

Lo studio acustico sviluppato al fine di definire e valutare i livelli di immissione acustici indotti dal sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione dell’opera in progetto, muove dalle analisi e considerazioni riportate nei precedenti paragrafi 6.1.1, in merito all’articolazione e consistenza del sistema insediativo che connota l’ambito di studio ed alla presenza di aree di pregio ambientale riconosciuto¹¹, e 6.1.2, relativamente alla definizione degli “Scenari di riferimento”, termine utilizzato nella presente relazione al fine di indicare quelle configurazioni del sistema della cantierizzazione, le quali, essendo state individuate come espressione del “worst case scenario”, possono essere ritenute le più rappresentative e che, come tali, sono oggetto di specifico approfondimento mediante studi modellistici.

¹¹ Nello specifico, ci si riferisce a quelle aree il cui pregio ambientale sia stato riconosciuto attraverso la loro inclusione nel sistema delle aree naturali protette ex lege 394/91 e/o nella Rete Natura 2000.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

A partire da detta impostazione, lo studio acustico è stato sviluppato attraverso le seguenti attività:

- Integrazione del quadro conoscitivo, relativamente all'individuazione dei limiti acustici di immissione da assumere a riferimento ai fini della verifica degli effetti attesi. Tale attività, documentata al precedente paragrafo 6.2.1, è stata condotta mediante la ricognizione e nell'analisi dei Piani comunali di classificazione acustica
- Caratterizzazione degli scenari di riferimento, riguardante la definizione delle potenze sonore delle singole tipologie di mezzi d'opera in funzione della percentuale di impiego e della percentuale di attività effettiva
- Modellazione degli Scenari di riferimento
- Stima dei livelli acustici attesi nella configurazione ante mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento
- Definizione di eventuali interventi di mitigazione acustica (Barriere antirumore fisse e mobili)
- Stima dei livelli acustici attesi nell'eventuale configurazione post mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento

Quadro riepilogativo degli Scenari di riferimento

Come premesso, gli Scenari di riferimento indicati nel precedente paragrafo 6.1.2 sono l'esito della applicazione della metodologia del worst case scenario, rispetto ad un set di criteri rappresentati dalla tipologia delle attività e lavorazioni previste, dalle caratteristiche del contesto localizzativo sotto il profilo della presenza ed entità di ricettori residenziali e/o sensibili e/o di pregio ambientale, e dalla durata e contemporaneità di dette lavorazioni.

Muovendo dal quadro così definito, la definizione dello scenario di riferimento ha originato dal riconoscimento dei fattori di specificità del caso in esame, i quali – come illustrato nel precedente paragrafo 6.1.2, discendono dalla totale asimmetria che connota il rapporto intercorrente tra aree di cantierizzazione e sistema insediativo.

Assunto che la porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione può essere distinta in due ambiti tra loro separati dal tracciato della SS106, appare evidente come l'ambito posto ad Ovest di detta statale, in corrispondenza del quale è prevista la localizzazione della maggior parte delle aree di cantiere fisso e di quelle di più rilevante dimensione (AT.01, AS.01, CO.01 e CB.01), sia connotato dalla totale assenza di ricettori abitativi. All'opposto, l'ambito Est, dove è concentrata la totalità dei ricettori abitativi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

presenti, è connotato dal minor numero di aree di cantiere fisso (AT.02 ed AS.02) e da quelle di più ridotta dimensione.

A partire da detta schematizzazione, un ulteriore fattore di specificità del contesto localizzativo è rappresentato dal determinarsi della maggiore condizione di prossimità tra aree di cantierizzazione – ricettori abitativi in corrispondenza del fronte avanzamento lavori relativo al rilevato R101 ed alla porzione orientale del viadotto VI.01.

Considerato che in corrispondenza del lato occidentale del rilevato in questione il progetto prevede la realizzazione di un muro di sostegno su pali e che la medesima lavorazione, ossia l'esecuzione di palificazioni, è prevista ai fini delle fondazioni indirette delle pile del viadotto VI.01, la scelta dello scenario di riferimento è stata incentrata sul fronte di avanzamento lavori volto allo svolgimento delle attività riportate nella seguente Tabella 6-10.

Tabella 6-10 Fattore Clima acustico: Scenari di riferimento

<i>Scenario di riferimento</i>	<i>Attività di riferimento</i>
Scenario A	Realizzazione del rilevato ed opere di palificazione

Modalità di stima delle potenze sonore dei mezzi d'opera

Come premesso, la definizione della tipologia e numero dei mezzi d'opera, nonché quella delle relative potenze sonore costituisce un aspetto dirimente ai fini della stima degli effetti acustici indotti dalle attività di cantierizzazione e della relativa significatività.

Per quanto concerne la definizione del numero di macchinari e le relative caratteristiche in termini di potenza sonora (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Relativamente alla definizione della potenza sonora dei mezzi d'opera implementata nel modello di simulazione, questa è stata determinata considerando:

- Potenza sonora della singola tipologia di mezzo d'opera

I dati di potenza sonora sono stati estratti dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia o dalle specifiche tecniche delle macchine dove diversamente specificato.

- Percentuale di impiego, intendendo con ciò la potenza a cui la macchina lavora nell'ambito dell'attività considerata
- Percentuale di attività effettiva, assunto come il tempo effettivo di funzionamento delle macchine considerate e, quindi, il periodo di tempo in cui si ha effettivamente produzione di emissione sonora nell'intero periodo di operatività dei mezzi.

Come si evince dall'analisi delle tabelle riportate nei successivi paragrafi dedicati alla caratterizzazione degli scenari di riferimento, la scelta dei parametri relativi alla Percentuale di impiego ed alla Percentuale di attività effettiva è stata operata in termini ampiamente cautelativi.

Nello specifico si evidenzia che:

- La Percentuale di impiego è sempre stata posta pari al 100%, assumendo pertanto che la potenza a cui la macchina lavora sia sempre quella totale
- La Percentuale di attività effettiva è stata assunta considerando un range compreso tra il 50% ed il 100%

Il modello di simulazione SoundPLAN

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2: un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade, ferrovie o infrastrutture industriali, disponibili all'interno del software, è presente inoltre CNOSSOS – EU Road: 2015 riconosciuto dal Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n.42 «Attuazione della direttiva UE 2015/996 che stabilisce metodi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di triangoli tridimensionali, i quali hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricevitore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricevitore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

In ogni caso, SoundPlan presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

del-le facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

I dati di input del modello sono i seguenti:

- Cartografia 3D: un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze "acustiche" del modello previsionale adottato. Per una precisa descrizione del terreno da inserire all'interno del modello è necessario definire all'interno del software le isoipse, l'edificato e le infrastrutture di trasporto interessate;
- Sorgenti stradali: per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza in ciascun tratto, il tipo di asfalto e il senso di marcia;
- Edifici: per ciascun edificio è necessario definire posizione e altezza;
- Griglia di calcolo: occorre definire la griglia di calcolo in cui verranno effettuate le simulazioni;
- Tempi di riferimento: secondo quanto predisposto dalla legge n°447 26/10/1995 e s.m.i. gli scenari temporali di riferimento sono due: diurno (6.00-22:00) e notturno (22:00-6:00).

Descrizione degli impatti potenziali

Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas. Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB(A)}$$

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro-pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro-pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

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).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

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 varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati 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 o ferroviaria.

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 parametri come 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. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPlan

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 115 di 230

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

Caratterizzazione degli Scenari di riferimento

Caratterizzazione acustica Scenario A

Come anticipato ai precedenti paragrafi, quali dati di input del modello di simulazione sono stati scelte le lavorazioni ed attività maggiormente gravose dal punto di vista acustico, ossia (cfr. Figura 6-3):

- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione rilevato RI.01 ed opere di sottofondazione del muro di sostegno
- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione viadotto VI.01 opere di fondazione e sottofondazione delle pile



Legenda

 Fronte Avanzamento Lavori

Ricettori

 Residenziale  Scuole

 Commerciale  Altri ricettori

Figura 6-3 Scenario A: Localizzazione delle aree di lavoro relative allo scenario di simulazione

Per quanto concerne il traffico di cantierizzazione, la modesta entità delle opere in progetto e, conseguentemente, dei volumi di materie da movimentare, le condizioni di estrema prossimità intercorrenti tra aree di cantiere fisso / di lavoro e rete viaria primaria, hanno indotto a poter ragionevolmente ritenere trascurabile l'effetto derivante da detta sorgente.

Per quanto concerne l'articolazione temporale delle attività, si precisa che:

- Le attività saranno condotte nel solo periodo diurno (6:00 – 22:00), in quanto non sono previste attività o lavorazioni nel periodo notturno
- L'operatività è prevista su un turno lavorativo pari a 8 ore, sia per i cantieri fissi che mobili.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Per quanto concerne gli altri dati di input relativi allo scenario sviluppato, nel seguito sono riportate:

- Caratteristiche acustiche delle sorgenti:
 - Tipologia e numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
 - Potenza sonora attribuita alla sorgente
 - Percentuale di attività effettiva, ovvero la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego
 - Percentuale di impiego, intesa come la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata
- Produttività
- Modalità di implementazione delle sorgenti nel software di calcolo

Mezzi operativi all'interno dell'Area di lavoro lungolinea per il viadotto VI.01 e per il rilevato RI.01

Le tipologie ed il numero dei mezzi d'opera previsti, nonché le relative caratteristiche acustiche sono riportate nella Tabella 6-11.

In merito alle modalità di implementazione delle sorgenti nel software di calcolo sono state assunte le seguenti scelte:

- Collocazione ad un'altezza di 1,5 metri dal suolo
- Imputazione come sorgenti areali
- Frequenza media pari a 500 Hz

Tabella 6-11 Scenario A: quadro riepilogativo tipologie, numero e potenza sonora dei mezzi d'opera

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% impiego	% attività effettiva	Lw [dB(A)]
1	Escavatore	107	100%	50%	104,0
1	Pala Gommata	102,6	100%	50%	99,6
1	Macchina per pali	109,8	100%	50%	106,8
1	Autocarro	101,9	100%	100%	101,9
TOTALE					109,9

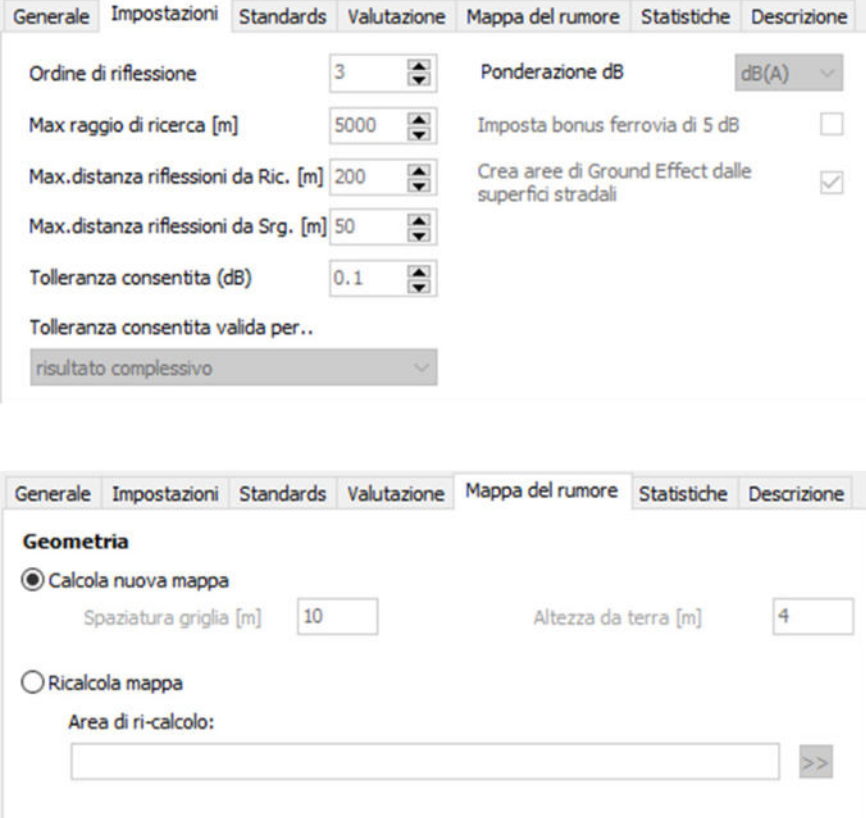
La produttività è stata assunta pari a 130 m³/g.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Risultati del modello di simulazione

Nel seguito sono esposti i risultati delle simulazioni condotte per lo scenario sopra descritto e le valutazioni sulla necessità di prevedere eventuali misure di mitigazioni per il contenimento dei livelli acustici con riferimento alle singole tipologie di scenari.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche planimetriche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. Per le mappature acustiche la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri con ordine di riflessione pari a 3.



The image shows two screenshots of the SoundPlan 8.2 software interface. The top screenshot displays the 'Impostazioni' (Settings) tab with the following parameters:

- Ordine di riflessione: 3
- Max raggio di ricerca [m]: 5000
- Max.distanza riflessioni da Ric. [m]: 200
- Max.distanza riflessioni da Srg. [m]: 50
- Tolleranza consentita (dB): 0.1
- Tolleranza consentita valida per..: risultato complessivo
- Ponderazione dB: dB(A)
- Imposta bonus ferrovia di 5 dB:
- Crea aree di Ground Effect dalle superfici stradali:

The bottom screenshot displays the 'Mappa del rumore' (Noise Map) tab under the 'Geometria' (Geometry) section:

- Calcola nuova mappa:
- Spaziatura griglia [m]: 10
- Altezza da terra [m]: 4
- Ricalcola mappa:
- Area di ri-calcolo: [Empty text box]

Figura 6-4 Impostazioni di calcolo in SoundPlan 8.2

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Risultati Scenario A

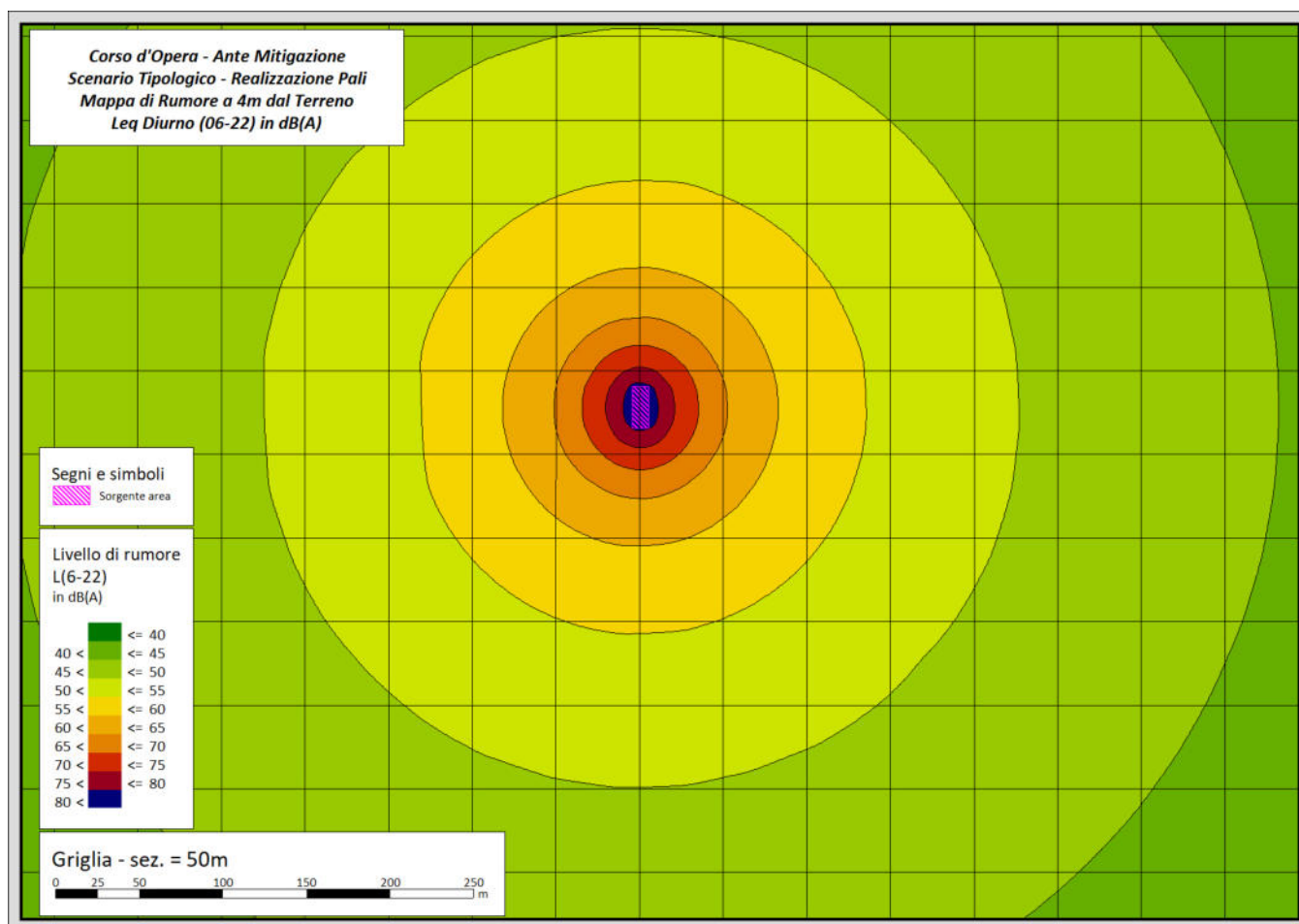


Figura 6-5 Mappatura acustica in planimetria: Output del cantiere tipologico – realizzazione pali VI.01 e RI.01

Entrando nel merito della stima della significatività degli effetti attesi, con il supporto della Figura 6-5 si è calcolata la distanza intercorrente tra il fronte dell'area di cantiere e le curve isolivello dei 70 dB(A) e dei 50 dB(A), ossia quelle che, come precedentemente accennato, sono attribuibili ai ricettori che risultano essere interessati dalle lavorazioni nelle aree di cantiere. Si ricorda, infatti, che nel presente studio sono stati considerati i 70 dB(A) per i ricettori, ricadenti all'interno del territorio denominato "Tutto il territorio nazionale", ai sensi del DPCM 01/03/1991, e 50 dB(A) per i ricettori sensibili.

La seguente Tabella 6-12, illustra le distanze alle quali, sulla base del presente studio modellistico, si stima che il livello di rumore prodotto per ciascuna lavorazione di riferimento sia equivalente ai limiti assunti.

Tabella 6-12 Distanza fronte lavori - curve 50 e 70 dB(A)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

<i>Limite dB(A)</i>	<i>Distanza fronte lavori [m]</i>
	<i>Realizzazione rilevato / palificazione</i>
<i>70</i>	<i>30</i>
<i>50</i>	<i>221</i>

Pur a fronte delle ipotesi adeguatamente cautelative assunte nello scenario modellato (numero dei macchinari all'interno del cantiere e rispettiva percentuale di impiego; terreno pianeggiante e privo di alcun tipo di schermatura naturale e/o artificiale tra la sorgente e il ricettore) si è, tuttavia, ritenuto necessario il ricorso ad interventi di mitigazione specifici, quali barriere antirumore.

Si è quindi proceduto con l'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso e mobile con un'altezza di 5 metri, disposte in corrispondenza dei margini delle aree di lavoro che presentano delle criticità, per un totale di 270 metri per le barriere fisse e di 360 metri per le barriere mobili (cfr. Figura 6-6).

Nello specifico sono state inserite 3 barriere di tipo fisso e 2 di tipo mobile. Relativamente alle barriere fisse, la barriera BA.01 è stata inserita lungo i perimetri nord e ovest dell'area tecnica AT.02, la BA.02 è stata inserita lungo il perimetro ad est dell'area tecnica AT.01, mentre la barriera BA.03 è collocata lungo i perimetri est e sud del cantiere base CB.01.

Le barriere mobili sono inserite lungo i confini a nord e sud del fronte di avanzamento lavori del viadotto VI.01 e del rilevato RI.01.

In Tabella 6-13 si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

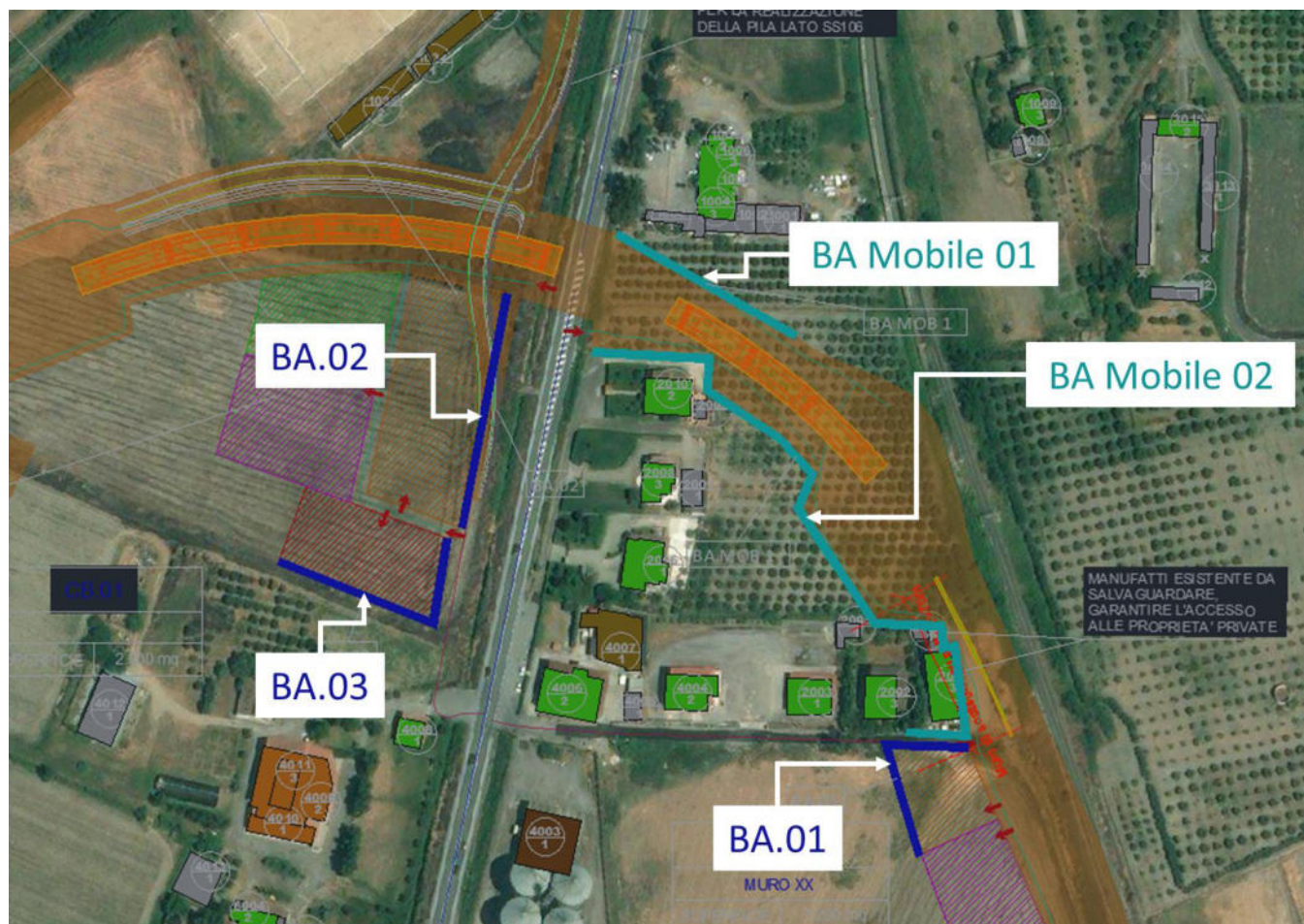


Figura 6-6 Localizzazione delle barriere antirumore

Tabella 6-13 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	Cassano allo Ionio	80	5
BA.02	Cassano allo Ionio	90	5
BA.03	Cassano allo Ionio	100	5

Tabella 6-14 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore mobili

Codice Barriera	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA Mobile 01	80	5
BA Mobile 02	280	5

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RC2V00R52P2CA00000001),

Come si evince dalla Figura 6-7 sotto riportata, l'effetto della barriera antirumore risulta essere significativo, in quanto consente di limitare notevolmente il livello di pressione sonora e, di conseguenza, di ridurre la distanza alla quale si raggiunge il limite acustico di 50 dB(A), portandolo a circa 65 metri a fronte degli iniziali oltre 200m, e quello relativo al limite acustico dei 70 dB(A), che passa da 30m ad entro le barriere (cfr. Tabella 6-15).

Appare perciò evidente come detti interventi consentano il miglioramento del clima acustico generale e di riportare la totalità dei ricettori entro i limiti acustici previsti dalla normativa.

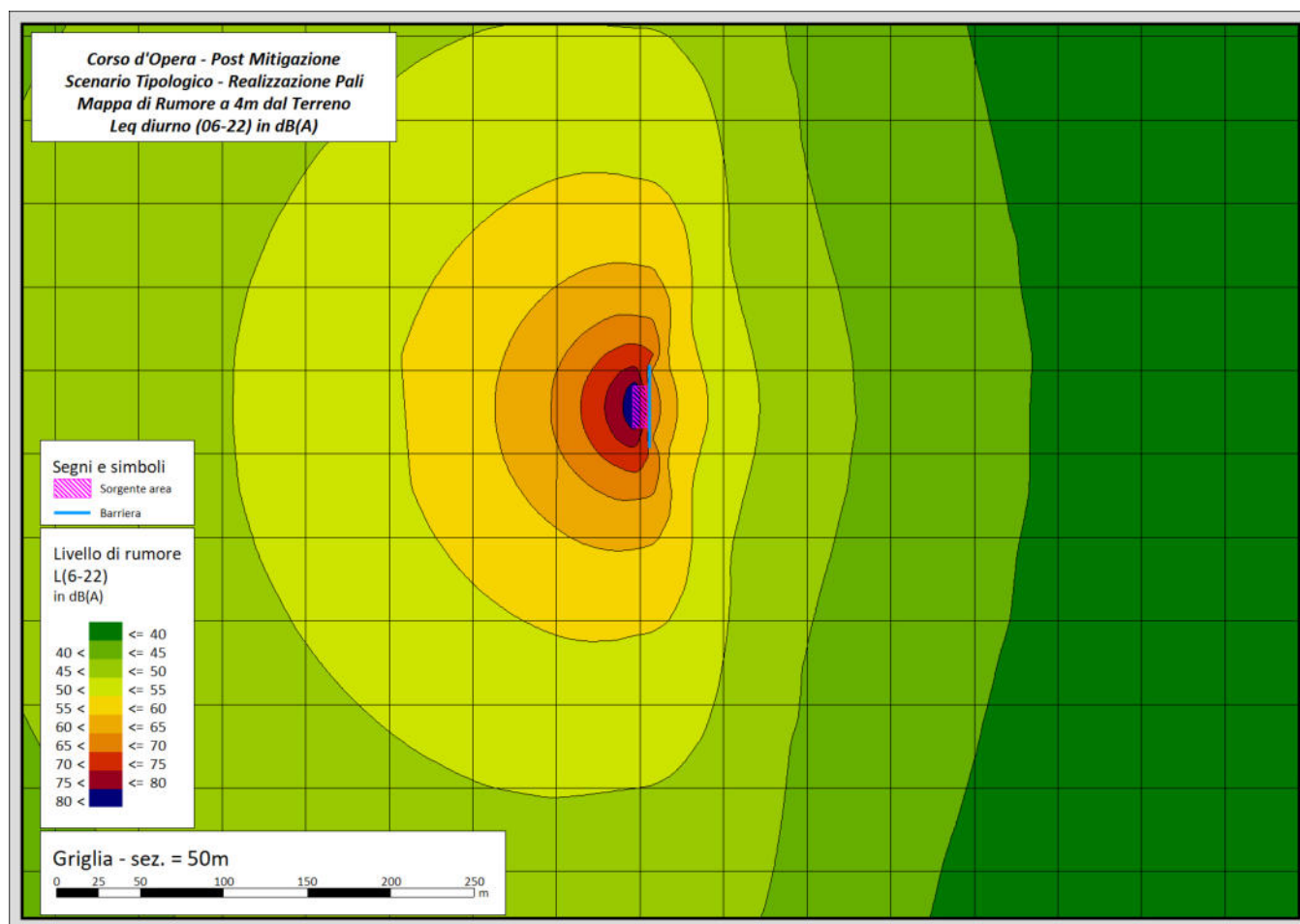


Figura 6-7 Mappatura acustica in planimetria: Output del cantiere tipologico con barriere antirumore – realizzazione pali VI.01 e RI.01

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Tabella 6-15 Distanza fronte lavori - curve 50 e 70 dB(A) in presenza di barriere antirumore

Limite dB(A)	Distanza fronte lavori [m]	
	Realizzazione VI.01 e RI.01	
	Senza barriere	Con barriere
50	221	65
70	30	Entro le barriere

Sempre sulla scorta dell'analisi dell'output del modello di simulazione (cfr. Figura 6-7) è altresì possibile affermare che, anche qualora si ipotizzasse la zonizzazione della porzione territoriale posta ad Est della SS106 in classe acustica III, ossia classificandola come "Aree di tipo misto" e con ciò assumendo quale valore limite assoluto di immissione per il periodo diurno quello pari a 60 dB(A), il numero dei potenziali superamenti sarebbe estremamente contenuto.

Assunto che, sulla base della sopra citata Figura 6-7 la distanza alla quale le attività considerate nello studio modellistico comportano un livello sonoro pari a 60 dB(A) risulta pari a 25m dalla sorgente, la verifica della presenza di ricettori abitativi all'interno di detta fascia di distanza evidenzia come tale condizione si configuri esclusivamente nel caso di due soli ricettori; nello specifico, il ricettore posto in prossimità del rilevato RI.01 e quello in vicinanza della seconda e terza pila del viadotto VI.01, classificati nella "Planimetria dei ricettori censiti" (RC2V00R22P6IM0004001) rispettivamente con il codice 2001 e 2010.

Considerazioni conclusive

Come illustrato, la stima degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione è stata condotta mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico, condotto mediante il software SoundPLAN versione 8.2, relativi allo "Scenario di riferimento" indentificato in quanto relativo a quelle condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo che, in ragione dell'entità dell'azione di progetto (tipologia, numero, potenza sonora delle sorgenti emmissive; presenza del numero delle aree di cantiere fisso) e delle caratteristiche di contesto (presenza e consistenza di ricettori abitativi / sensibili / aree di pregio ambientale), sono risultate le più significative.

Sulla base di detto approccio, considerato che, rispetto al quadro delle lavorazioni previste ai fini della realizzazione dell'opera in progetto, quelle più rilevanti sotto il profilo delle emissioni acustiche possono essere identificate nell'esecuzione di opere di fondazione con pali ed in ragione delle specifiche

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

condizioni di rapporto intercorrenti tra aree di cantierizzazione e ricettori, è stato identificato quale Scenario di riferimento quello relativo al fronte di avanzamento lavori volto all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione dei pali di sottofondazione delle pile del viadotto VI01
- Area di lavorazione lungolinea per la realizzazione dei pali del muro di sostegno del rilevato RI.01

Relativamente al traffico di cantiere, in virtù del ridotto volume di mezzi di cantiere in movimento e del diretto collegamento esistente tra le aree di cantierizzazione e la rete viaria primaria, tale sorgente è stata considerata trascurabile.

Con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Nello specifico, le ipotesi cautelative assunte nella definizione dei dati di input (Costruzione dello scenario di riferimento e valori limite di riferimento) sono state le seguenti:

- **Numero e caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati**
Stante l'impossibilità di conoscere l'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni e, conseguentemente del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto assumendo l'intero insieme dei mezzi d'opera funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea considerato.
- **Percentuali di impiego e di attività effettiva**
Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi.
- **Definizione dei valori limite di riferimento**
Stante l'impossibilità di fare riferimento, ai fini della definizione dei limiti acustici, al Piano comunale di classificazione acustica del Comune di Cassano allo Jonio e assumendo in tal senso quelli definiti DPCM 01.03.1991, l'aspetto che connota l'approccio cautelativo assunto risiede nella contestualizzazione del disposto della tabella 1 dell'articolo 6 del citato decreto secondo i fattori di specificità del contesto localizzativo.

In buona sostanza, premesso che l'analisi del Piano regolatore generale del Comune di Cassano allo Jonio e la verifica del grado di attuazione delle previsioni pianificatorie in esso contenute ha evidenziato di poter assumere la zonizzazione "Tutto il territorio nazionale" per l'intera porzione

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

territoriale all'interno della quale ricadono le aree di cantiere fisso / lavoro, la presenza in prossimità di dette aree di una struttura scolastica è stata considerata ed evidenziata mediante l'assunzione del valore limite assoluto di immissione proprio delle "Aree particolarmente protette" – Classe I.

In altri termini, ai fini dell'analisi degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione, se per tutti i ricettori presenti all'intorno delle aree di cantierizzazione è stato assunto quale valore di riferimento quello pari a 70 dB(A) per il periodo diurno, con ciò in conformità con quanto previsto dal DPCM 01.03.1991, per quanto concerne la struttura scolastica si è ipotizzato che questa fosse zonizzata in Classe I, adottando con ciò il limite di 50 dB(A), sempre per il periodo diurno.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, occorre in primo luogo evidenziare che, a prescindere dalle suddette ipotesi cautelative, che la previsione di barriere antirumore, di tipo fisso e mobile, consente di ridurre considerevolmente i livelli acustici presso tutti i ricettori potenzialmente interessati dai valori di immissione acustica generati dalle attività di cantierizzazione e, soprattutto, di portare i livelli acustici attesi sotto i limiti normativi per la totalità dei ricettori.

Ciò premesso, al fine di conseguire una piena comprensione della significatività degli effetti acustici determinati dalle attività di cantierizzazione si ritiene utile riportare i risultati emersi dallo studio modellistico rispetto a due distinte ipotesi cautelative, riguardanti la classificazione acustica attribuita rispettivamente alla struttura scolastica posta lungo la SS106 ed alla porzione territoriale compresa tra la citata statale e la linea ferroviaria Reggio Calabria-Metaponto.

In particolare, per quanto concerne la prima ipotesi, qualora l'edificio scolastico fosse zonizzato in Classe I – "Aree particolarmente protette", non si ritiene che questo possa essere interessato da superamenti.

Relativamente alla seconda ipotesi, assumendo che, in ragione della compresenza di edifici ad uso residenziale e produttivo, la porzione compresa tra la statale ionica e la linea ferroviaria Reggio Calabria-Metaponto fosse zonizzata in Classe III – "Aree di tipo misto", in tal caso gli edifici abitativi soggetti a possibili superamenti sarebbero esclusivamente due.

Ad integrazione della stima della significatività degli effetti attesi occorre, in ultimo evidenziare che, come risulta dal "Programma lavori" (RC2V00R53PHCA0000001), la durata delle attività di costruzione risulta estremamente limitata, essendo pari, per quanto concerne le opere civili, a 294 giorni.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Il quadro degli interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore fisse e mobili) ritenuti necessari all'esito delle analisi condotte è riportato nella tabella riepilogativa seguente.

Tabella 6-16 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
AT.02	Cassano allo Ionio	BA.01	80
AT.01	Cassano allo Ionio	BA.02	90
CB.01	Cassano allo Ionio	BA.03	100

Tabella 6-17 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore mobili

Codice Barriera	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA Mobile 01	80	5
BA Mobile 02	280	5

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RC2V00R52P2CA0000001).

Procedure operative

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 128 di 230

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

Deroga

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel precedente paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da indicare nella richiesta di deroga dovrà essere stimato dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti da eseguire in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

6.3 Vibrazioni

6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento normativo

Norma UNI 9614 – Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 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:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- 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 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 95esimo 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:

Tabella 6-18 Valori e livelli limite di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente v_{sor} (UNI 9614:2017, Cap. 9)

Luogo	accelerazione (m/s^2)	Livello equivalente di accelerazione (dB)
Abitazioni (notte)	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71,1

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77,1
Luoghi lavorativi	14 10 ⁻³	82,9
Ospedali, case di cura ed affini	2 10 ⁻³	66,0
Asili e case di riposo	3,6 10 ⁻³	71,1
Scuole	5,4 10 ⁻³	74,6

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. Per quanto concerne il 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.

Norma UNI 9916 – 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

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 6-19.

Tabella 6-19 Valori di riferimento delle velocità

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

Norma UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, 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.

Modello di calcolo

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz¹² che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^n e^{-a(r_2-r_1)}$$

¹² Richart Jr. FE, Hall Jr. JR, Woods RD. Vibrations of soils and foundations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1970

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

dove w_1 e w_2 sono le ampiezze della vibrazione alle distanze r_1 e r_2 dalla sorgente, n è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente, a è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno.

Il primo termine dell'equazione esprime l'attenuazione geometrica del terreno:

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^n$$

Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente n è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, ovvero per la palificazione equivale a:

- $n = 1$ (coefficiente di attenuazione geometrica)

in quanto la sorgente è puntiforme e posta prevalentemente in profondità nel terreno (le onde di volume sono predominanti);

Il secondo termine dell'equazione fa riferimento invece all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione a è esprimibile secondo la seguente formula:

$$a = \frac{2\pi f \eta}{c}$$

dove f è la frequenza in Hz, c è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e η il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno. Nel caso in studio, il tratto oggetto interessato dalla realizzazione delle palificazioni risulta essere un terreno costituito da depositi alluvionali caratterizzati da sabbie medie e fini con livelli di sabbie grossolane e ghiaie (cfr. “*Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica*”, elaborato RC2V00R69RGGE0001001, e “*Carta geologica*”, elaborato RC2V00R69G5GE0001001).

Per lo scenario considerato, di seguito i valori assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione a :

- $\eta = 0,05$ (fattore di perdita);
- $c = 1400$ m/s (velocità di propagazione).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 133 di 230

Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda i valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura.

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di mezzi operativi non è soggetta alle stringenti normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto, in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate, ed una garanzia del costruttore a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori, e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione di vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui si è potuto operare per il rumore.

6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Aspetti metodologici: Quadro riepilogativo degli Scenari di riferimento

L'individuazione degli scenari di riferimento, assunti ai fini della stima degli effetti potenziali indotti dalle attività di cantierizzazione in termini di emissioni vibrazionali, è stata operata in funzione dei fattori di specificità propri dell'agente fisico in esame.

In tal senso, l'analisi è stata effettuata relativamente alle lavorazioni più critiche sotto il punto di vista vibrazionale.

A valle di detta analisi, è stato individuato uno scenario di riferimento, all'interno del quale sono state considerate le attività di palificazione previste per la realizzazione delle sottofondazioni delle pile del viadotto VI.01 e del muro di sostegno del rilevato RI.01.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

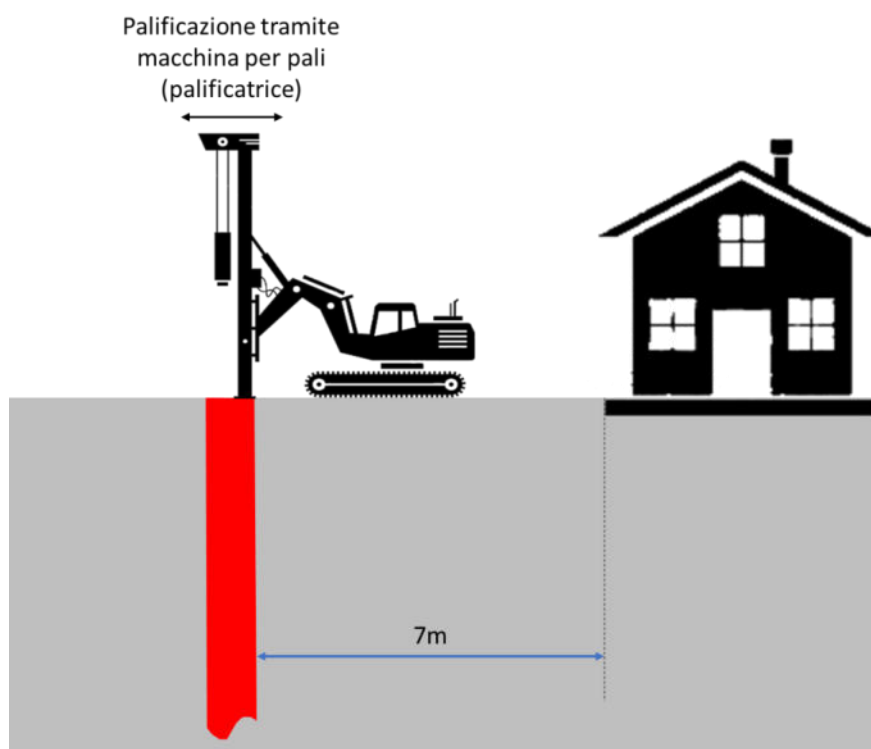
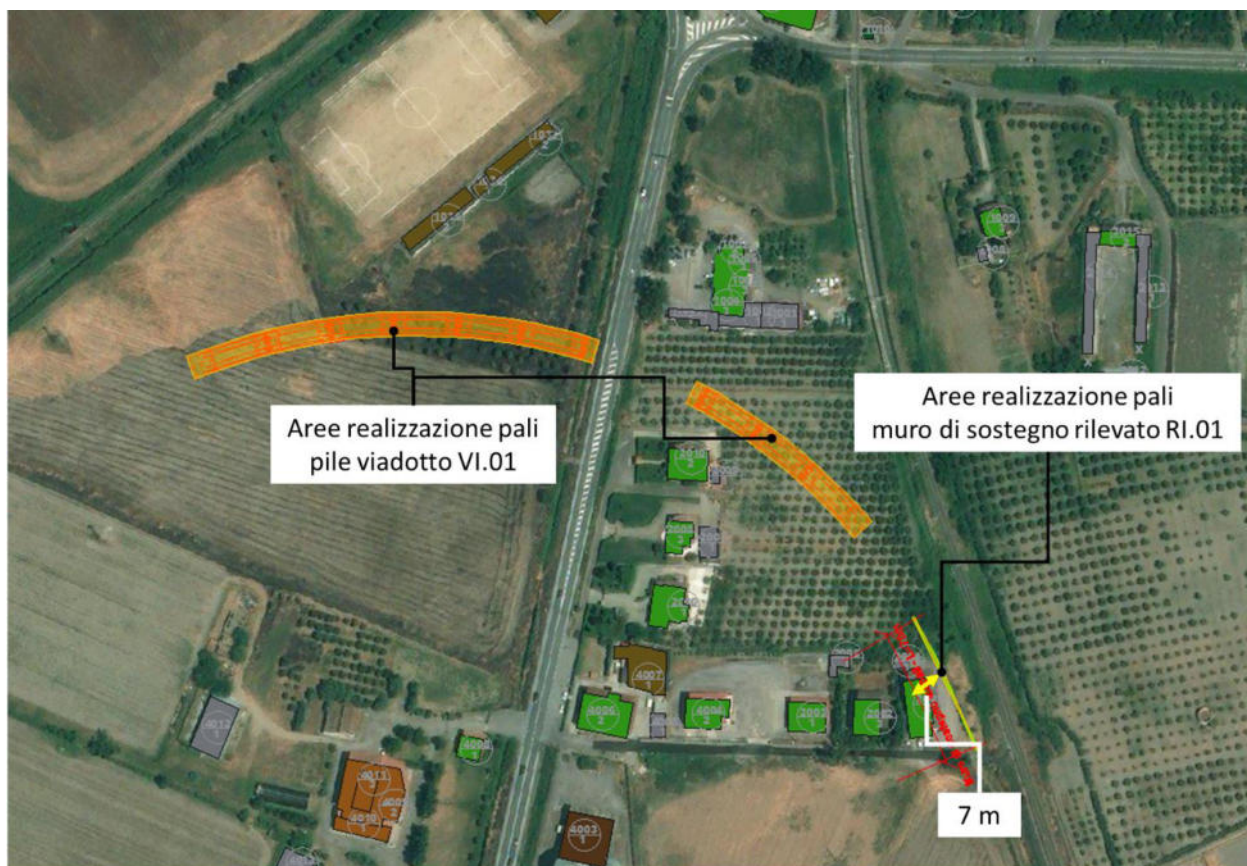


Figura 6-8 Scenario di simulazione – Schematizzazione delle lavorazioni di palificazione oggetto di analisi

Caratterizzazione degli Scenari di riferimento

Con riferimento allo Scenario di riferimento in esame, nel seguito sono descritte:

- Quadro riepilogativo delle condizioni di distanza intercorrenti tra ricettori abitativi e sorgente emissiva (cfr. Figura 6-9)
- Caratteristiche geologiche della porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione (cfr. “Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica”, elaborato RC2V00R69RGGE0001001, e “Carta geologica”, elaborato RC2V00R69G5GE0001001) (cfr. Figura 6-10)
- Quadro dei mezzi d’opera previsti e relativa percentuale di utilizzo (cfr. Tabella 6-20) ed articolazione temporale
- Caratterizzazione emissiva della sorgente (cfr. Tabella 6-21) e livello di accelerazione massimo in dB prodotte dalla specifica sorgente oggetto di indagine, al variare della distanza (cfr. Tabella 6-22)



Legenda

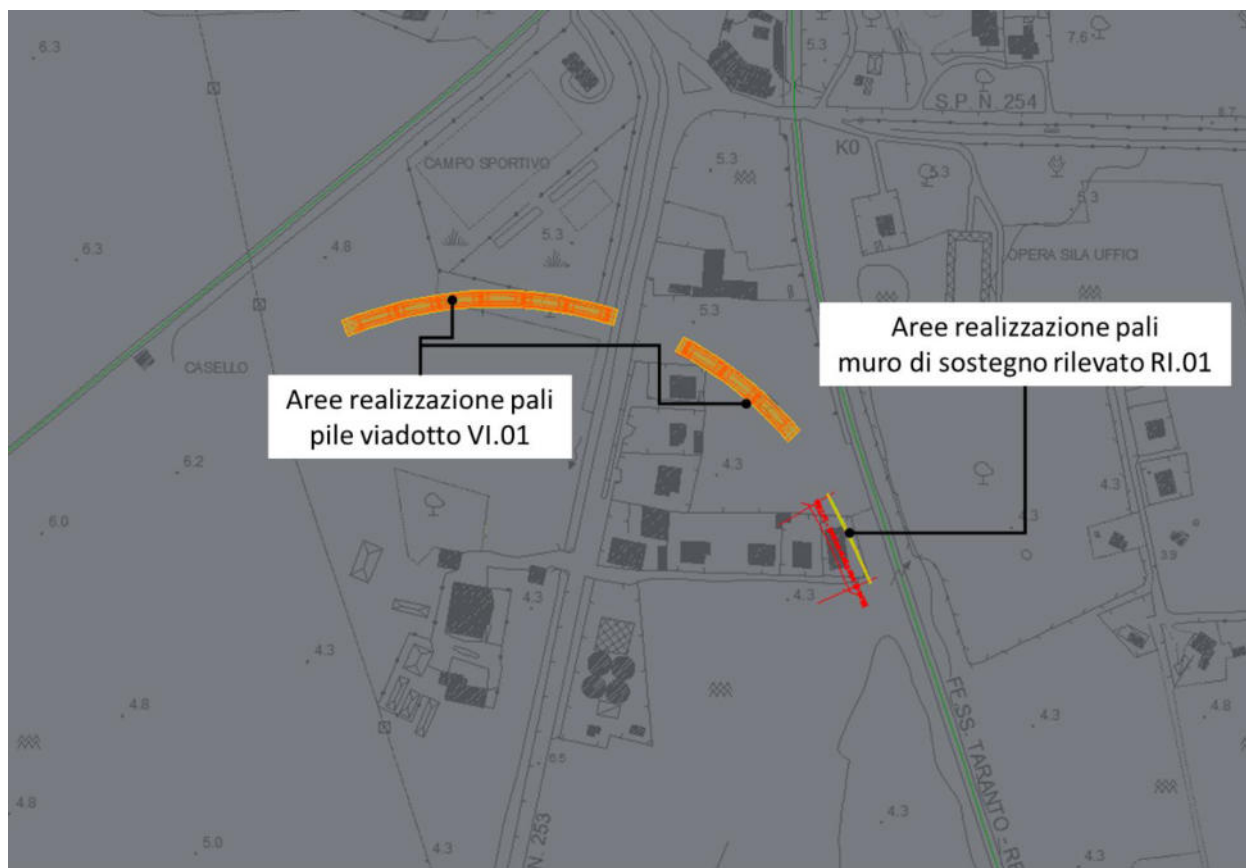
Ricettori

- Ricettore residenziale
- Ricettore commerciale
- Ricettore industriale
- Box e ruderi
- Ricettore scolastico

Aree di cantiere

- Area di lavoro lungolinea

Figura 6-9 Scenario di simulazione - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore più vicino



Legenda

af = Deposito alluvionale recente
Sabbie medie e fini con livelli di sabbie grossolane e ghiaie, spessore fino a 100 m, ubicate lateralmente ai corsi d'acqua principali e fissate dalla vegetazione.

 Area di lavoro lungolinea

Figura 6-10 Scenario di simulazione - inquadramento geologico delle aree di cantiere

Il quadro dei mezzi di cantiere previsti all'interno delle aree sopraindicate e la relativa percentuale di utilizzo sono state assunte nei termini indicati in Tabella 6-20.

Tabella 6-20 Scenario di simulazione: Mezzi di cantiere scenari di simulazione

Attività	Mezzi di cantiere	N° mezzi	% effettiva di impiego
Palificazione	Macchina per pali	1	100%

Per quanto concerne l'articolazione temporale delle lavorazioni a fini cautelativi, si è ipotizzato che le attività di trivellazione avvenga per 8 ore consecutive nel periodo diurno.

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alla realizzazione dei pali tramite palificatrice si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Tabella 6-21 Spettro emissivo assunto per la caratterizzazione emissiva vibrazionale della palificatrice calcolata a 5 m dalla sorgente

<i>Frequenza (Hz)</i>	<i>Palificatrice (mm/s²)</i>
1	1,6
1,25	1,6
1,6	1,6
2	1,6
2,5	1,6
3,15	1,5
4	17,2
5	17,2
6,3	16,6
8	16
10	23,2
12,5	13,3
16	3
20	3,1
25	3,7
31,5	3,9
40	22,4
50	28
63	111
80	52,7

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

massimo delle vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine in dB, a diverse distanze dal fronte di lavorazione.

Tabella 6-22 Livelli delle accelerazioni massime in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva per la palificatrice

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw,max	89,4	83,2	77,0	73,2	70,5	68,4	64,5	61,6

Risultati dell'analisi previsionale

Una volta definito lo scenario di riferimento ed i livelli di accelerazione massime prodotti dai macchinari associati alle tipologie di attività svolte, la stima degli effetti indotti è stata operata secondo i seguenti successivi passaggi:

- Individuazione della “distanza limite”, termine con il quale si è inteso individuare il valore della distanza dalla sorgente oltre il quale i livelli di accelerazione attesi risultano inferiori ai livelli di riferimento definiti dalla normativa UNI in funzione della tipologia d'uso dei ricettori
- Confronto tra il valore della distanza intercorrente tra area di lavoro e ricettore per ciascuno degli scenari indagati e quello relativo alle rispettive distanze limite

Entrando nel merito del primo passaggio, come illustrato nel precedente paragrafo dedicato all'inquadramento normativo, la norma UNI 9614 definisce i limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. A tal riguardo è opportuno evidenziare che i valori definiti dalla norma in questione si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano, dunque, conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere.

I valori limite indicati nella UNI 9614:2017 sono riportati nella Tabella 6-23.

Tabella 6-23 Valori e livelli limite di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente vsor (UNI 9614:2017, Cap. 9)

Luogo	accelerazione (m/s ²)	Livello equivalente di accelerazione (dB)
Abitazioni (notte)	3,6 10 ⁻³	71,1
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77,1
Luoghi lavorativi	14 10 ⁻³	82,9
Ospedali, case di cura ed affini	2 10 ⁻³	66,0

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

<i>Luogo</i>	<i>accelerazione (m/s²)</i>	<i>Livello equivalente di accelerazione (dB)</i>
Asili e case di riposo	3,6 10 ⁻³	71,1
Scuole	5,4 10 ⁻³	74,6

Si ricorda che, per quanto segnatamente riguarda il caso in specie, i valori ed i livelli limite di cui alla precedente tabella vanno letti alla luce dei seguenti fattori:

- Fattori di progetto: Le lavorazioni avverranno nel periodo diurno
- Fattori di contesto: All'intorno delle aree di lavoro sono presenti abitazioni, edifici ad uso lavorativo ed una sola struttura scolastica; per converso, non sono presenti ospedali, case di cura ed affini, nonché asili e case di riposo

Ponendo a confronto i valori e livelli limite riportati nella Tabella 6-23 con i livelli delle accelerazioni massime, indicati in Tabella 6-22 per la tipologia di macchinario considerato per lo scenario di riferimento indagato, si evince che, per quanto concerne le attività condotte nel periodo diurno, per la palificazione la distanza dalla sorgente emissiva entro la quale possono prodursi effetti di disturbo sui ricettori risulta pari a circa 20 metri relativamente alle abitazioni (cfr. Figura 6-11).

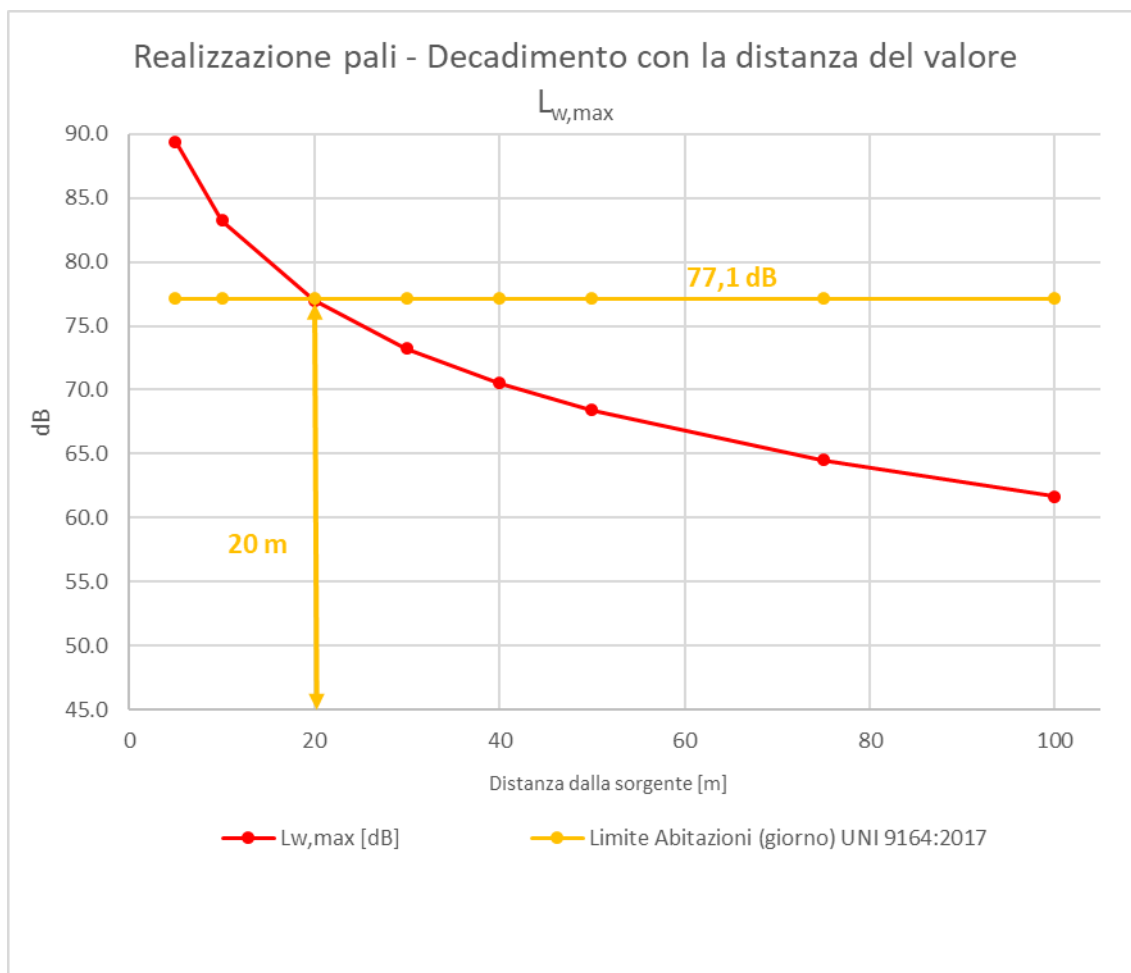
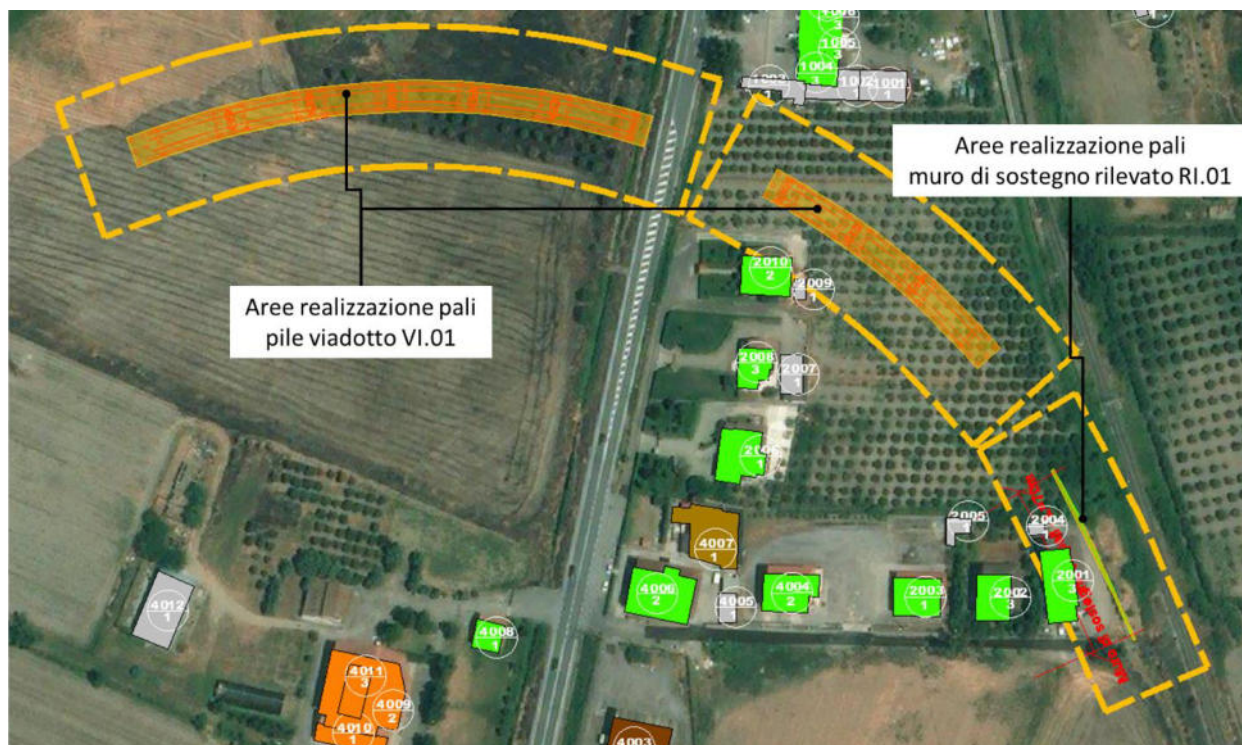


Figura 6-11 Realizzazione pali – decadimento con la distanza del valore $L_{w,max}$ e confronto con i limiti previsti dalla normativa UNI 9164:2017

Dall'analisi previsionale e come mostrato nelle successive immagini si evince come siano presenti 2 ricettori ad uso abitativo interessati da potenziali interferenze legate alle attività di realizzazione delle opere (cfr. Figura 6-12).



Legenda

Ricettori

- Ricettore residenziale
- Ricettore commerciale
- Ricettore industriale
- Box e ruderi
- Ricettore scolastico

Aree di cantiere

- Area di lavoro lungolinea

Limiti normativa UNI 9614:2017

- - - Limite Abitazioni giorno 77,1 dB (19m)

Figura 6-12 Scenario di simulazione – Localizzazione dei ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo vibrazionale

Considerazioni conclusive

Come illustrato in precedenza, rispetto al quadro delle attività e lavorazioni previste ai fini della realizzazione dell'opera in progetto, quelle più rilevanti ai fini della stima degli effetti vibrazionali determinati dalle attività di cantierizzazione risiedono nell'esecuzione di opere di fondazione con pali, nello specifico relative alla realizzazione delle fondazioni indirette del muro di sostegno previsto in corrispondenza del lato occidentale del rilevato RI.01 e delle pile del viadotto VI.01, è stato sviluppato un unico Scenario di riferimento riferito, per l'appunto, a detta lavorazione.

Lo scenario in questione è stato definito assumendo un quadro dei mezzi d'opera costituito da n. 1 macchina per pali ed una percentuale effettiva di utilizzo pari al 100%, nonché che l'attività avvenga per 8 ore consecutive nel periodo diurno.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

A partire dalla caratterizzazione emissiva sorgente ed in funzione delle caratteristiche geologiche dei terreni che connotano il contesto localizzativo dell'opera in progetto è stato calcolato il livello di accelerazione massimo immesso dalla sorgente emissiva per distanze da questa crescenti, nello specifico all'interno di un intervallo compreso tra 5m e 100m.

Il confronto tra i valori così ottenuti e quelli limite indicati nella norma UNI 9614:2017 per diverse tipologie di usi degli edifici e periodi temporali ha consentito di determinare la "distanza limite", intendendo con tale termine la misura della distanza dalla sorgente emissiva oltre la quale i livelli di accelerazione attesi risultano inferiori ai livelli riportati dalla citata norma.

Ricordato che, con riferimento al repertorio delle tipologie d'uso degli edifici considerate dalla norma UNI, nel caso in specie quelli maggiormente prossimi alla sorgente emissiva sono rappresentati dalle abitazioni ed avendo con ciò individuato la distanza limite in 20m dalla sorgente stessa, il riscontro dei ricettori abitativi ricadenti all'interno di detta distanza ha evidenziato la presenza di due soli ricettori.

Nello specifico, con riferimento alla classificazione dei ricettori riportata nell'elaborato "Planimetria dei ricettori censiti" (RC2V00R22P6IM0004001), i ricettori in questione sono quelli identificati con i codici 2001 e 2010.

Ne consegue come tutti gli altri ricettori abitativi, posti in condizione di minore prossimità alla sorgente emissiva, quali quelli identificati con i codici 2002, 2008 e 1004, non risultino interessati dagli effetti vibrazionali indotti dalle attività di cantierizzazione.

Si evidenzia inoltre come l'edificio scolastico localizzato a Sud del fronte di avanzamento lavori analizzato nel presente studio vibrazionale, in virtù distanza che intercorre tra questo e le aree di lavorazione lungolinea, pari a circa 200m, non possa essere in alcun modo interessato dagli effetti indotti dalle lavorazioni.

A tal riguardo si rammenta che, secondo la norma UNI 9614:2017, per quanto riguarda le scuole il livello limite è posto a 74,6 (dB), valore prodotto dalla sorgente emissiva considerata a circa 30m di distanza dalla stessa.

Posto che l'effetto in questione, sulla scorta di quanto riportato nel "Programma lavori" (RC2V00R53PHCA0000001) avrà una durata assai limitata (la durata delle attività di costruzione delle opere civili è difatti complessivamente pari a 294 giorni) e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni, in ragione di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

quanto emerso nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale è stato individuato un punto di monitoraggio volto a verificare le emissioni vibrazionali prodotte dalle attività (punto VIL.01).

Stante quanto sopra riportato, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata "Oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Tuttavia, al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

6.4 Aria e clima

6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Normativa di riferimento

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- D.Lgs. n.250 del 24.12.2012 *Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;*
- D.Lgs. n.155 del 13.08.2010 *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*
- D.Lgs n.152 del 03.04.2006 *Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;*
- D.Lgs n.133 del 11.05.2005 *Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.*

A livello regionale, il principale riferimento è rappresentato da:

DGR n. 141 del 21/05/2015 *Piano Regionale di Tutela della qualità dell'aria 141 del 21/05/2015*

Stato della qualità dell'aria

Stato della pianificazione e classificazione del territorio

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

disposizioni, in conformità alla zonizzazione risultante dal primo riesame ed in conformità alla connessa classificazione. In attuazione delle nuove disposizioni relative al programma di valutazione il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, con il decreto n. 72 del 22 febbraio 2013, ha recepito le Linee guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria" elaborate dal Coordinamento interistituzionale istituito ai sensi dell'articolo 20 del d.lgs. 155/2010.

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

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

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

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

Secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e smi, articolo 1, comma c), il primo passo per poter valutare e gestire la qualità dell'aria ambiente in un dato territorio, è la suddivisione dello stesso in zone e/o agglomerati. In particolare, l'individuazione degli agglomerati avviene sulla base dell'assetto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

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

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

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

In particolare, sono stati analizzati i seguenti elementi territoriali:

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

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

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

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

L'Indice della presenza di aeroporti è stato calcolato attribuendo valori crescenti in funzione dei movimenti degli aeromobili, delle tonnellate di trasporto cargo e del numero di passeggeri e transiti, sulla base dei dati sul traffico relativo all'anno 2008 forniti dall'ENAC.

L'Indice della presenza di strade è stato calcolato valutando l'estensione di autostrade e strade extraurbane attribuendone i relativi pesi.

L'Indice relativo al parco veicolare tiene conto dei dati relativi alla consistenza del parco veicolare regionale suddiviso in funzione del numero e della relativa classe di omologazione del parco veicolare.

L'Indice della presenza di insediamenti produttivi tiene in considerazione la presenza nei comuni regionali di impianti soggetti a procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA), Nazionale e Regionale, e dei relativi punti di massima ricaduta dedotti da studi di modellistica, nonché la presenza di Aree per lo Sviluppo Industriale (ASI).

L'Indice relativo all'orografia considera l'altitudine del comune con riferimento alle modalità di diffusione degli inquinanti. A ciascuna tipologia di comune è stato attribuito un valore differente, tenendo conto che, all'aumentare della quota, il fenomeno dell'inversione termica permette un basso accumulo delle sostanze inquinanti e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria migliora.

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

La nuova zonizzazione della Calabria, composta da quattro zone prive di continuità territoriale, è riportata in Figura 6-13.

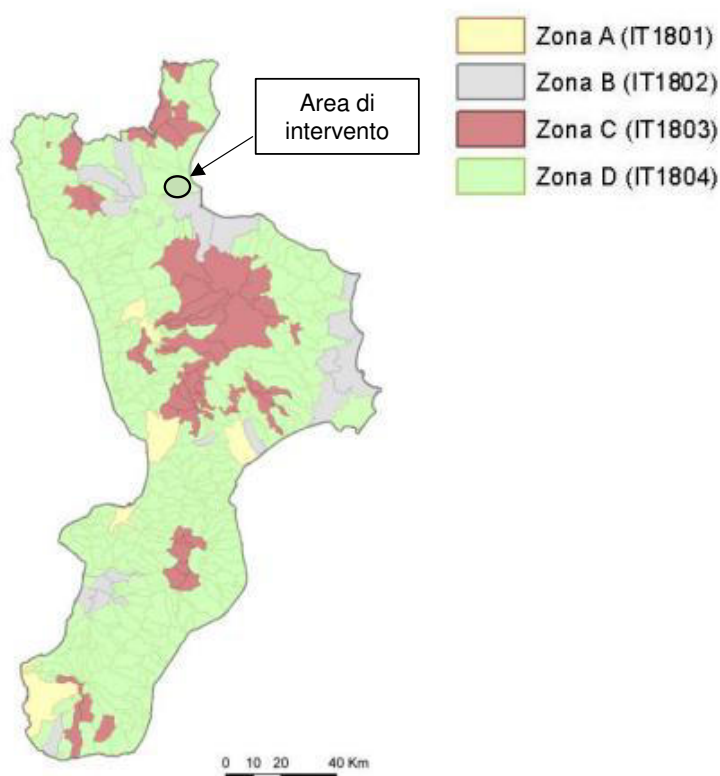


Figura 6-13 Zonizzazione Regione Calabria (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

In particolare, per identificare la zona A (zona urbana che comprende i principali centri cittadini della regione), è stato enfatizzato il contributo relativo all'indice di densità di popolazione, della presenza di strade e del parco veicolare; per la zona B, invece, è stato accentuato il contributo relativo all'indice della presenza di industrie. Per le zone C e D, i comuni rimanenti sono stati classificati unicamente in base all'altitudine.

Sulla base di quanto fin qui esposto in merito alla zonizzazione, è possibile riscontrare come l'area di intervento oggetto del presente documento ricade nella zona D.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Stato della qualità dell'aria e scelta della centralina per le simulazioni modellistiche

La Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria, gestita da ARPACal per conto della Regione Calabria, è composta da 20 stazioni fisse di monitoraggio, 4 delle quali di proprietà privata a postazione industriale su cui ARPACal effettua la supervisione e la validazione dei dati. Le stazioni di fondo sono quelle che rilevano l'inquinamento diffuso in modo generalizzato nel territorio in relazione ai diversi inquinanti monitorati.

ARPACal elabora annualmente i dati validati per valutare la conformità con i limiti prescritti e studiare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti negli anni. La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". La relazione annuale viene trasmessa a tutte le autorità competenti per fornire il quadro conoscitivo necessario a determinare le politiche di gestione dell'ambiente.

Le stazioni di monitoraggio sono ripartite secondo la seguente suddivisione:

- FONDO URBANO: Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc);
- FONDO SUBURBANO: Stazione inserita in aree largamente edificate dove sono presenti anche zone non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
- FONDO RURALE: Stazione inserita in aree non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
- INDUSTRIALE: Stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
- TRAFFICO: Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico proveniente da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

Gli inquinanti per i quali è effettuato il monitoraggio sono: NO₂, SO₂, CO, O₃, PM10, PM2,5, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel.

Qualità dell'aria
rete delle stazioni di monitoraggio in Calabria

nome stazione	tipo area	tipo stazione
Acri (CS)	urbana	fondo
Città dei Ragazzi - Cosenza (CS)	urbana	fondo
Firmo (CS)	rurale	industriale
Rende (CS)	urbana	traffico
Schiavonea (CS)	rurale	industriale
Martirano Lombardo (CZ)	urbana	traffico
Municipio Lamezia Terme (CZ)	suburbana	fondo
Parco Biodiversità (CZ)	urbana	fondo
Pietropaolo (CZ)	rurale	industriale
Santa Maria - Catanzaro (CZ)	urbana	traffico
Gioacchino da Fiore (KR)	urbana	fondo
Rocca di Neto (KR)	suburbana	fondo
Tribunale - Crotona (KR)	urbana	traffico
Locri (RC)	urbana	fondo
Mammola (RC)	rurale	fondo
Piazza Castello - Reggio Calabria (RC)	urbana	traffico
Polistena (RC)	rurale	industriale
Villa Comunale (RC)	urbana	fondo
Parco Urbano (VV)	urbana	fondo
via Argentaria (VV)	urbana	traffico

Tabella: ARPA Calabria • Fonte: Arpa Calabria • Creato con Datawrapper

Figura 6-14 Rete delle stazioni di monitoraggio in Calabria (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022)

Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze, ovvero:

- assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive;
- garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove;
- adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010;
- rispettare più generali richieste di riduzione dei costi.

Secondo quanto previsto dalle linee guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, se il numero minimo di punti di misura (allegati V e IX, D.Lgs. 155/2010) non garantisce la possibilità di rappresentare in modo adeguato la qualità dell'aria, è possibile individuare punti di misura "aggiuntivi", che insieme ai punti di misura "minimi" costituiscono la rete primaria.

Per le zone IT1801, IT1802 e IT1804 sono state individuate stazioni aggiuntive, rispettivamente zona A, zona B e zona D per poter:

- disporre nei capoluoghi di provincia di almeno una stazione di traffico ed una di fondo;

- avere almeno un punto di misura fisso per SO₂, CO e Benzene ed NO_x in ogni zona o città capoluogo anche se i livelli sono al di sotto delle soglie di valutazione inferiore;
- garantire un corretto rapporto tra PM₁₀ e PM_{2,5};
- valutare in modo più opportuno lo stato della qualità in zone per le quali non si dispone di informazioni sufficienti.

Il numero minimo di punti di misura è stato individuato sulla base della classificazione delle zone e dei criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, allegati V e IX. Questi punti costituiscono la rete regionale minima.

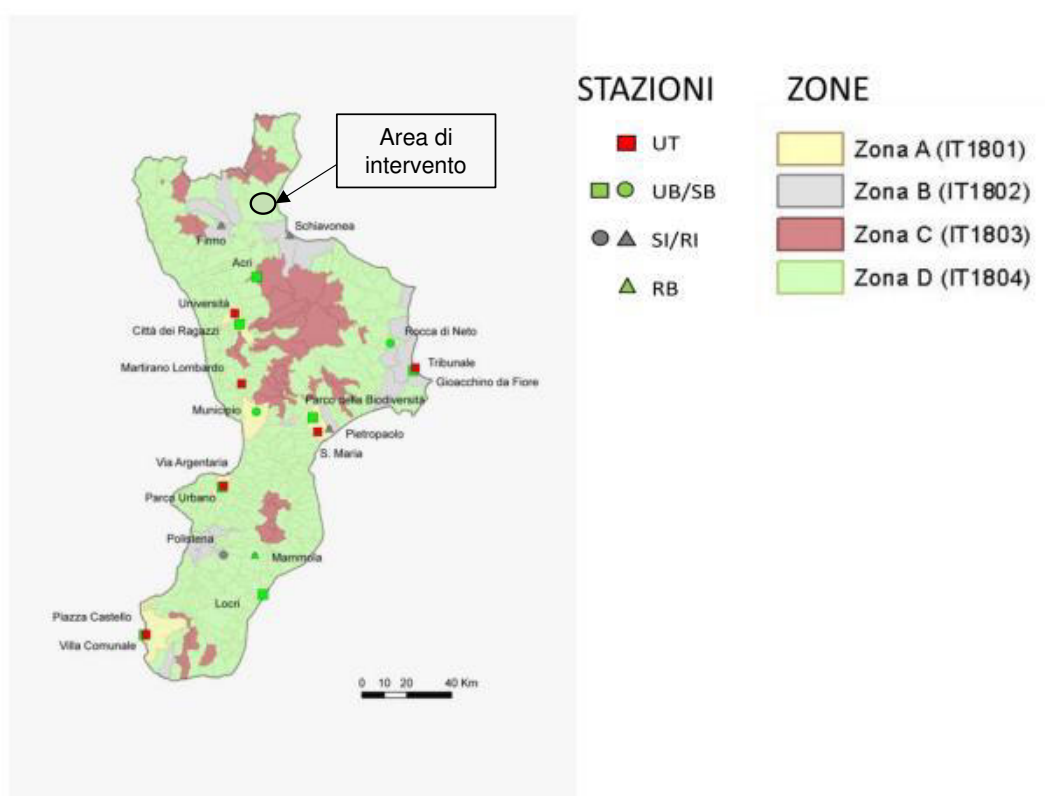


Figura 6-15 Rete regionale per la qualità dell'aria (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

Questo progetto di rete di monitoraggio della qualità dell'aria non prevede stazioni di supporto in quanto la rete primaria è concepita, nel numero e nella collocazione dei punti di misura, in modo da poter sopperire, per tutti gli inquinanti, a eventuali perdite di dati attraverso otto mezzi mobili e l'analisi integrata delle serie storiche e dei risultati forniti dalle stazioni attive nei giorni di malfunzionamento di un rilevatore. La rete di monitoraggio così costituita è stata progettata con lo scopo di poter utilizzare i dati

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

relativi all'ozono, per quelle cabine aventi le caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/2010 e smi, non solo per la valutazione valori obiettivo (a breve ed a lungo termine) relativi alla protezione della salute umana, ma anche relativi alla protezione della vegetazione.

Nella zona B sono previste quattro stazioni espressamente dedicate al monitoraggio degli effetti di fonti puntuali in altrettante aree suburbane e rurali in cui la presenza di impianti industriali è predominante su ogni altra sorgente antropica. Queste sono state individuate sulla base dell'analisi integrata dei venti prevalenti, delle dinamiche di ricaduta al suolo degli inquinanti e della presenza nell'aree di interesse di ricettori sensibili (quali scuole o ospedali).

PROV.	COMUNE	NOME STAZIONE
CS	Firmo	Firmo
CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)
RC	Polistena	Polistena (Campo sportivo)
CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)

Figura 6-16 Stazioni di misura per le fonti puntuali (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

Relativamente all'area di studio del presente progetto, sono stati in primo luogo esaminati i dati messi a disposizione dalla centralina di Schiavonea, in quanto la più prossima all'area di intervento (distanza circa 12 Km).

Posto che la suddetta stazione è classificata di tipo rurale industriale, con l'obiettivo di scegliere una centralina maggiormente rappresentativa, è stata selezionata la stazione di Rende (cfr. Figura 6-17).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B



Figura 6-17 Localizzazione della centralina di Rende rispetto all'area di intervento

La centralina di Rende risulta essere di tipo urbana di traffico ed è stata selezionata per caratterizzare la qualità dell'aria nell'intorno del progetto in esame in modo da poter esaminare le condizioni più cautelative possibili. A tal proposito l'analisi dei principali inquinanti ha evidenziato come i valori medi annui dell'NO₂, rilevati dalla centralina di Rende, siano all'incirca 3 volte superiori rispetto a quelli monitorati dalla centralina di Schiavonea, risultando dunque più idonei ai fini di una caratterizzazione della qualità dell'aria maggiormente cautelativa.

Gli inquinanti di interesse nel presente studio sono analizzati nel prosieguo della trattazione e fanno riferimento alla centralina di Rende nell'anno preso come riferimento, (il 2021), ultima annualità relativa ai dati messi a disposizione tramite il documento "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022". Con l'obiettivo di presentare una caratterizzazione esaustiva della qualità dell'aria, nel seguito sono mostrate le concentrazioni monitorate dal 2017 al 2021 dalla centralina di Rende, per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse, i cui valori per il 2021 sono assunti come fondo da sommare ai risultati ottenuti a seguito delle simulazioni modellistiche.

PM10 (Polveri fini)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Le concentrazioni medie annue di PM₁₀ rilevate dalla centralina di Rende, nel periodo 2017-2021, sono mostrate nella Tabella 6-24, mentre il numero di superamenti del valore limite giornaliero sono presentati nella Tabella 6-25.

Tabella 6-24 Concentrazioni medie annue di PM₁₀ monitorate dalla centralina di Rende nel periodo 2017-2021 (fonte: Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022)

CENTRALINA	TIPO	2017	2018	2019	2020	2021
		Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Rende (Cosenza)	UF	22,50	22,20	20,80	19,80	21,70

Tabella 6-25 Numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM₁₀ rilevati dalla centralina di Rende nel periodo 2017-2021 (fonte: Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022)

CENTRALINA	TIPO	2017	2018	2019	2020	2021
		Sup. Lim. giornaliero (V.L. max 35 sup. del limite di 50 µg/m ³)	Sup. Lim. giornaliero (V.L. max 35 sup. del limite di 50 µg/m ³)	Sup. Lim. giornaliero (V.L. max 35 sup. del limite di 50 µg/m ³)	Sup. Lim. giornaliero (V.L. max 35 sup. del limite di 50 µg/m ³)	Sup. Lim. giornaliero (V.L. max 35 sup. del limite di 50 µg/m ³)
Rende (Cosenza)	UF	12	12	8	14	11

Dai valori delle concentrazioni monitorate dalla centralina nel periodo esaminato non si riscontrano criticità per il PM₁₀ né in termini di media annua né relativamente al numero di superamenti del limite giornaliero, in quanto non vi è alcun eccesso dei valori soglia.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto (NO₂) è un gas dall'odore pungente e altamente tossico. È un inquinante prevalentemente secondario che si forma dall'ossidazione del monossido (NO) in atmosfera. La principale fonte di emissione degli ossidi di azoto è il traffico veicolare, altre fonti sono i processi di combustione, riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

L'andamento delle concentrazioni medie annuali nel quinquennio 2017-2021 sono riportate nella Tabella 6-26, la quale evidenzia il rispetto della soglia normativa nell'intero periodo, seppur il valore registrato nel 2021 risulti in crescita rispetto al trend rilevato nelle altre annualità.

Tabella 6-26 Concentrazioni medie annue di NO₂ monitorate dalla centralina di Rende nel periodo 2017-2021 (fonte: Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022)

CENTRALINA	TIPO	2017	2018	2019	2020	2021
		Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Rende (Cosenza)	UF	29,50	26,00	29,20	23,10	32,60

Meteorologia

Dati meteorologici

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Caratterizzazione meteorologica

La caratterizzazione meteorologica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione dell'Aeroporto Internazionale di Lamezia Terme, appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. A tal proposito si sottolinea come la scelta è ricaduta su tale stazione in quanto sono state riscontrate delle criticità in merito al reperimento di dati meteo orari inerenti a stazioni maggiormente prossime all'area di studio. Dalle ricerche effettuate è stato possibile constatare che:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- i dati Metar forniti dal portale dell'Aeronautica militare relativi alla stazione di Crotone, la quale, per la sua collocazione, risulta la più idonea per la caratterizzazione meteorologica dell'area di intervento, sono in numero esiguo¹³ e non idoneo ad una corretta ricostruzione del quadro meteo necessario all'impostazione delle simulazioni modellistiche;
- la consultazione del portale ARSAC (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese) ha evidenziato come una potenziale centralina agrometeorologica di interesse per la ricostruzione meteo sia rappresentata da quella di Corigliano, della quale tuttavia non sono messi a disposizione dati orari, ma esclusivamente dati settimanali, tramite i quali non è possibile procedere all'impostazione dell'analisi modellistica¹⁴;
- il portale del Centro Regionale Funzionale Multirischi di Arpa Calabria mette a disposizione dati meteo inerenti a numerose centraline del territorio regionale, quali:
 - Sibari Crati;
 - Villapiana SS106;
 - Villapiana Scalo;
 - Corigliano Calabro

L'accesso alla banca dati storici, tuttavia, non ha fornito i parametri meteo di tipo orario necessari per l'inquadramento dello scenario modellistico¹⁵. La richiesta di dati specificatamente riferiti a temperatura, velocità e direzione del vento, umidità e copertura nuvolosa, effettuata a mezzo di posta elettronica certificata nel corso del periodo di redazione del presente studio (febbraio – marzo 2023), non ha condotto alla loro acquisizione entro il termine della sua ultimazione.

Alla luce di quanto fin qui esposto, il quadro meteorologico dell'area in esame è stato caratterizzato sulla base dei dati della stazione di Lamezia Terme, inquadrata in Figura 6-18 con le seguenti coordinate:

- Lat: 38,9083;
- Lng: 16.2417.

¹³ Meteo Aeronautica militare – Ricerca avanzata (meteoAM.it - [Climatologia - Richiesta dati](#))

¹⁴ ARSAC (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese) (<https://www.arsacweb.it/arsac-dati-meteorologici-e-climatici-regionali/>)

¹⁵ Centro Funzionale Multirischi ARPACAL – Consultazione Dati storici (<https://www.cfd.calabria.it/index.php/dati-stazioni/dati-storici>)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B



Figura 6-18 Localizzazione della stazione meteorologica di Lamezia Terme rispetto all'area di intervento per il progetto

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteoclimatici per l'anno di riferimento 2021.

Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Tabella 6-27 vengono riportati i valori minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Lamezia Terme, mentre nella Figura 6-19 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. In riferimento alle temperature orarie dell'anno 2021, si possono osservare dei valori al di sotto dei 0°C nei mesi di gennaio

e febbraio. Nei mesi estivi, invece, la temperatura si attesta intorno ai 30°C, raggiungendo anche i 40°C a cavallo tra i mesi di giugno, luglio e agosto. La media annua è invece pari a 17,2°C.

Tabella 6-27 Valori di Temperatura minima, media e massima registrate nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

Periodo	T. Min (°C)	T. Media (°C)	T. Max(°C)
Gen	-2,00	10,47	20,00
Feb	-3,00	11,39	22,00
Mar	0,00	11,02	18,00
Apr	0,00	13,63	27,00
Mag	7,00	18,33	29,00
Giu	11,00	23,19	38,00
Lug	17,00	25,77	37,00
Ago	16,00	26,50	40,00
Set	13,00	22,43	31,00
Ott	6,00	17,53	27,00
Nov	8,00	16,29	24,00
Dic	-4,00	10,68	20,00

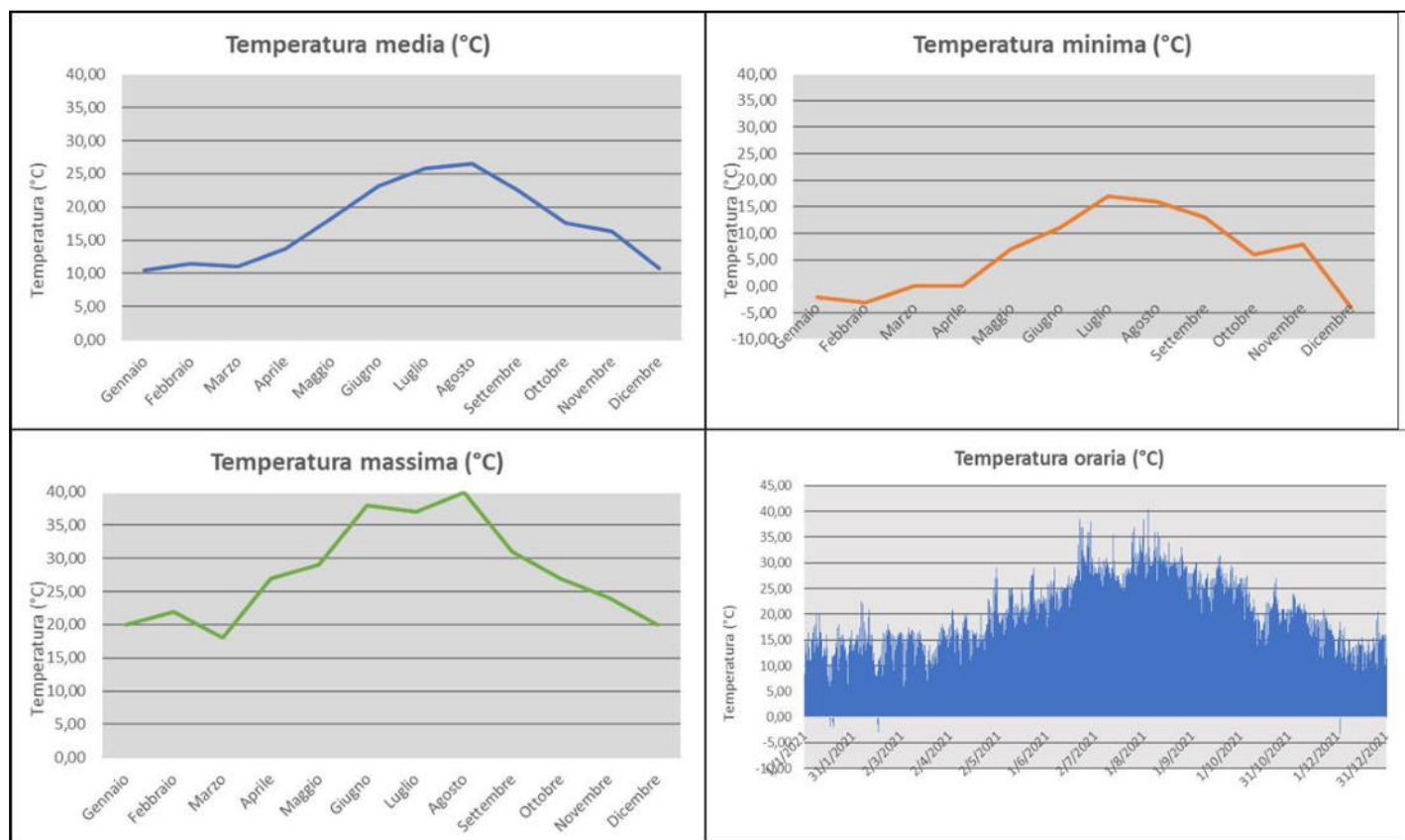


Figura 6-19 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

Regime anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti dell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Tabella 6-28 vengono riportati i valori di intensità minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Lamezia Terme.

Si può osservare come le velocità si mantengono per gran parte dell'anno al di sotto dei 10 m/s, registrando velocità massime nei mesi invernali, raggiungendo picchi di 13,89 m/s a marzo. Si registrano inoltre calme di vento orarie per tutto l'anno. La media oraria è invece di 3,98 m/s.

Tabella 6-28 Valori di Velocità del vento minima, media e massima registrati nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
Gen	0,51	4,32	13,63
Feb	0,51	4,00	11,57
Mar	0,51	4,26	13,89

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
Apr	0,51	4,42	12,35
Mag	0,26	4,02	10,29
Giu	0,51	3,29	9,00
Lug	0,26	3,82	11,06
Ago	0,51	3,52	9,26
Set	0,51	3,29	7,97
Ott	0,77	4,20	13,37
Nov	0,51	5,04	12,86
Dic	0,77	3,65	12,60

Nella Figura 6-20 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

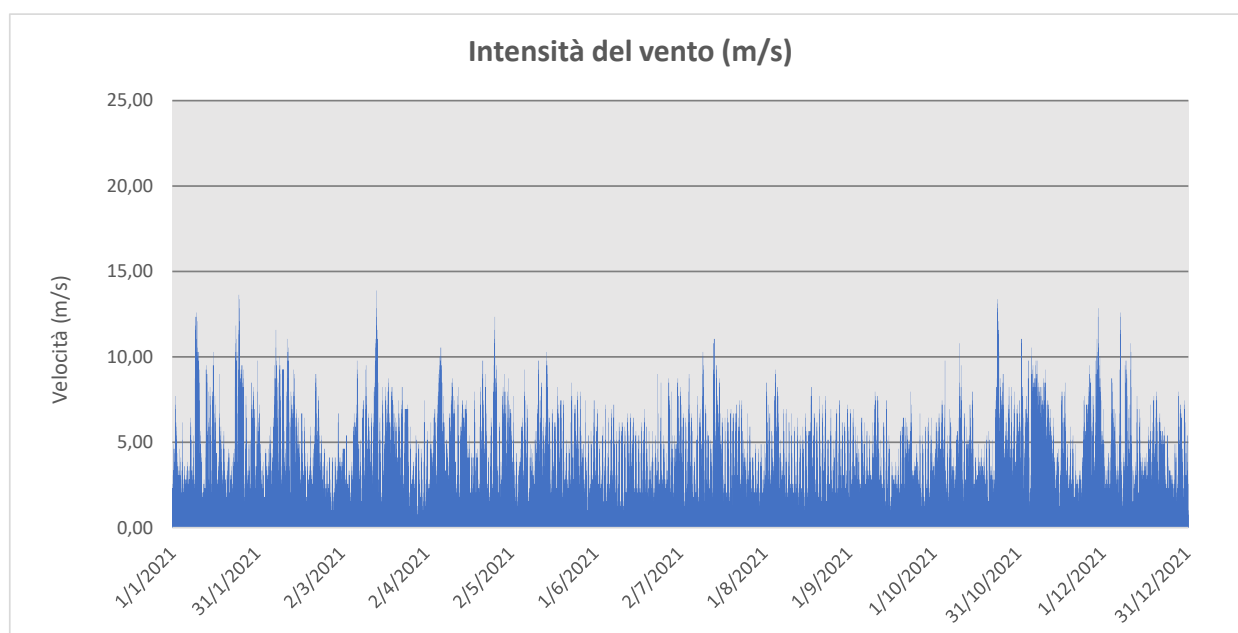


Figura 6-20 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 6-21, si nota come il vento spira prevalentemente dal quadrante Est, ed è massimo da ENE.

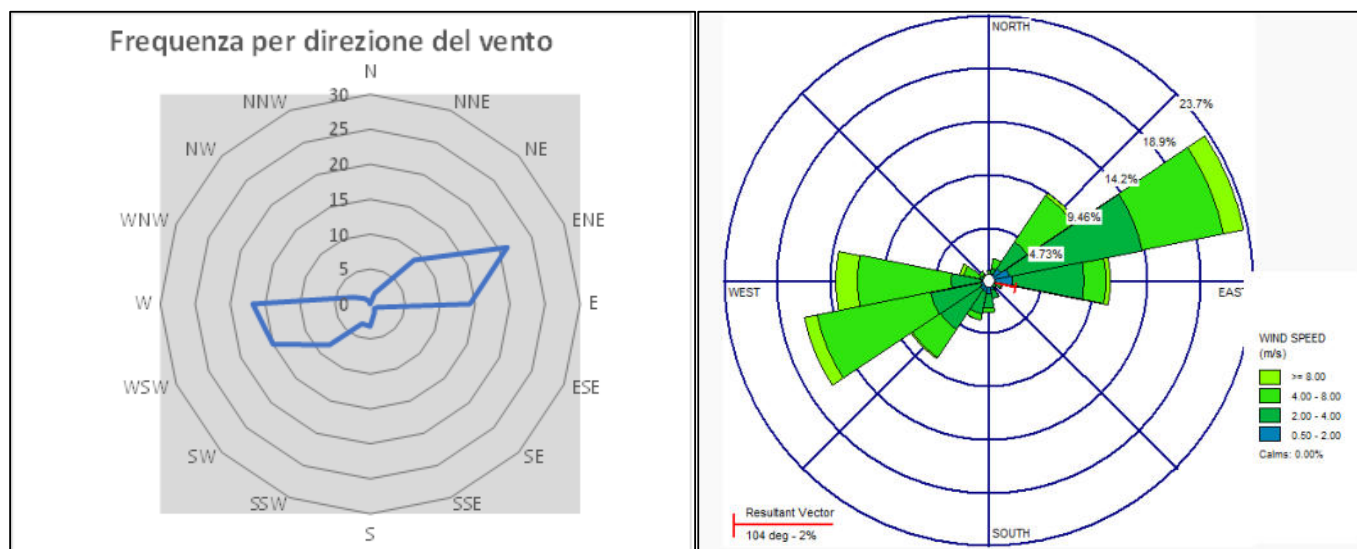


Figura 6-21 Frequenze percentuali orarie della direzione di provenienza del vento per l'anno 2021 (Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale del modello per la stima dell'impatto delle lavorazioni sulla qualità dell'aria, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni fatte sono di tipo cautelativo, a vantaggio di sicurezza e hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale in cui avviene la realizzazione del progetto, "l'anno tipo", ossia il periodo a cui corrisponde il massimo impatto potenziale sulle matrici ambientali e, in particolare, sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi sono state dettagliate le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas prese a riferimento nelle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

Aspetti metodologici

Logica e fasi di lavoro

L'analisi condotta e documentata nei successivi paragrafi del presente documento ha lo scopo di stimare la quantità di inquinanti prodotti dalle attività di cantierizzazione e la dispersione in atmosfera,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

valutandola in termini di concentrazione, soprattutto in prossimità delle aree di cantiere e dei ricettori ritenuti maggiormente sensibili.

Lo studio condotto è stato sviluppato con riferimento a quelle situazioni che, ai fini predetti, sono state stimate come le più rilevanti in ragione della tipologia di attività condotte nelle diverse aree di cantiere / aree di lavoro in progetto (movimentazione materiali polverulenti, scavo di sbancamento, accumulo e stoccaggio inerti provenienti dall'esterno, etc), della loro durata e contemporaneità, nonché delle caratteristiche del contesto territoriale all'interno del quale dette attività sono svolte.

Le situazioni così identificate appartengono, pertanto, alla categoria nota come "worst case scenario", intendendo con tale termine quella condizione che considera la combinazione di variabili più gravosa all'interno di una gamma di loro possibili combinazioni.

Ognuna delle situazioni classificate come "worst case scenario", nel seguito definite con il termine "scenari di riferimento", è stata indagata attraverso uno studio modellistico, sviluppato mediante l'impiego del software Aermid View, mediante il quale sono stati ottenuti i livelli di concentrazione attesi relativamente al dominio di studio assunto per ognuno di detti scenari e per una serie di punti di calcolo (nel seguito "ricettori di riferimento") la cui individuazione è stata operata considerando quelli che, in ragione dell'assetto insediativo proprio di ciascuno degli scenari considerati e del regime anemometrico dell'ambito di studio, risultano quelli potenzialmente maggiormente esposti.

I valori così ottenuti sono stati sommati ai valori di fondo e posti a confronto con i valori limiti che il DLgs 155/2010 definisce, per ognuno dei parametri inquinanti presi in considerazione, rispetto ai relativi periodi di mediazione.

Gli esiti di tale confronto hanno consentito di stimare la significatività degli effetti attesi, secondo la scala indicata al par. 1.2.3 e di indirizzare le attività di monitoraggio, in termini di localizzazione e delle tipologie dei punti, indicati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Operativamente, i passaggi metodologici condotti e nel seguito descritti hanno riguardato:

- Scelta dei parametri inquinanti in relazione alla tipologia delle sorgenti conseguenti al progetto di cantierizzazione
- Individuazione degli Scenari di riferimento oggetto degli studi modellistici, condotta a partire dalle risultanze delle analisi contenute al precedente paragrafo 6.1.2 e declinata rispetto ai fattori di specificità propri del fattore ambientale in esame

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Con specifico riferimento al quadro delle attività e lavorazioni in progetto, quelle che possono comportare potenziali effetti significativi sul fattore in esame, in termini di emissione e dispersione di inquinanti, sono rappresentati dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati), movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri, rimozione del pietrisco ferroviario, transito degli automezzi sulle piste di cantiere, operatività dei mezzi d'opera e transito automezzi.

In particolare nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati i seguenti parametri:

- Polveri, nello specifico PM₁₀, ossia la frazione fine delle polveri le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm ed il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso.

Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti.

- Ossidi di azoto (NO_x), da cui sono stati ricavati i valori di biossidi di azoto (NO₂).

Gli ossidi di azoto sono generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere.

Le modalità attraverso le quali, a partire dai valori di NO_x ottenuto dal software di modellazione, sono state ricavate le concentrazioni attese di biossido di azoto NO₂ sono specificati nel seguito.

Per quanto concerne invece la stima dei biossidi di azoto (NO₂), come noto, gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

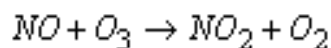
L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;

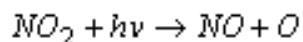
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

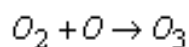
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O₂ presenti in aria per generare ozono (O₃) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO₂ si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

Tuttavia, in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. È difficile prevedere la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O₃) e di luce. Inoltre, i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Al fine di potersi rapportare ai limiti normativi vigenti e quindi di individuare la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x si è fatto riferimento a quanto riportato dall' Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) delle seguenti Regioni:

- ARPA Toscana¹⁶;
- ARPA Emilia-Romagna¹⁷;
- ARPA Valle d'Aosta¹⁸;
- ARPA Lazio¹⁹.

Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO₂ sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

¹⁶ "La micrometeorologia e la dispersione degli inquinanti in aria" redatto dall' Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/modellistica-per-la-qualita-dellaria/linee-guida/apat-micrometeorologia.pdf>

¹⁷ https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/aria/ossidi_azoto.pdf

¹⁸ <http://www.arpa.vda.it/it/aria/l-inquinamento-atmosferico/2531-l-ozono>

¹⁹ <http://www.arpalazio.net/main/aria/doc/inquinanti/NOX.php>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Quadro riepilogativo degli Scenari di riferimento

Come premesso, la logica di lavoro mediante la quale sono stati indagati gli effetti ambientali prodotti dalle attività di cantierizzazione è fondata sulla metodologia del “Worst Case Scenario”, in ragione della quale, a partire dal quadro complessivo delle diverse possibili condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione (tipologia, durata, contemporaneità delle attività e lavorazioni previste; concentrazione delle aree di cantiere) e caratteristiche di contesto (presenza e numero di ricettori sensibili, ricettori abitativi, aree di pregio ambientale oggetto di tutela), sono state selezionate ed analizzate mediante studi modellistici quelle per le quali dette condizioni di rapporto risultano le più gravose.

Con specifico riferimento al fattore Aria, appare evidente come detto approccio consenta di estendere gli esiti delle verifiche derivanti dagli studi modellistici condotti con riferimento a dette situazioni, indicate con il termine “Scenari di riferimento”, a tutte quelle restanti. In altri termini, se all’esito del confronto tra i livelli di concentrazione stimati per gli scenari di riferimento selezionati ed i valori limite fissati dal DLgs 155/2010 e smi ha evidenziato il rispetto di quanto definito da detta norma, è lecito ritenere che, a maggior ragione, ciò avvenga con un più alto margine di sicurezza nel caso di tutte le altre restanti situazioni la cui rilevanza è minore di quella degli scenari di riferimento.

Al fine di contestualizzare rispetto ai profili di specificità propri del fattore in esame gli scenari individuati al precedente paragrafo 6.1.2, in primo luogo sono state prese in esame quelle attività che comportano la produzione di polveri, considerando la rilevanza che, sotto tale profilo, presentano la tipologia ed entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro (parametri progettuali), nonché le caratteristiche del relativo contesto localizzativo, in termini di presenza e numero di ricettori residenziali/sensibili e di distanza intercorrente tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all’individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all’interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all’intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Alla luce dei criteri soprariportati, ritenendo che le attività di scotico e sbancamento per il posizionamento dei plinti di fondazione delle pile del viadotto VI.01 possano essere ritenute trascurabili in ragione dell'esiguità del quantitativo di terra movimentata associato a tale lavorazione rispetto a quella coinvolta nelle attività per la formazione del rilevato, nonché considerando che la condizioni di maggiore prossimità riscontrata tra ricettore e aree di cantierizzazione si determina in corrispondenza del rilevato RI.01, lo Scenario di riferimento è stato rapportato a detta attività (cfr. Tabella 6-29).

Tabella 6-29 Fattore Aria: Scenari di riferimento

<i>Scenario di riferimento</i>	<i>Attività di riferimento</i>
Scenario A	Realizzazione del rilevato RI.01

A tal riguardo si precisa che, essendo la condizione di prossimità intercorrente tra area di lavoro e ricettori ad essa contermini molto più rilevante nel caso del rilevato RI.01 rispetto a quella relativa al viadotto VI.01, le analisi condotte per tale primo caso possono ritenersi valide anche per il secondo.

Metodologia di stima dei fattori di emissione

Per la stima delle emissioni polverulente prodotte dalle attività svolte per la realizzazione del rilevato si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “*Miscellaneous Sources*” Paragrafo 13.2 – “*Introduction to Fugitive Dust Sources*”.

Inoltre, sono state considerate le emissioni prodotte dall'operatività dei mezzi d'opera (attività di escavatori, pale etc. all'interno dell'area di cantiere), assimilate a sorgenti emissive areali.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, “*Off road mobile Source emission Factor*” che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e carico dei materiali sui camion;
- N. ro ore lavorative / giorno.

Il dettaglio della stima inerente ai fattori di emissione di interesse per lo scenario tipologico in esame è mostrato nel seguito della trattazione, andando a considerare tutte le potenziali sorgenti emissive associate al fronte avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato.

Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la stima dei livelli di concentrazione derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione del rilevato è stato necessario imputare all'interno del software di simulazione AERMOD View i principali dati di input di seguito riportati:

- Parametri meteo climatici

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- Parametri orografici
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti).

Parametri meteo climatici

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. A tal proposito, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'aeronautica militare relativi alla stazione di Lamezia Terme riferiti all'anno 2021.

Dai dati grezzi sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

Tabella 6-30 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"

7777721010100999080050380202
7777721010101999090080390000
7777721010102050100060400202

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "77777";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2021 che viene indicato con le ultime due cifre "21";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^\circ = 13$);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot = 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa casella è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione: $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$);

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota, si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA²⁰ ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator²¹.

Parametri orografici

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 6-22.

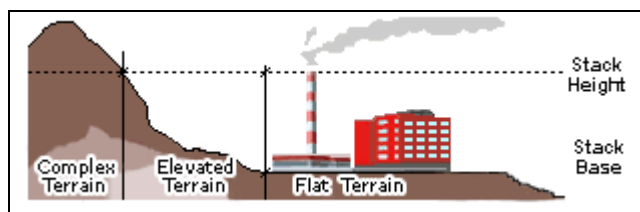


Figura 6-22 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area di intervento, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro del progetto in esame.

Parametri progettuali

20 http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

21 Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti convogliate o diffuse, rispettivamente con delle sorgenti puntuali o areali.

In particolare, l'area di lavorazione è stata schematizzata come sorgente areale e in linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 6-23.

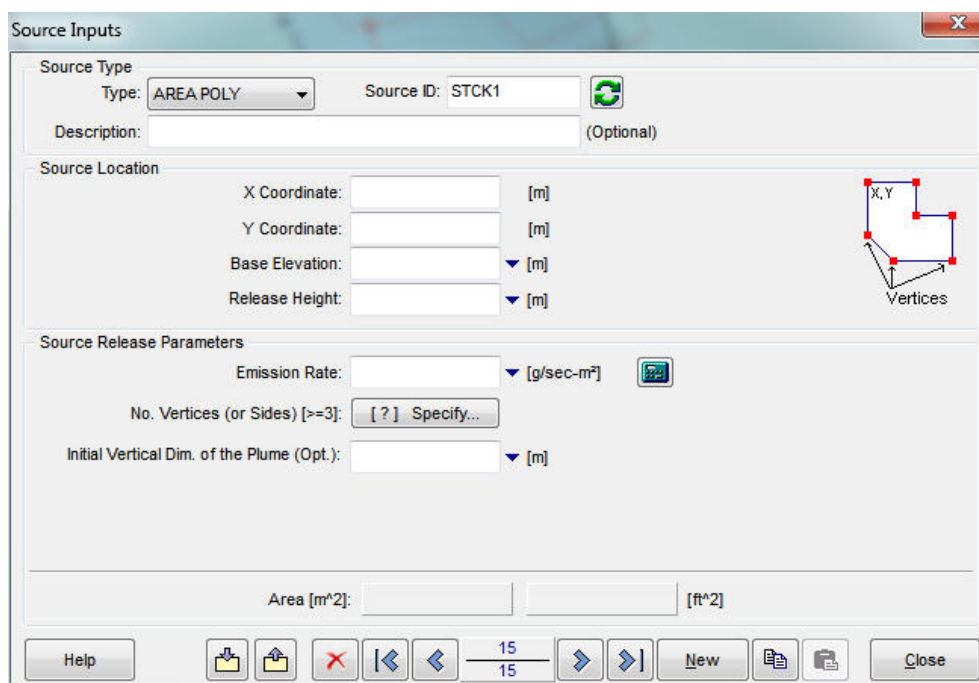


Figura 6-23 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X, Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m².

Costruzione degli Scenari di riferimento: Scenario A

Caratterizzazione delle sorgenti emissive

Lo scenario esaminato coinvolge il fronte avanzamento lavori relativo alle operazioni per la realizzazione del rilevato RI.01, stante quanto premesso nell'ambito dei precedenti paragrafi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Nella successiva Tabella 6-31 sono riassunte le tipologie di sorgenti emissive areali associate al fronte di avanzamento lavori, mentre i mezzi d'opera oggetto del presente scenario modellistico risultano quelli riportati nella Tabella 6-32.

Tabella 6-31 Sorgenti emissive areali associate al fronte avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato ferroviario RI.01

ID	Tipologia Sorgenti emissive areali
Area fronte avanzamento lavori	Carico e scarico del materiale polverulento
	Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

Tabella 6-32 Mezzi di cantiere – Fronte avanzamento lavori

Numero	Macchinari
Escavatore	1
Pala gommata	1
Autocarro	1
Macchina per pali	1

Relativamente ai turni di lavoro delle aree di cantiere è stato considerato un turno di lavoro (06-22) da 8 ore.

In virtù di quanto fin qui esposto, una volta definito lo scenario rappresentativo attraverso il software di simulazione Aermot, è stato possibile stimare le concentrazioni di NOx e PM10 generate dalle attività di cantiere sopra menzionate.

Stima dei fattori di emissione

In ragione della tipologia di sorgenti emissive associate al fronte di avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato ferroviario, ai fini della stima dei relativi fattori di emissione è stata assunta la seguente schematizzazione:

- Emissioni prodotte da carico e scarico del materiale polverulento (sorgenti areali)
 Elaborazioni di AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources”
 Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources”, con specifico riferimento a:
 - Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- Emissioni prodotte dai gas di scarico dei mezzi d'opera e degli automezzi (sorgenti areali)
 Elaborazioni di *South Coast Air Quality Management District, "Off road mobile Source emission Factor"*

Nel seguito vengono esplicitati la formulazione ed i parametri adottati per le suddette stime.

Emissioni polverulente prodotte dalle aree di cantiere / aree di lavoro

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

- E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);
- U = velocità media del vento (m/s);
- M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Tabella 6-33 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-34.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Tabella 6-34 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3,9 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM₁₀.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

A tal proposito si sottolinea come per il fronte avanzamento lavori associato alla realizzazione del rilevato è stato considerato un numero di metri cubi giornalieri pari a 130.

Emissioni prodotte dai gas di scarico dei mezzi d'opera e degli automezzi

Sorgenti areali

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, oltre al parametro PM₁₀ si aggiungono anche gli NO_x, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

- E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- n = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- H = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- EF= il fattore di emissione della fonte mobile “Off road mobile Source Emission Factor” [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione associati ai gas di scarico per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NO_x e PM₁₀):

Tabella 6-35 Fattori di emissione mezzi d'opera coinvolti nel fronte avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato (fonte: South Coast Air Quality Management District - “Off road mobile Source emission Factor”)

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Escavatore	175	0,017	0,338	0,0021	0,043
Pala meccanica/gommata	175	0,022	0,419	0,0028	0,053
Autocarro	250	0,015	0,438	0,0019	0,005
Macchina per pali	175	0,004	0,147	0,0070	0,151

Sintesi dei fattori di emissione

Sulla scorta dei dati sopra riportati, i fattori di emissione utilizzati per lo scenario modellistico tipologico sono mostrati nella Tabella seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Tabella 6-36 Fattori di emissione areali PM₁₀ e NO_x per il fronte avanzamento lavori

ID AREE	Fattore di emissione areale			
	PM ₁₀ [g/s] Carico e scarico	PM ₁₀ [g/s] Mezzi cantiere	PM ₁₀ [g/s] TOTALE	NO _x [g/s] Mezzi cantiere
Fronte avanzamento lavori	0,0008	0,0070	0,008	0,151

Parametri per la modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Per quanto concerne l'analisi in oggetto, è stata presa in esame una rete di punti di calcolo mobili localizzati lungo tutto il fronte avanzamento lavori, con l'obiettivo di analizzare l'andamento delle concentrazioni in funzione della distanza dall'area emissiva che progressivamente si sposta per procedere alle operazioni di realizzazione del rilevato. In particolare, è stato considerato un totale di n. 12 punti in cui le distanze fissate sono quelle evidenziate nella Figura 6-24. Nella Tabella 6-37 sono invece mostrati i dettagli della maglia di calcolo.

Tabella 6-37 Caratteristiche maglia di calcolo

Coordinate del centro della maglia Asse X	624649,99 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4400140,46 [m N]
Passo lungo l'asse X	20,59 [m]
Passo lungo l'asse Y	17,67 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21
N° di punti lungo l'asse Y	21
N° di punti di calcolo totali	441

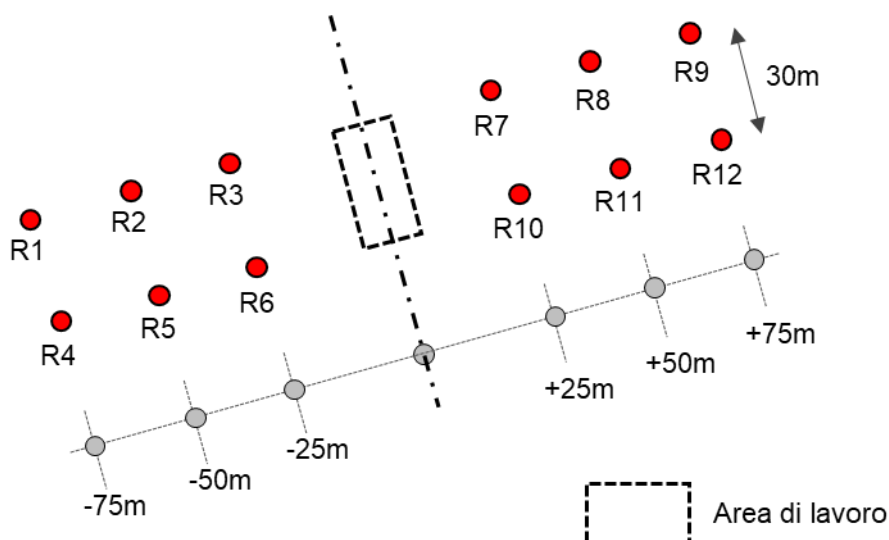


Figura 6-24 Localizzazione della rete di punti di calcolo rispetto all'area di lavorazione per la realizzazione del rilevato (tratteggiata) utilizzata ai fini della simulazione modellistica

Per le valutazioni sui risultati ottenuti si rimanda al paragrafo successivo, in cui gli output del modello sono stati confrontati con i limiti normativi, anche in considerazione del livello di qualità dell'aria registrato dalla centralina selezionata nell'intorno dell'area di progetto.

Risultati del modello di simulazione: Scenario A

Di seguito si riportano le tabelle degli output delle simulazioni con i valori di concentrazione stimati in corrispondenza dei punti di calcolo posti lungo il fronte avanzamento lavori, senza il contributo di fondo. Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x e che per trasformarli in NO₂, come sopra anticipato, si è fatto riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate nel seguito e nell'Allegato al presente Piano Ambientale della Cantierizzazione.

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni dei principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ossia PM₁₀ ed NO_x (dai quali è stato ricavato il valore di NO₂ per le verifiche normative).

Nello specifico, i dati nel seguito riportati sono elencati in Tabella 6-38.

Tabella 6-38 Quadro riepilogativo dati di output

Parametro	Periodo di mediazione	Tabelle	Mappe
PM ₁₀	Media annua	•	•
	35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile	•	•
NO ₂	Media annua	•	-
	18° valore delle medie orarie sull'anno civile	•	-

Tabella 6-39 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei punti di calcolo mobili posti lungo il fronte avanzamento lavori [µg/m³]

Ricettore	PM ₁₀		NO ₂	
	Media annua	35° valore delle medie su 24 h	Media annua	18° valore delle medie orarie
R1	0,025	0,105	0,047	2,114
R2	0,045	0,186	0,086	3,823
R3	0,113	0,458	0,214	9,603
R4	0,023	0,100	0,044	2,100
R5	0,039	0,170	0,075	3,501
R6	0,096	0,419	0,182	8,156
R7	0,399	0,841	0,754	10,697
R8	0,152	0,338	0,288	4,220
R9	0,084	0,190	0,160	2,138

Ricettore	PM ₁₀		NO ₂	
	Media annua	35° valore delle medie su 24 h	Media annua	18° valore delle medie orarie
R10	0,350	0,746	0,660	10,783
R11	0,138	0,307	0,260	4,076
R12	0,078	0,175	0,148	1,950

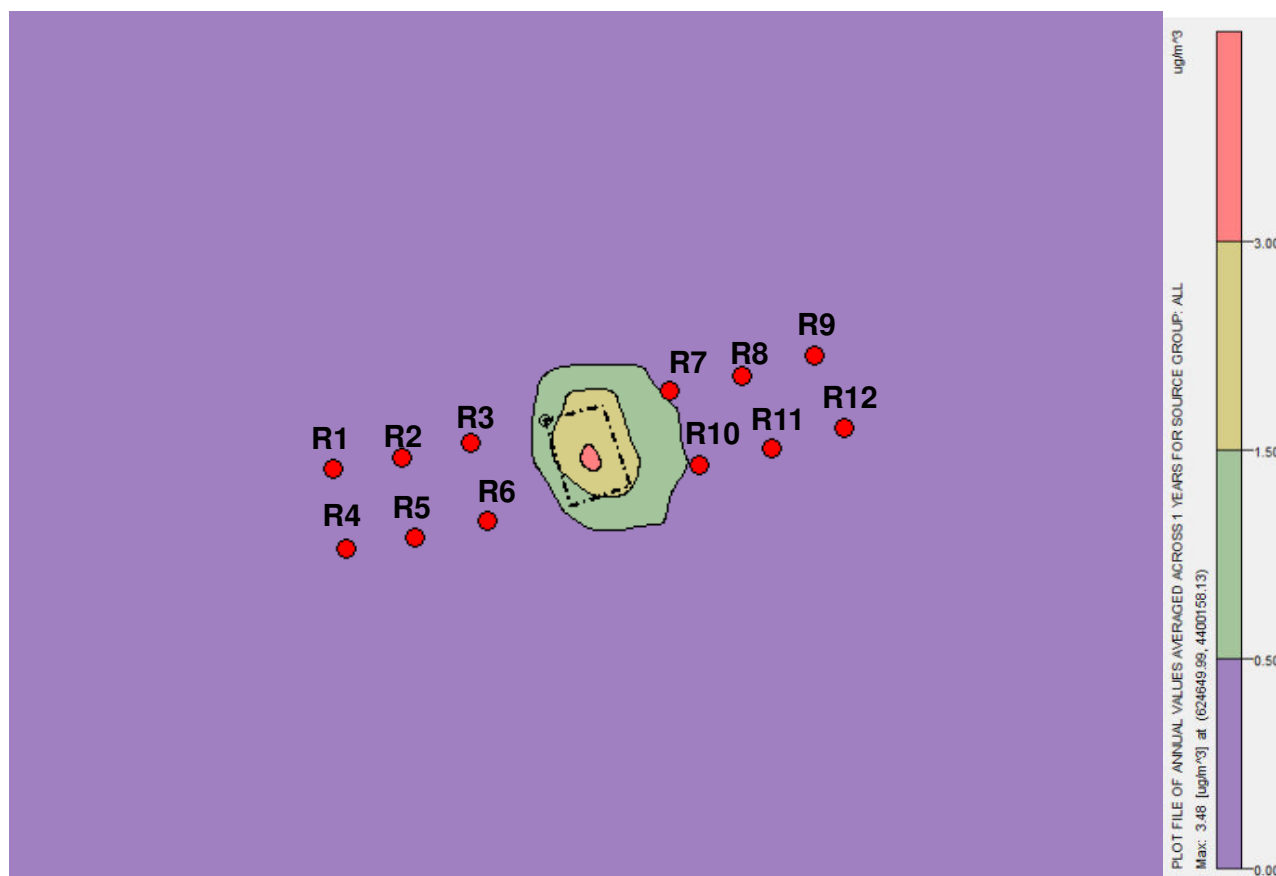


Figura 6-25 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [µg/m³]

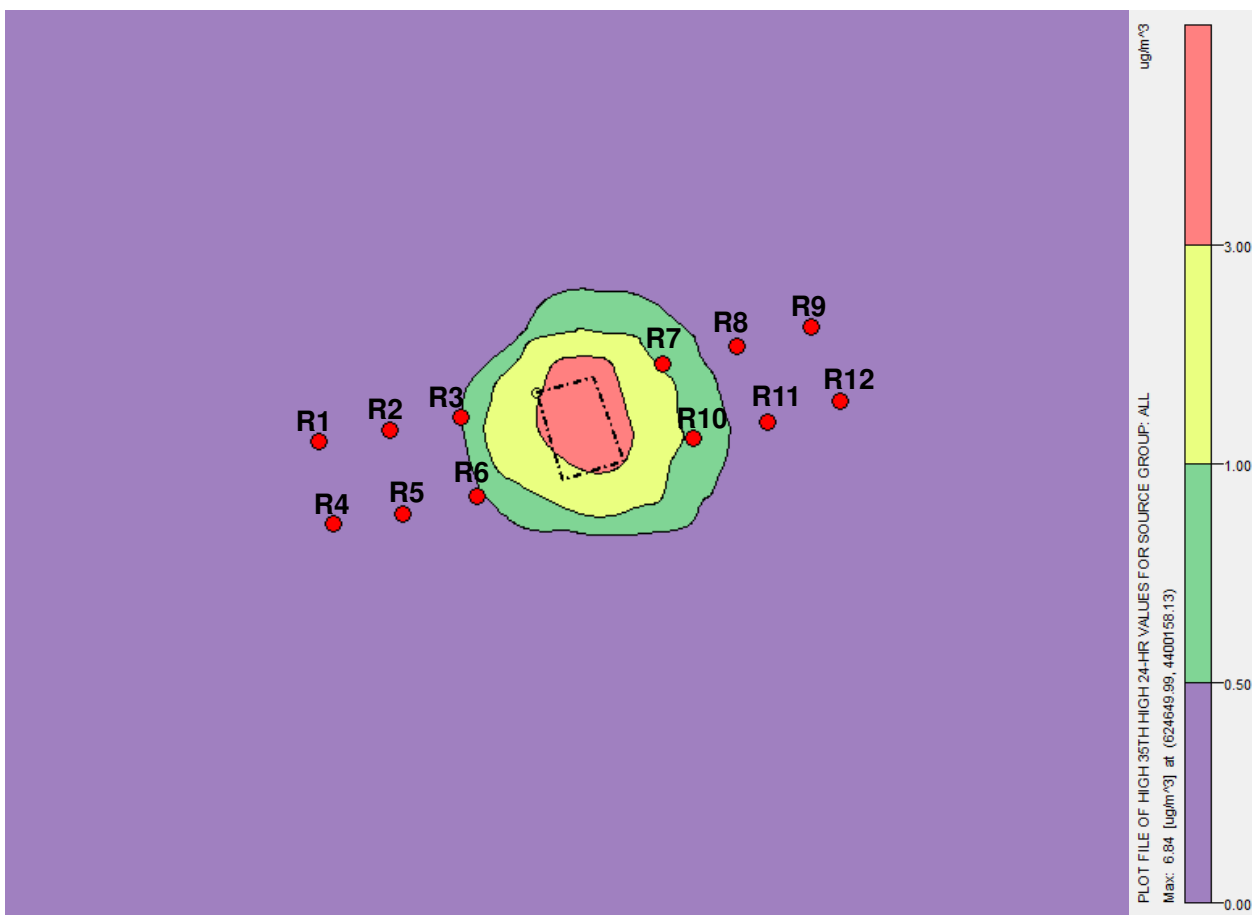


Figura 6-26 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di PM10 - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

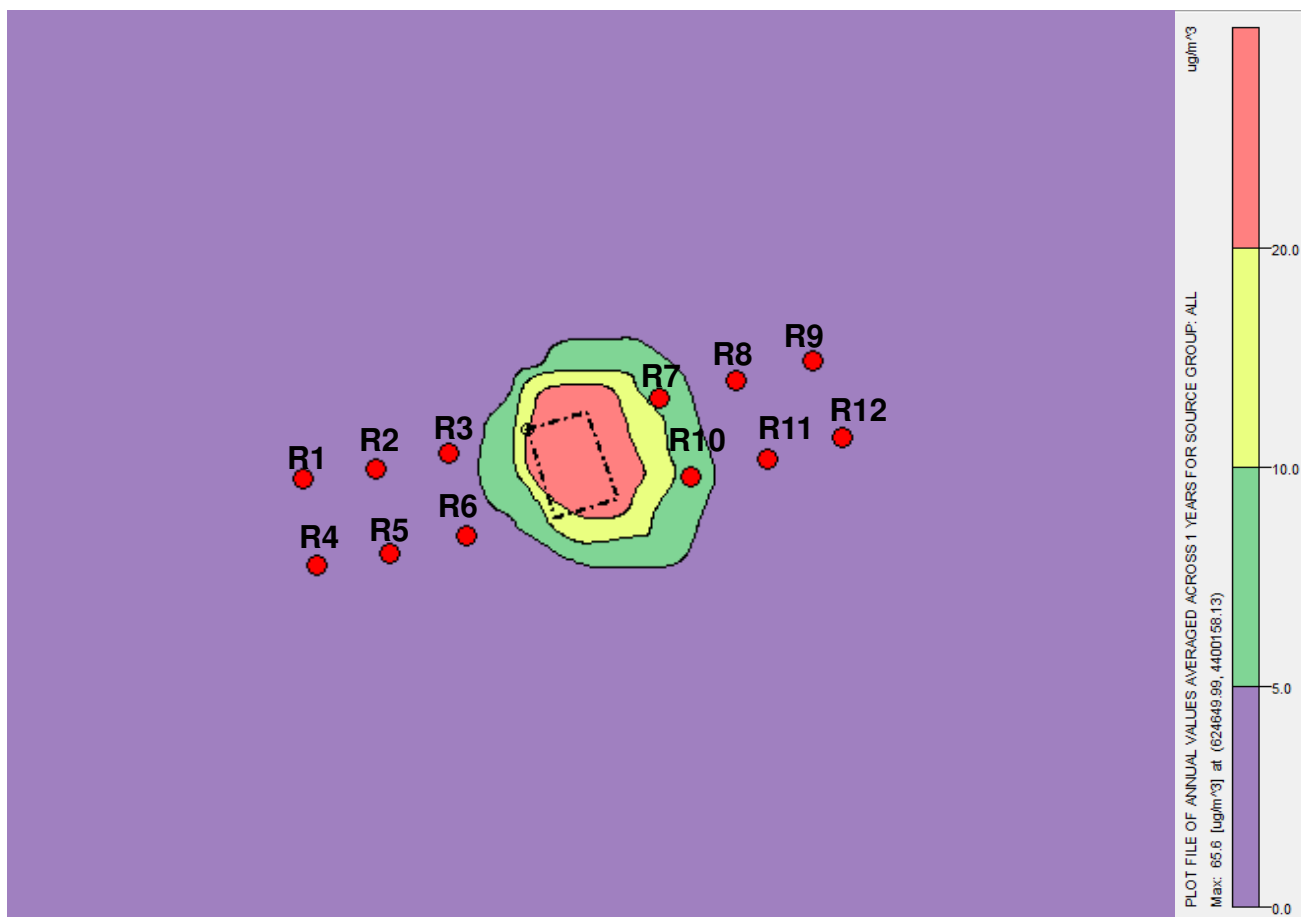


Figura 6-27 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

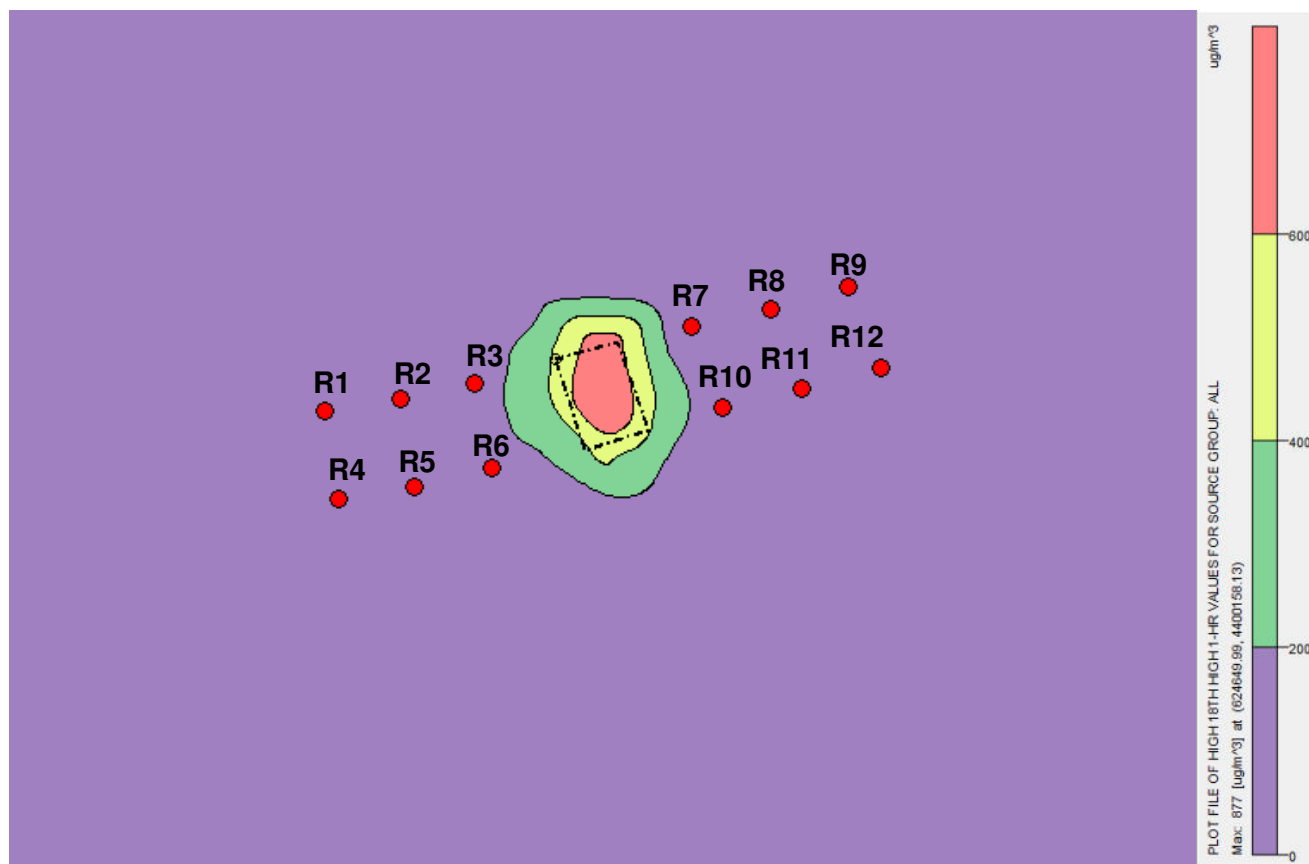


Figura 6-28 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Conclusioni

Livelli di concentrazione attesi

Assunto che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, al fine di confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce.

A tal proposito si è fatto riferimento alla centralina di Rende, le cui caratteristiche e dati sono riportati nella Tabella 6-40.

Tabella 6-40 Centralina di riferimento

Denominazione	Tipo	Annualità	PM10 media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO2 media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Rende (Cosenza)	Urbana di Traffico	2021	21,70	32,60

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Si ricorda inoltre che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x. Per trasformare questi in NO₂, come già ampiamente riportato in precedenza, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Nella Tabella 6-41 vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei punti di calcolo presi in esame mediante il software di simulazione, comprensivi del contributo del fondo.

Tabella 6-41 Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei punti di calcolo esaminati

Ricettore	Fascia di distanza dalla sorgente	PM10		NO ₂	
		Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	-75	21,72	21,80	32,64	34,71
R2	-50	21,74	21,88	32,68	36,42
R3	-25	21,81	22,15	32,81	42,20
R4	-75	21,72	21,80	32,64	34,70
R5	-50	21,73	21,87	32,67	36,10
R6	-25	21,79	22,11	32,78	40,75
R7	+25	22,09	22,54	33,35	43,29
R8	+50	21,85	22,03	32,88	36,82
R9	+75	21,78	21,89	32,76	34,73
R10	+25	22,05	22,44	33,26	43,38
R11	+50	21,83	22,00	32,86	36,67
R12	75	21,77	21,87	32,74	34,55
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)		40	50	40	200

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Considerazioni conclusive

Il presente paragrafo si pone l'obiettivo di sintetizzare alcune considerazioni di carattere generale emerse a seguito della simulazione modellistica. Per entrambi i parametri inquinanti indagati, le risultanze emerse dallo studio condotto possono essere sintetizzate rispetto ai due seguenti punti:

- I livelli di concentrazione attesi più elevati, ovviamente riscontrati in corrispondenza dell'area di lavoro, risultano ampiamente al di sotto dei valori limiti imposti dal DLgs 155/2010;
- I livelli di concentrazione attesi decadono rapidamente all'aumentare della distanza dal fronte avanzamento lavori.

Nello specifico, risulta:

PM10

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando i punti di calcolo situati rispettivamente a -75 e +75 metri rispetto all'area emissiva, sono mostrate nella Tabella 6-42 e nella Figura 6-29.

Si specifica come nella figura che segue non sia stato evidenziato graficamente il limite normativo sulla media annua per il PM₁₀ di 40 µg/m³ per poter evidenziare con una scala opportuna le differenze di concentrazione alle varie distanze dall'area emissiva.

Tabella 6-42 Concentrazioni medie annue di PM10 (comprensive del valore di fondo) stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva [m]	Concentrazione [µg/m ³]
+75	21,89
+50	21,85
+25	22,09
0	24,70
-25	21,81
-50	21,74
-75	21,72

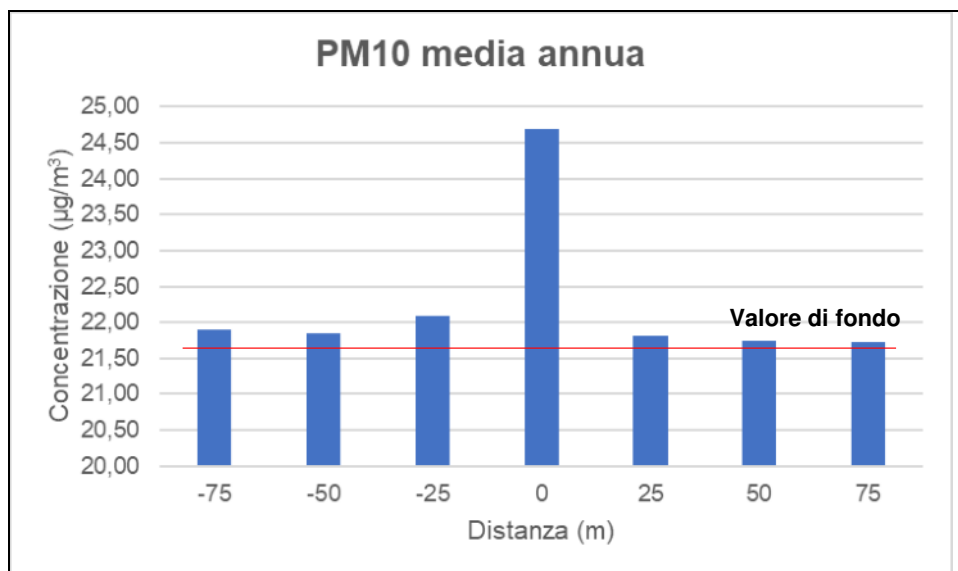


Figura 6-29 Andamento della concentrazione media annua di PM10 comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in rosso evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

- Il più elevato valore di concentrazione, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a 24,70 µg/m³ e risulta:
 - inferiore rispetto al limite annuo normativo di 40 µg/m³, con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 38%;
 - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a 21,70 µg/m³) con un incremento percentuale attorno a circa il 14%.
- Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare, considerando il lato rispetto all'area di lavoro in corrispondenza del quale sono presenti i ricettori (-25m; -50m; -75m), risulta:
 - a 25 metri, una concentrazione pari a 21,81 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (24,70 µg/m³) pari a circa l'11,7%. Si sottolinea come tale stima risulta particolarmente significativa in considerazione del fatto che i ricettori abitativi sono collocati - mediamente - ad una distanza superiore a 25 metri dal fronte di avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato.
 - a 50 metri, una concentrazione pari a 21,74 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (24,70 µg/m³) pari a circa il 12,2%;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- a 75 metri, una concentrazione pari a 21,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (24,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pari al 12%.

NO₂:

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando i punti di calcolo situati rispettivamente a -75 e +75 metri rispetto all'area emissiva, sono mostrate nella Tabella 6-43 e nella Figura 6-30.

Si specifica come nella figura che segue non sia stato evidenziato graficamente il limite normativo sulla media annua per l'NO₂ di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per poter evidenziare con una scala opportuna le differenze di concentrazione alle varie distanze dall'area emissiva.

Tabella 6-43 Concentrazioni medie annue di NO₂ (comprehensive del valore di fondo) stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva [m]	Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
+75	32,76
+50	32,88
+25	33,35
0	34,60
-25	32,81
-50	32,68
-75	32,64

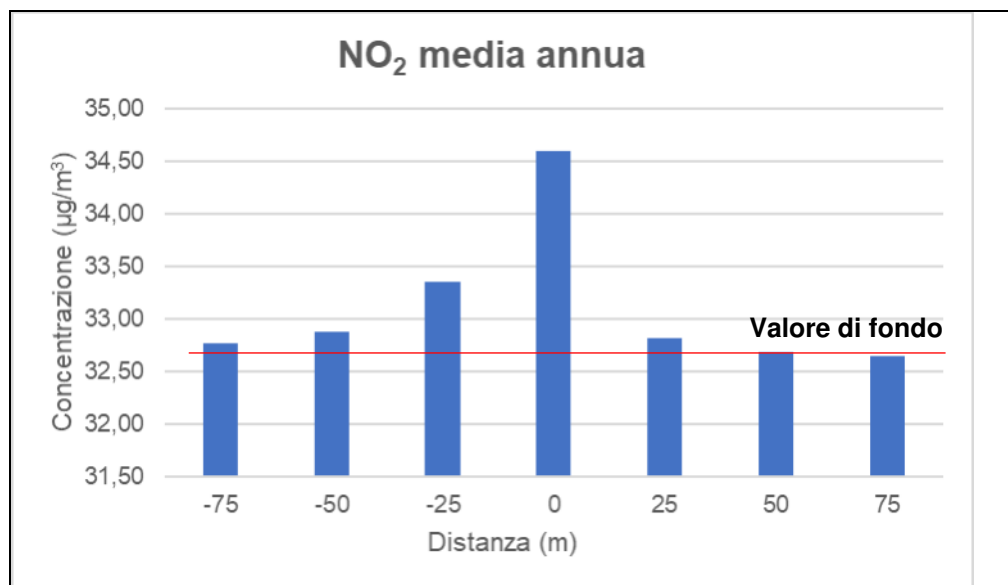


Figura 6-30 Andamento della concentrazione media annua di NO₂ comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in rosso evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

- Il valore di concentrazione atteso più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a 34,60 µg/m³ e risulta:
 - inferiore rispetto al limite annuo normativo di 40 µg/m³, con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 13,5%;
 - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a 32,60 µg/m³) con un incremento percentuale pari a circa il 6%;
- Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare, considerando sempre il lato in cui, rispetto all'area di lavoro, sono presenti ricettori (-25m; -50m; -75m), risulta:
 - a 25 metri, una concentrazione pari a 32,81 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (34,60 µg/m³) pari al 5,2%. Si sottolinea come tale stima risulta particolarmente significativa in considerazione del fatto che i ricettori abitativi sono collocati mediamente ad una distanza di 25 metri dal fronte di avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato;
 - a 50 metri una concentrazione pari a 32,68 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (34,60 µg/m³) pari a circa il 5,5%;
 - a 75 metri una concentrazione pari a 32,64 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (34,60 µg/m³) che si attesta attorno al 5,7%.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Alla luce di quanto fin qui esposto, oltre alla considerazione che gli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione avranno una durata limitata nel tempo e carattere reversibile, il pieno rispetto con i valori limite definiti dal DLgs 155/2010 e smi e, in particolare, lo scostamento che separa detti valori rispetto ai livelli di concentrazione attesi, comprensivi di valori di fondo, consente di ritenere la significatività dell'effetto in questione trascurabile (cfr. par. 1.2.1 Livello di significatività B).

Giova in ultimo ricordare come, a prescindere da detti esiti, il Progetto di monitoraggio ambientale (RC2V00R22MA00000001), a cui si rimanda per ogni approfondimento, prevede un punto di controllo della qualità dell'aria (ATC.01) in corrispondenza del ricettore maggiormente esposto.

6.4.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

Bagnature delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese) e considerando la durata dei cantieri pari a circa 3,0 anni, circa 802 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 190 di 230

- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri. Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una "buona prassi di cantiere", altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura –

sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

Opere di pavimentazione ed impermeabilizzazione	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'escalazione di fumo).
Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.

Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'escalazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.

Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
--	----	--

Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.
----------------------------	----	---

Requisiti di macchine ed attrezzature	G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
	G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
	G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.

	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥ 18 kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncane, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

6.5 Rifiuti e materiali di risulta

6.5.1 Stima dei materiali prodotti

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva, ossia relativa a terre, pietrisco ferroviario e demolizioni, pari a circa 30.866 m³ (in banco), così articolati:

- Terre e rocce da scavo 29.757 m³
- Rimozione pietrisco ferroviario 240 m³
- Demolizioni cls 50 m³
- Conglomerato bituminoso 819 m³

A tali quantitativi si aggiungono, inoltre, n. 135 traverse in CAP

6.5.2 Classificazione dei materiali di risulta prodotti

Nel corso dell'attività progettuale sono state condotte attività di caratterizzazione dei terreni/materiali di riporto mediante campionamento e successive analisi di laboratorio, finalizzate a determinare lo stato qualitativo dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e a definire la corretta modalità di gestione degli stessi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Le indagini si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di campioni di terreni/materiali/ballast prelevati all'interno delle aree oggetto di intervento, in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione dei materiali; in particolare sono state eseguite le seguenti analisi:

- Caratterizzazione ambientale dei terreni con l'applicazione del set analitico minimale di parametri previsti dalla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017
- Caratterizzazione e omologa, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D, e I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno o si debba gestirli nel campo dei rifiuti;
- Esecuzione del test di cessione, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, al fine di determinare la possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o il corretto smaltimento ai sensi del DLgs 121/2020.

Nella Tabella 6-44, Tabella 6-45 e Tabella 6-45 sono ricapitolate il numero e le tipologie di indagine condotte.

Tabella 6-44 Terreni – caratterizzazioni ambientali: Riepilogo dei campioni (data esecuzione campionamenti: 17/01/2023)

Punto sondaggio	Rapporto di Prova	Attività - Matrice
S1 (0-1M)	23LA01329	Terreni
S1 (2-3M)	23LA01330	Terreni
S1 (4-5M)	23LA01331	Terreni
S2 (0-1M)	23LA01332	Terreni
S2 (3-4M)	23LA01333	Terreni
S2 (4-5M)	23LA01334	Terreni
S3 (0-1M)	23LA01335	Terreni
S3 (2-3M)	23LA01336	Terreni
S3 (4-5M)	23LA01337	Terreni

Tabella 6-45 Terreni: Riepilogo dei campioni (data esecuzione campionamenti: 17/01/2023)

Punto sondaggio	Rapporto di Prova	Descrizione campione
SB1	23LA00807	Terreno rilevato esistente (sub-ballast) sul quale sono stati eseguiti analisi su tal quale e test di cessione
	23LA00808	
	23LA00809	
S1 (0-5M)	23LA01338	Terreno lungolinea sul quale sono stati eseguiti analisi su tal quale e test

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Punto sondaggio	Rapporto di Prova	Descrizione campione
	23LA01342	Terreno lungolinea sul quale sono stati eseguiti analisi su tal quale e test di cessione
	23LA01340	
S3(0-5M)	23LA01341	
	23LA01339	
	23LA01343	

Tabella 6-46 Ballast: Riepilogo dei campioni (data esecuzione campionamenti: 17/01/2023)

Punto sondaggio	Rapporto di Prova	Descrizione campione
B1	23LA00810	Pietrisco Ferroviario sul quale sono stati eseguiti analisi su tal quale e test di cessione
	23LA00811	
	23LA00812	

Per quanto attiene ai risultati delle analisi sui terreni, si rimanda alle tabelle riepilogative ed ai rapporti di prova riportati nel documento “Piano di gestione dei materiali di risulta” (RC2V00R52RGTA0000001) e nel “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” (RC2V00R52RHTA0000001).

6.5.3 Modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti

In ragione delle modalità realizzative previste, dei fabbisogni realizzativi e della natura dei materiali scavati, nonché delle caratterizzazioni analitiche eseguite in fase progettuale, la gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto si può suddividere sostanzialmente in due macro modalità, ossia:

- Materiali che si prevede di non riutilizzare nell’ambito delle lavorazioni (per caratteristiche geotecniche ed ambientali non idonee o perché non necessari alla realizzazione delle opere in relazione ai fabbisogni del progetto e al sistema di cantierizzazione progettato), e che saranno quindi gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte Quarta del DLgs 152/06 e s.m.i., privilegiando il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica;
- Materiali da scavo che, a seconda delle caratteristiche geotecniche ed ambientali possono essere riutilizzati nello stesso sito di produzione allo stato naturale, in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell’art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell’art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Nello specifico, con particolare riferimento ai materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

e dei fabbisogni di progetto, ammontanti a 37.571m³, gli interventi necessari alla realizzazione delle opere in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale (cfr. Tabella 6-47):

- Gestione in regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.: D.P.R. 120/2017: **29.756 m³**,
- Riutilizzo nello stesso sito di produzione allo stato naturale, in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017: **7.343 m³**

Tabella 6-47Materiali terrigeni: Quadro riepilogativo dei quantitativi prodotti e della loro gestione [mc in banco]

<i>Produzione complessiva</i>	<i>Riutilizzo in esclusione dal regime di rifiuti</i>	<i>Esuberi</i>
37.123	7.343	29.756

Per quanto riguarda i materiali di risulta che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., sulla scorta delle risultanze emerse a seguito delle caratterizzazioni condotte in fase progettuale, sono ipotizzabili le seguenti tipologie di impianti di destinazione finale e relative percentuali:

- Terre e rocce da scavo (CER 17.05.04)
 - Impianti di recupero 80%
 - Discarica per rifiuti inerti 10%
 - Discarica per non pericolosi 10%
- Ballast (CER 17.05.08)
 - Impianti di recupero 80%
 - Discarica per rifiuti inerti 10%
 - Discarica per non pericolosi 10%
- Demolizioni in cls (CER 17.09.04)
 - Impianti di recupero 100%
- Conglomerato bituminoso (17.03.02)
 - Impianti di recupero 80%
 - Discarica per rifiuti inerti 20%
- Traverse in CAP (CER 17.01.07)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

- Impianti di recupero 100%

Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere confermate solo dai risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella fase di realizzazione dell'opera per individuare la corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

Si ricorda, infatti, che in fase di esecuzione lavori, l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e, come tale, a questo spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la gestione degli stessi; pertanto, le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione e allo stato ante operam dei luoghi.

In tal senso, i materiali di risulta prodotti e gestiti in regime di rifiuto dovranno essere caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste. A tal fine, tali aree saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto prescritto dall'art. 183 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (opportunamente perimetrale, impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.).

Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

Stante quanto sopra riporto, nell'elaborato "Piano di gestione dei materiali di risulta" (RC2V00R52RGTA0000001) è stata condotta la definizione delle analisi e del numero dei campioni di materiali di risulta da eseguire in corso d'opera.

Per quanto concerne gli impianti ed i siti di destinazione finale, si rimanda alla ricognizione documentata nell'ambito dell'elaborato "Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale" (RC2V00R52RHCA0000001).

6.6 Scarichi idrici e sostanze nocive

6.6.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

6.6.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Secondo quanto riportato dall'elaborato specialistico "RC2V00R53RGCA0000001 Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale", le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Inoltre, lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Sempre dall'elaborato specialistico "RC2V00R53RGCA0000001 Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale" al par. 8.4 "Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri", risulta che prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo 6.6.3.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 200 di 230

6.6.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 Patrimonio culturale e beni materiali

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Il patrimonio culturale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata l'opera in progetto, presenta sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta la ricognizione del patrimonio culturale, inteso nei termini prima chiariti, sono state le seguenti:

- Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
- Beni paesaggistici di cui agli artt. 136, 142 e 143 co. 1 lett. d) ed e) del DLgs. 42/2004 e smi
 - Regione Calabria, Navigatore SIRV, geoportale della Regione Calabria

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

Con riferimento ai beni di interesse culturale dichiarato, come si evince dalla seguente figura, che riporta i beni archeologici ed architettonici individuati dal portale Vincoli in Rete del MIC, nell'area interessata dalle opere di progetto si rileva la presenza di un solo bene architettonico di interesse culturale dichiarato ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi.



Figura 7-1 Beni culturali individuati da Vincoli in rete

Si tratta di un manufatto afferente all'architettura ferroviaria, individuato come casello, il cui interesse culturale è stato riconosciuto con DM 25-10-2021.

Per quanto concerne i beni paesaggisti ex art. 136 del DLgs 42/2004 e smi, come si evince dalla seguente figura, il contesto territoriale di Sibari ricade all'interno dell'ampia area tutelata denominata Area panoramica costiera ricca di vegetazione (DM 23 gennaio 1976).

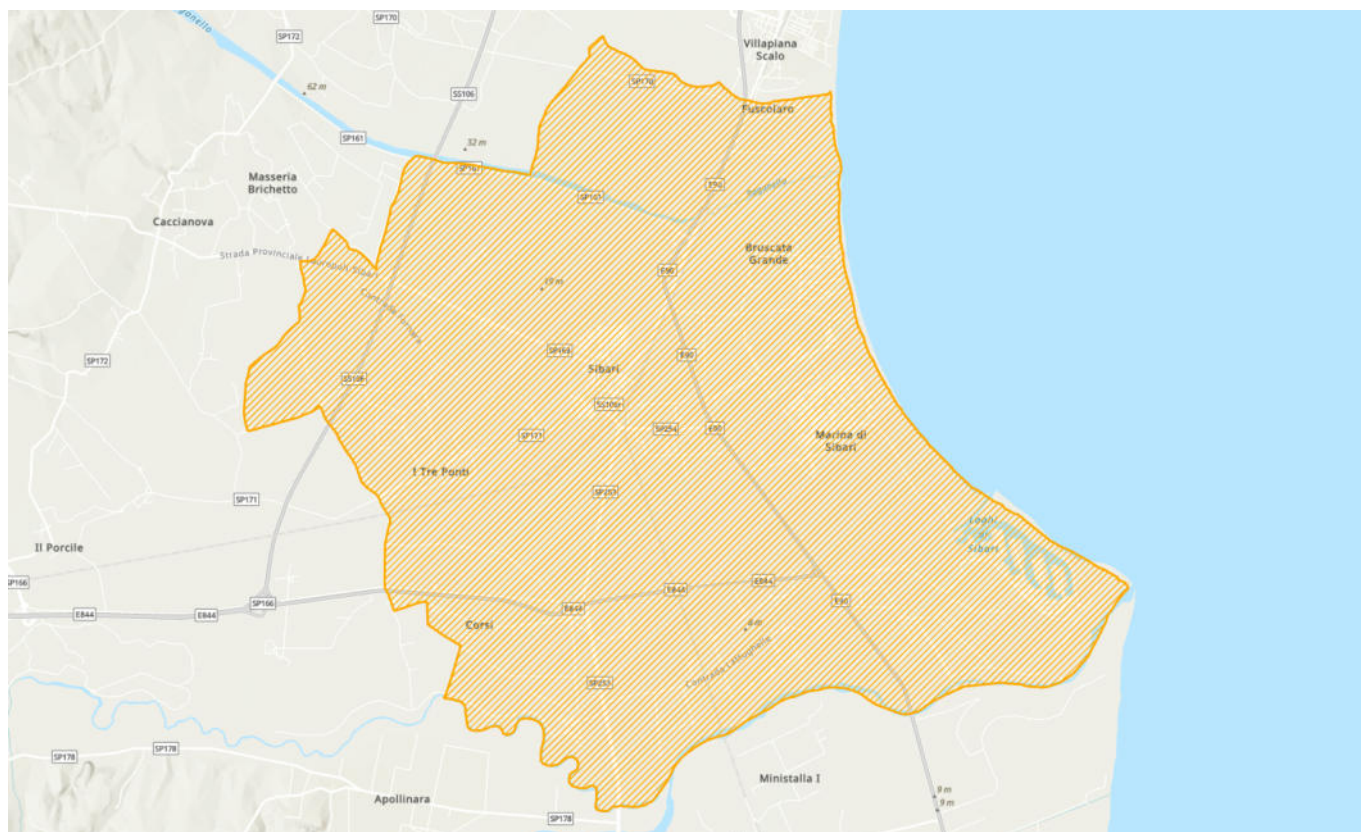


Figura 7-2 Area panoramica costiera ricca di vegetazione (DM 23 gennaio 1976)

Per tale area, il relativo DM riporta le seguenti motivazioni alla base del notevole interesse pubblico:

«Riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché con la pianura ricca di vegetazione composta da varie essenze e con il verde intenso delle colline, forma un quadro naturale di non comune bellezza panoramica godibile da vari punti di vista accessibili al pubblico e costituisce, inoltre, per la presenza di vestigia archeologiche, un complesso avente valor estetico e tradizionale».

Il patrimonio storico - testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.Lgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, degno di nota è l'antica storia di Sibari, le cui testimonianze sono racchiuse all'interno del sito archeologico di Sibari, ubicato sulla costa Ionica della Calabria a breve distanza dalla foce del Fiume Crati. Questa parte del territorio calabro, nota topograficamente come Sibaritide vide il sorgere, lo sviluppo e l'espansione e poi il declino della grande polis di Sibari; qui furono impiantati, in epoche successive alla distruzione della città greca, sovrapponendosi in parte alle sue rovine, prima il centro ellenistico di Thurii e poi quello romano di Copia.

La vita del sito ha inizio nel 720 a.C. con la fondazione della colonia achea di Sibari; si interrompe nel 510 a.C. con la distruzione della città da parte dei crotonesi; ricomincia nel 444-443 a.C. con la fondazione della panellenica Thurii e si prolunga attraverso l'età romana con la deduzione della colonia latina di Copia nel 193 a.C. e la sua trasformazione in municipio romano nell'84 a.C.. In età imperiale, dal I al III secolo d.C., riprende con nuovo vigore ma a causa del crescente impaludamento del territorio inizia una lenta decadenza ed un graduale disuso attraverso il V-VI sec. d.C.; nel VII secolo il sito era ormai definitivamente abbandonato.

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui agli articoli 136, 142 e 143 co. 1 lett. i) del DLgs 42/2004 e smi. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

Beni culturali ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi

- Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)

Beni paesaggistici ex artt. 136, 142 e 143 co. 1 lett. d) ed e) del D.lgs. 42/2004 e smi

- Regione Calabria, Navigatore SIRV, geoportale della Regione Calabria

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, questi sono stati identificati con il territorio di Sibari e le sue testimonianze storiche.

Per quanto attiene al caso in specie, si pone in evidenza che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui all'art. 143 co. 1 lett. d) ed e) del D.Lgs. 42/2004 e smi

Tenuto conto di quanto premesso, le situazioni di interferenza tra l'opera in progetto, intesa nella sua interezza, ed il sistema dei vincoli è limitato ai beni paesaggistici di cui agli art. 136 e 142 co. 1 lett. c) del DLgs 42/2004 e smi.

Tali rapporti con i suddetti vincoli sono sintetizzati nella tabella che segue.

Tabella 7-1 Rapporto tra opere di progetto e Beni Paesaggistici

Opere in progetto e cantieri	Beni paesaggistici	
	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)	Art. 142 co. 1 lett. c)
<i>Opere in progetto</i>		
Bretella ferroviaria di Sibari	•	
Fabbricato ACEI	•	•
Opera viaria connessa NV01	•	

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Opera viaria provvisorio NV02	•	
Opera idraulica IN01	•	
<i>Cantieri</i>		
AS.01 Area di stoccaggio	•	
CO.01 Cantiere Operativo	•	
AT.01 Area Tecnica	•	
AT.02 Area Tecnica	•	
CB.01 Cantiere Base	•	
AS.02 Area di stoccaggio	•	
AR.01 Area Armamento	•	•

Come si evince dalla precedente tabella, tutte le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso risultano ricadere all'interno dell'area di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co.1 lett c) e d) del D.lgs. 42/2004 e smi, denominata Area panoramica costiera ricca di vegetazione (DM 23 gennaio 1976).

In aggiunta a ciò, si specifica che solo il Fabbricato ACEI e l'area di cantiere fisso AR.01 risultano interessare anche l'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. 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.*

Stante il quadro sopra delineato, sebbene i dati riportati in tabella diano conto di un interessamento anche delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c) del D.lgs. 42/2004 e smi, all'interno del presente ambito tematico è stata approfondita solo l'analisi dei rapporti tra le opere in progetto e l'area di cui all'articolo 136 del citato decreto.

La ragione di tale scelta discende nel considerare che l'ubicazione del nuovo Fabbricato ACEI e del cantiere AR.01 risultano all'interno del sedime ferroviario esistente, collocata all'interno del contesto urbano di Sibari il cui sviluppo nel tempo ha di fatto già alterato lo stato originario dei territori presenti all'interno della fascia di rispetto dei fiumi e dei corsi d'acqua.

Analoghe conclusioni possono valersi anche per quanto riguarda il rapporto tra il nuovo Fabbricato ACEI e l'area di cantiere armamento AR.01 e l'area tutelata ex art. 136 del DLgs 42/2004 e smi; in tal senso l'analisi ha posto maggiore attenzione all'ambito di intervento della bretella ferroviaria vero e proprio.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Si ricorda che, in ogni caso, i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed i beni paesaggistici è stata indagata all'interno del precedente paragrafo 3.2 ed approfondita nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, nonché Relazione paesaggistica ai quali si rimanda.

Entrando nel merito, la porzione dell'Area panoramica costiera ricca di vegetazione (DM 23 gennaio 1976) all'interno della quale è prevista la Bretella ferroviaria è posta in un ambito tra la zona urbana di Sibari e il territorio aperto della campagna, dove il paesaggio risulta fortemente connotato da elevata eterogeneità; infatti, lo sviluppo della bretella, ancorché limitato in estensione, essendo di circa 1 km, attraversa un paesaggio segnato da una alternanza di segni diversi tra loro, costituiti da tessuti residenziali e produttivi, reti infrastrutturali ed elementi del paesaggio agricolo quali le colture legnose e quelle erbacee. In tale contesto fortemente artefatto, l'opera si inserisce senza interessare direttamente gli elementi oggetto del riconoscimento del notevole interesse pubblico, quali la vegetazione composta da varie essenze, il verde intenso delle colline e le vestigia archeologiche.

Con riferimento al patrimonio storico-testimoniale, come premesso, la presente analisi ha tenuto in considerazione l'insieme delle testimonianze ascrivibili alla storia dei luoghi che, nel caso in specie, sono riconducibili al sito archeologico di Sibari. Tale sito, posto lungo la SS106 in prossimità del fiume Crati, risulta localizzato ad una distanza tale da ritenersi del tutto assente ogni sua potenziale modifica da parte delle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso.

Stante quanto considerato sin qui, la potenziale interferenza sul patrimonio culturale, inteso secondo il concetto assunto nella presente indagine, può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

Alterazione fisica dei beni

L'effetto potenziale in esame è stato identificato nella compromissione dell'integrità fisica dei manufatti del patrimonio edilizio, inteso nella sua totalità e – pertanto - a prescindere dal regime di tutela ai quali detti manufatti sono sottoposti.

In tal senso, i parametri che concorrono alla stima dell'effetto indagato sono stati identificati nell'entità delle demolizioni dei manufatti edilizi interferenti con l'opera in progetto, letta in relazione alla sua estensione complessiva, nonché rispetto alla tipologia funzionale ed alla qualità architettonica di detti manufatti. A tal riguardo si precisa che il requisito della "qualità architettonica" non è stato in alcun modo riferito ad un giudizio di tipo estetico, criterio che, essendo per sua natura soggettivo, sarebbe opinabile,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

quanto invece alla loro rispondenza ai tipi edilizi ed al linguaggio architettonico che connotano il tessuto edilizio a valenza storico-testimoniale.

Il progetto della Bretella si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta all'edificato di frangia ed isolato riconducibile alla città di Sibari.

Le considerazioni nel seguito riportate in merito all'entità degli effetti attesi muovono da detta sintesi interpretativa degli elementi di strutturazione dell'identità del contesto territoriale, ponendola a confronto con le caratteristiche dei manufatti edilizi dei quali il progetto prevede la demolizione individuabili esclusivamente nei manufatti a servizio ferroviario.

Rispetto alla anzidetta tipologia di manufatti, è possibile sin da subito escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.

Nello specifico, il progetto indagato prevede la demolizione di un tombino e di un solo fabbricato. Per tale ultimo manufatto, come si evince dalla figura che segue, si tratta di un edificio di piccole dimensioni a servizio degli impianti sportivi.



Figura 7-3 Fabbricato da demolire

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata da un tombino e da un fabbricato a servizio dell'impianto sportivo, l'effetto in questione può essere considerato assente.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

7.2 Territorio e patrimonio agroalimentare

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Struttura territoriale e usi del suolo

L'area vasta di studio si inserisce nel contesto territoriale della Piana di Sibari, l'ampia pianura alluvionale creata dal corso del Fiume Crati, la più grande per estensione della Regione.

Per quanto concerne la struttura insediativa dell'ambito di studio, storicamente i centri urbani erano localizzati lungo le prime pendici collinari attorno alla Piana a causa delle condizioni malariche che imperversavano al suo interno, ma, grazie alla bonifica dell'area avviata negli anni '30 del secolo scorso, negli ultimi decenni l'urbanizzazione si è potuta espandere maggiormente sulla pianura costiera con forme insediative diffuse.

In particolare, negli ultimi anni l'area si è andata strutturando secondo un sistema urbano policentrico in cui la parte centrale del sistema è caratterizzata dalla presenza di due centri di medie dimensioni, Rossano e Corigliano, che rappresentano i poli organizzatori dell'intero sistema.

Lungo la costa nord, invece, al margine dell'area centrale sono individuabili due sub-sistemi minori, il primo organizzato attorno al polo di Cassano allo Jonio, Comune interessato dal progetto, il secondo attorno a quello di Trebisacce.

Sotto il profilo del sistema degli usi in atto, l'area direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera risulta caratterizzata da un contesto agricolo, costituito per lo più da seminativi ed uliveti ed in minor parte da incolti, e antropico, costituito da elementi della rete infrastrutturale, aree industriali, aree ricreative e sportive e zone residenziali a tessuto discontinuo. Inoltre, in tale ambito territoriale risultano assenti elementi vegetazionali a naturalità elevata che, come già anticipato, sono localizzati principalmente in corrispondenza dei corsi d'acqua e delle aree protette.

Patrimonio agroalimentare

Nel corso della redazione del presente studio sono stati pubblicati dall'ISTAT i primi risultati ottenuti dai dati raccolti per la realizzazione del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Tuttavia, i dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo di approfondire le analisi a livello provinciale. Per tale motivo, per la stesura di questo studio si è fatto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

ancora riferimento ai dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura riferito alla Regione Calabria (2010).

Da tale strato informativo è stato possibile desumere informazioni utili a determinare un quadro relativo alla situazione dell'agricoltura del territorio indagato.

Più in dettaglio, si è rivolta attenzione all'entità delle aziende agricole presenti sul territorio, alle superfici agricole aziendali (utilizzate e totali), alla tipologia di prodotti, all'allevamento, alla produzione biologica e ai prodotti di qualità.

Entrando nel dettaglio sul tema del patrimonio agroalimentare, in termini di prodotti agroalimentari certificati secondo il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), la Calabria annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

Analizzando a livello provinciale il contesto territoriale interessato dalla realizzazione dell'opera in esame, emerge che la Provincia di Cosenza è caratterizzate da un'ampia varietà di prodotti tipici derivanti dalla terra o provenienti dagli allevamenti.

Nell'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato a maggio 2021), materiale reperibile sul sito del Masaf, figurano i prodotti riportati nella tabella che segue, ascrivibili a detta Provincia.

Tabella 7-2 Elenco dei prodotti a marchio di qualità, ricadenti nell'area in esame (Fonte: Masaf)

Formaggi	Pecorino Crotonese	DOP
	Caciocavallo Silano	DOP
	Mozzarella	STG
Prodotti a base di carne	Pancetta di Calabria	DOP
	Capocollo di Calabria	DOP
	Salsiccia di Calabria	DOP
	Soppresata di Calabria	DOP
Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Pizza Napoletana	STG

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Vini	Savuto	DOP
	Terre di Cosenza	DOP
	Calabria	IGP
Oli e grassi	Bruzio	DOP
	Olio di Calabria	IGP
Ortofrutticoli e cereali, freschi o trasformati	Fichi di Cosenza	DOP
	Limone di Rocca Imperiale	IGP
	Clementine di Calabria	IGP
	Cipolla Rossa di Tropea Calabria	IGP
	Patata della Sila	IGP
Altri prodotti	Liquirizia di Calabria	DOP

A partire da questa vasta gamma di prodotti, si segnala che per molti di essi la produzione non ricade nell'areale di interesse. Facendo riferimento alle perimetrazioni fornite dal Masaf, i prodotti di eccellenza aventi la produzione ricadente all'interno di detto areale di interesse sono i seguenti:


- Pizza Napoletana STG, Mozzarella STG, Pancetta di Calabria DOP, Capocollo di Calabria DOP, Salsiccia di Calabria DOP, Soppresata di Calabria DOP, Liquirizia di Calabria DOP, Olio di Calabria IGP, Calabria IGP, Caciocavallo Silano DOP, con un'area di produzione che riguarda tutta la regione;
- Fichi di Cosenza DOP, Pecorino Crotonese DOP, Bruzio DOP, Terre di Cosenza DOP, Clementine di Calabria IGP, con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato.

Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla consultazione della Carta dell'uso del Suolo "Corine Land Cover" IV livello 2018, acquisita dal sito SINAnet di ISPRA e

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

integrata mediante la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, le immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2022.

Per quanto concerne le tipologie di uso in atto, come già evidenziato in precedenza, l'ambito territoriale in cui si inserisce l'opera in progetto è connotato dalla prevalente presenza di aree agricole, principalmente rappresentate da seminativi in aree non irrigue ed oliveti, oltre ad elementi antropici legati all'abitato di Sibari ed al sistema infrastrutturale stradale e ferroviario.

Entrando nel merito del caso in specie, in termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 14.700 m², per circa il 13.200 m² ricadono in aree ad uso agricolo, mentre la restante parte in aree artificiali destinate all'uso produttivo ed infrastrutturale che, complessivamente, ammontano a circa il 1.500 m². (cfr. Tabella 7-3).

Tabella 7-3 Usi in atto interessati dalle aree di cantiere

Categorie di uso in atto	Usi in atto	Superficie (m ²)	
		Parziali	Totali
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.2 - Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture	1.500	1.500
Uso agricolo	2.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	13.080	13.200
	2.1.9 - Incolti	120	
Totale			14.700

Esprimendo i dati sopra riportati in termini percentuali, risulta che, rispetto alla totalità della superficie occupata dalle aree di cantiere, l'89,8% circa ricade in aree ad uso agricolo, ed il restante 10,2% interessa aree infrastrutturali.

In particolare, nell'ambito dell'uso agricolo, nel quale come detto ricade la quasi totalità delle aree di cantiere, l'uso in atto prevalente è costituito dai seminativi in aree non irrigue, che difatti rappresentano circa l'89% del totale, mentre meno dell'1% è connotato da aree incolte.



Figura 7-4 Ubicazione delle aree di cantiere in aree ad uso agricolo



Figura 7-5 Ubicazione delle aree di cantiere in aree ad uso agricolo

In tale sede si specifica che, per consentire la realizzazione del viadotto VI01, si necessita una deviazione provvisoria della viabilità locale esistente (NV02).

Nello specifico, tale viabilità provvisoria interesserà temporaneamente suoli prevalentemente destinati all'uso produttivo ed infrastrutturale, costituiti da reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture, ed in minor parte aree aduso ricreativo all'aperto, in particolare aree ricreative sportive, ed aree ad uso agricolo (seminativi in aree non irrigue ed incolti).

Una volta realizzato il succitato viadotto, la viabilità locale sarà ripristinata, nonché l'uso originario delle aree temporaneamente occupate dalla viabilità provvisoria (NV02).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito ritenere che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi e le aree di lavoro a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

7.3 Paesaggio

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità).

Al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

Per ciascuna di dette categorie di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del sistema insediativo,
- Elementi del sistema agricolo,
- Elementi del sistema naturale.

Per ciascuna di dette classi di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio:

Elementi del sistema insediativo

Il sistema insediativo di tale ambito territoriale risulta costituito dalle seguenti unità di paesaggio:

- UdP del tessuto di nuova formazione
- UdP del tessuto di frangia
- UdP delle infrastrutture

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Elementi del sistema agricolo

Il sistema agricolo di tale ambito territoriale risulta costituito dalle seguenti unità di paesaggio:

- UdP delle colture erbacee
- UdP delle colture legnose e orticole

Elementi del sistema naturale

Il sistema naturale del contesto ambientale e territoriale indagato risulta assente.

Caratteri percettivi del paesaggio

Il contesto paesaggistico preso in esame ricade all'interno della Piana di Sibari. Questa è un territorio, morfologicamente pianeggiante, ed è composto dal nucleo urbano di Sibari e dal territorio circostante adibito ad uso agricolo.

Il nucleo urbano di Sibari, che presenta una ridotta estensione territoriale e i cui limiti non sono compatti e definiti, si compone di un edificato basso, che si sviluppa lungo delle strade che formano una maglia ortogonale. All'interno di tale ambito le visuali prevalenti sono quelle fruibili dalla percorrenza degli assi stradali, sono perciò visuali lunghe e strette le cui quinte sono definite dall'allineamento dell'abitato mentre il punto di fuga è verso il paesaggio circostante.

L'ambito agricolo presenta un susseguirsi di coltivazioni di agrumi, olivi e risaie, all'interno di tale ambito le visuali maggiormente fruibili sono, perciò, ampie e profonde fino a scorgere i rilievi in lontananza, gli ostacoli posti a tali visuali sono dovuti agli elementi verticali dati da alcuni filari arborei che fiancheggiano le strade e delimitano i terreni agricoli e dalle coltivazioni di agrumi e ulivi.

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti colturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.

Per quanto concerne gli specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, questi possono riferirsi ad un paesaggio di confine, compreso tra il nucleo urbano di Sibari e l'ambito agricolo, che presenta un'eterogeneità di segni che si sovrappongono fra di loro: infrastrutture viari e ferroviarie, il tessuto di frangia urbana e i campi agricoli con colture orticole e legnose. Questi segni che non sono organizzati secondo una logica progettuale determinano un paesaggio di margine privo di una particolare identità.

Entrando nel merito, la relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante su di esso in considerazione del fatto che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree occupate dai cantieri fissi è previsto il ripristino degli stati originari al termine delle lavorazioni.

Entrando nel merito, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 10% ricade in ambito infrastrutturale e produttivo, mentre il restante 90% ricade in territori agricoli.

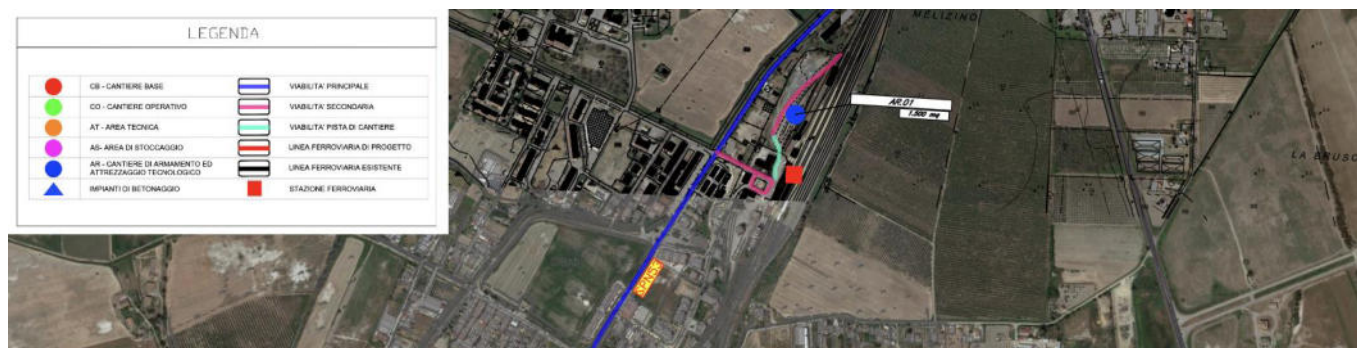
Un altro aspetto importante da tenere in considerazione, al fine di comprendere la relazione tra la dimensione costruttiva dell'opera e la struttura del paesaggio, riguarda la distinzione fra le aree di cantieri fissi che ricadono all'interno della zona agricola: AS.01, CO.01, CB.01, AT.01, AT.02, AS.02 e l'area di armamento (AR. 01) posta nell'area di pertinenza della stazione ferroviaria di Sibari.

Tutte le aree di cantiere sono adiacenti alle infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti. Le aree dei cantieri fissi AS.01, CO.01, CB.01 e AT.01 ricadono in un campo agricolo posto fra la Strada statale 106, Ionica, e la linea ferroviaria Cosenza-Sibari e le aree dei cantieri fissi AT.02 e AS.02 sono inserite all'interno di un campo agricolo localizzato fra la stessa Strada Statale 106 e la linea ferroviaria Catanzaro L.-Sibari.



Tutti questi cantieri fissi sono localizzati in aree agricole coltivate a seminativo, non sono, perciò, interessate né le coltivazioni legnose, né i filari arborei che scandiscono la lottizzazione colturale, né tantomeno aree naturali di cui quest'area è priva. Inoltre, le aree di cantiere sono prossime a zone con presenza di strutture commerciali e produttive ed attigue alle infrastrutture viari e ferroviarie.

Per ciò che riguarda l'area di cantiere AR.01 questa è un'area adiacente alla ferrovia e di sua pertinenza, compresa fra la Strada Provinciale 253 e la stazione ferroviaria, è un'area che presenta elementi tecnologici afferenti al funzionamento della stazione stessa. Possiamo perciò affermare che essendo un'area artificiale connotata dai caratteri della ferrovia non subisce alcuna modifica della struttura paesaggistica.



Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva di Sibari.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

La struttura paesaggistica, prevalentemente connotata dalla presenza dell'abitato urbano di Sibari, si compone di tessuti edilizi differenti per epoca di formazione, impianto e tipi edilizi, che in fase conoscitiva sono stati distinti in diversi schemi prevalenti: i nuclei compatti, l'abitato diffuso, oltre ai tessuti a prevalente destinazione produttiva, artigianale e commerciale.

Le tipologie edilizie interessate dalle attività di demolizione risultano del tutto estranee alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali. Stante ciò, si ritiene che non vi siano rilevanti modifiche sulla struttura insediativa dell'ambito in esame.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili (Livello di significatività B).

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.

Entrando nel merito del caso in specie è opportuno ricordare che il contesto paesaggistico all'interno del quale è inserita l'opera oggetto di studio è quello riferibile alla Piana di Sibari, che si caratterizza per una morfologia pianeggiante.

Risulta, quindi, anche in questo caso distinguere fra le aree di cantiere che ricadono all'interno delle zone agricole di confine con l'edificato di frangia urbana di Sibari e l'area di cantiere che ricade nello spazio di pertinenza della stazione ferroviaria di Sibari.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B

Per quanto riguarda i cantieri fissi, AS.01, AS.02, CB.01, CO.01, AT.01 e AT.02, questi ricadono in un'area di margine connotata da una commistione di spazi e strutture con funzionalità e fisionomie differenti, localizzata fra le frange di edificato urbano e le aree rurali.

Al di fuori del nucleo urbano di Sibari, l'area di studio è ampiamente costituita dagli elementi del sistema agricolo, dove, le colture erbacee e quelle legnose risultano prevalenti.

La tipologia di paesaggio presente in questa area favorisce vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze. In un tale contesto gli elementi che possono costituire delle barriere visive, sono rappresentati dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza da elementi vegetali e dalle strutture edilizie che costituiscono la frangia del tessuto urbano di Sibari. La vegetazione che può accludere la vista è riferibile a filari arborei che costeggiano le arterie stradali o delimitano le aree agricole oppure dalle masse arboree create dalla cultura di oliveti, vigneti e agrumeti.

All'interno di tale contesto, gli unici assi di fruizione visiva, che permettono di percepire la presenza delle aree di cantiere, sono costituiti dalla Strada Statale 106 Ionica e dalle viabilità secondarie che la intersecano, oltre che dai due rami della linea ferroviaria: Cosenza-Sibari e Catanzaro L. Sibari.

Essendo questa un'area connotata prevalentemente da colture erbacee le visuali maggiormente esperibili sono ampie e profonde verso il paesaggio circostante e, inevitabilmente, verso le aree di cantiere fisso. Solo le sporadiche masse arboree o alcune strutture presenti lungo la strada possono fungere da barriera visiva verso le aree di cantiere fisso.

La percezione delle aree di cantiere fisso percorrendo la SS 106 è suscettibile di modifiche in relazione alla distanza intercorrente tra l'area di cantiere ed il punto di osservazione; infatti, la visibilità del cantiere è possibile solo nei tratti stradali ad esso più prossimo, man mano che aumenta la distanza, la percezione diviene meno chiara, la visualità degli elementi costituenti il cantiere viene meno, fino a risultare del tutto assente.



Figura 7-6 Condizioni percettive delle aree di cantiere fisso dalla percorrenza della SS106 Ionica

Per quanto riguarda il cantiere di armamento e attrezzaggio tecnologico prossimo alla stazione ferroviaria di Sibari, posto in area di pertinenza della ferrovia, non risulta visibile dalla percorrenza della SS 106 per la presenza di vegetazione arborea lungo il bordo della strada che ne occulta completamente la visuale.

L'area di cantiere risulta parzialmente visibile solo dalla Piazza XV Agosto in corrispondenza dell'entrata alla stazione ferroviaria. La percezione dell'area in cui è prevista la collocazione del cantiere è comunque quella di un'area non definita ed organizzata in cui ricadono altre strutture e opere tecnologiche inerenti al funzionamento della stazione ferroviaria, per cui la presenza temporanea di un cantiere non determina un'importante modifica quantomeno del paesaggio percettivo.



Figura 7-7 Condizioni percettive delle aree del cantiere di armamento e attrezzaggio tecnologico

Un secondo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili.

In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri a conclusione della dimensione costruttiva, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

	<p>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO- REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R52RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 222 di 230</p>

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Al fine di non modificare l'assetto paesaggistico attuale, sarà necessario che, al termine delle lavorazioni, tutte le aree di cantiere fisso e lungo linea siano restituite nella loro condizionale iniziale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI BRETELLA DI SIBARI					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R52RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 223 di 230

8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

Tabella 8-1 Livelli significatività effetti

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale		Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B	•		•			•	•		•	•	•	•	•	•
C		•		•	•									
D								•						
E														
Legenda														
A	Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi													
B	Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione													
C	Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile													
D	Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio													
E	Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa													



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI**
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	225 di 230

ALLEGATI



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI**
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	226 di 230

ALLEGATO 1

QUADRO NORMATIVO

INDICE

SEZIONE I	2
<i>I.1 SCOPO</i>	2
I.1.1 Quando si applica	2
I.1.2 Chi è interessato	2
<i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i>	2
<i>I.3 RIFERIMENTI</i>	2
I.3.1 Documenti Referenziati	2
I.3.2 Documenti correlati	2
I.3.3 Documenti superati	2
<i>I.4 ACRONIMI</i>	2
IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE	3
<i>II. 1 LEGGI E NORMA TIVE COGENTI</i>	3
II.1.1 Norme Generali	3
II.1.2 Norme di settore	5
II.1.3 Circolari/norme tecniche	9

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Norme Generali

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto legislativo	42	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	2004
Governo	Decreto legislativo	163	Codice dei Contratti Pubblici	2006
Governo	DPR	207	Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici	5/10/2010
Governo	Decreto legislativo	152	Norme in materia Ambientale	03/04//2006
Governo	LEGGE	98	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia	9/08/2013
Governo	Legge	164	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la	11/11/ 2014

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"	
Governo	Legge	116	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"	11/08/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	120	Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali	3/06/2014
Governo	Legge	106	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)	29/07/2014
Governo	Legge	15	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)	27/02/2014
Governo	Legge	98	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"	9/08/2013
Governo	Legge	71	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE"	24/06/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.	24/04/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	22	"Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto	14/02/2013

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"	
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.	11/01/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	141	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102».	25/05/2012
Governo	Legge	35	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")	4/04/2012
Governo	Legge	28	"Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"	24/03/2012
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)	10/11/2011
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	52	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102	18/02/2011
Governo	Decreto legislativo	205	"Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"	3/12/2010

II.1.2 Norme di settore

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Ministero Ambiente	161	Gestione terre e rocce da scavo	Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo	10/08/2012

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	DPCM	-	Paesaggio	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Governo	DPR	139	Paesaggio	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.	09/07/2010
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rifiuti	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	27/09/2010
Governo	Decreto Ministeriale	186	Rifiuti	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Legge	447	Rumore	Legge quadro sull'inquinamento acustico	1995
Governo	Decreto del presidente della repubblica	459	Rumore	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	1998
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rumore	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	DPCM	-	Rumore	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/97
Governo	Decreto Ministeriale		Rumore	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/3/98
Governo	Decreto Legislativo	152	Archeologia	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Archeologia	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Ministeriale	248	Amianto	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	29/07/2004
Governo	Decreto Ministeriale	-	Amianto	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	14/05/1996
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	92/43/CEE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche	21/05/1992
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2014/52/UE	VIA	Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	16/04/2014
Governo	Legge	394	Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

II.1.3 Circolari/norme tecniche

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203	Traverse in legno tolte d'opera	Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera	13/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma tecnica	9916	Vibrazioni	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici	
Italferr	Linee guida	DT.0037286.10.U	Rumore	Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico	
FS	disciplinare	DT FS '98 e s.m.i.	Rumore	Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"	
RFI	Tipologico progettuale	RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600	Rumore	Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo	6/10/2010
UNI	Norma tecnica	10802	Rifiuti	Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati	2014
UNI EN ISO	norma tecnica	14001	Ambiente	" Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"	Dicembre 2004



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI
BRETELLA DI SIBARI

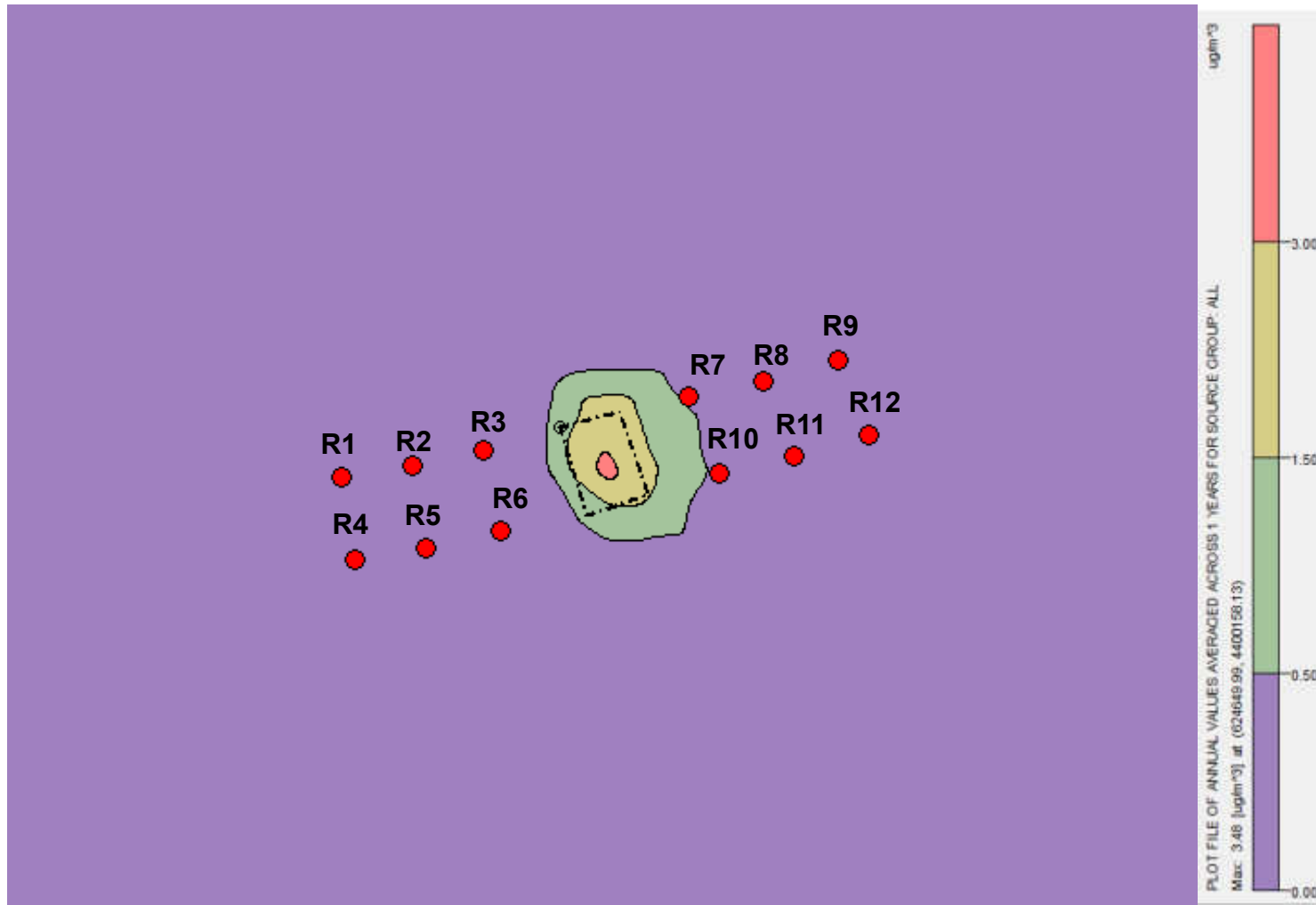
Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	227 di 230

ALLEGATO 2

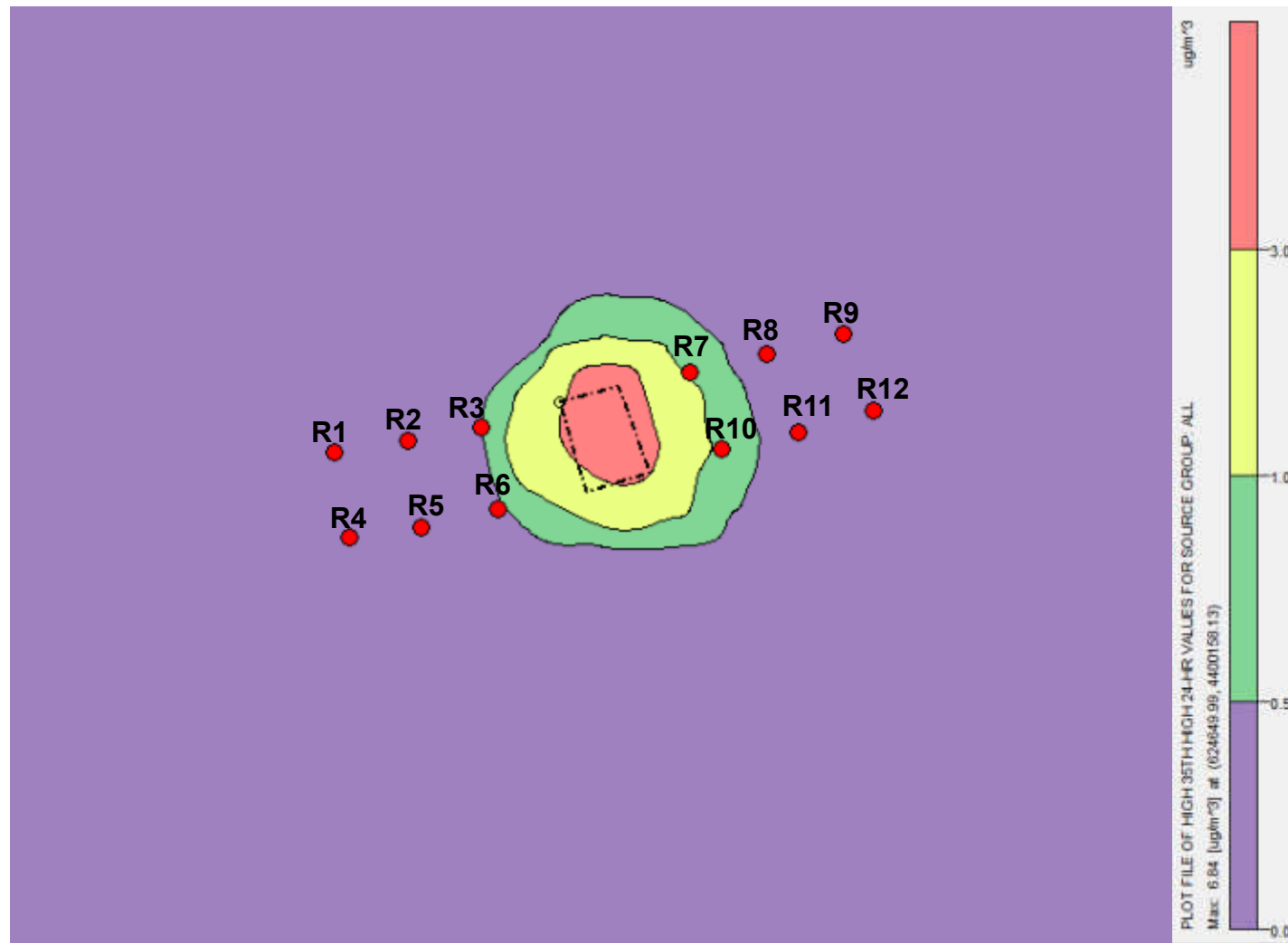
SCENARIO A: MAPPE DIFFUSIONALI

PM10 - Media annua



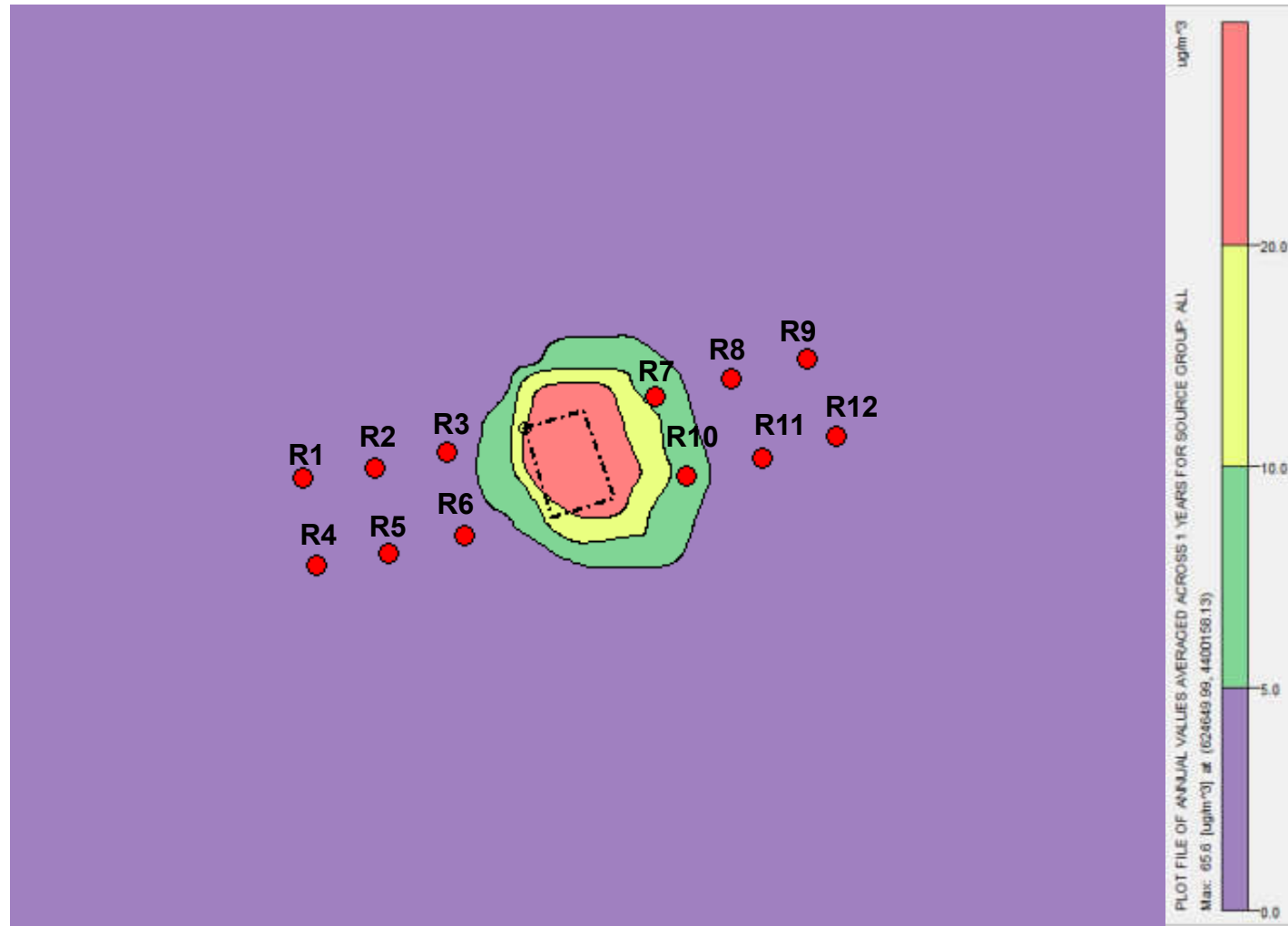
Concentrazione media annua di PM10	
R1	0,025
R2	0,045
R3	0,113
R4	0,023
R5	0,039
R6	0,096
R7	0,399
R8	0,152
R9	0,084
R10	0,350
R11	0,138
R12	0,078

PM10 - 35° massimo della concentrazione giornaliera



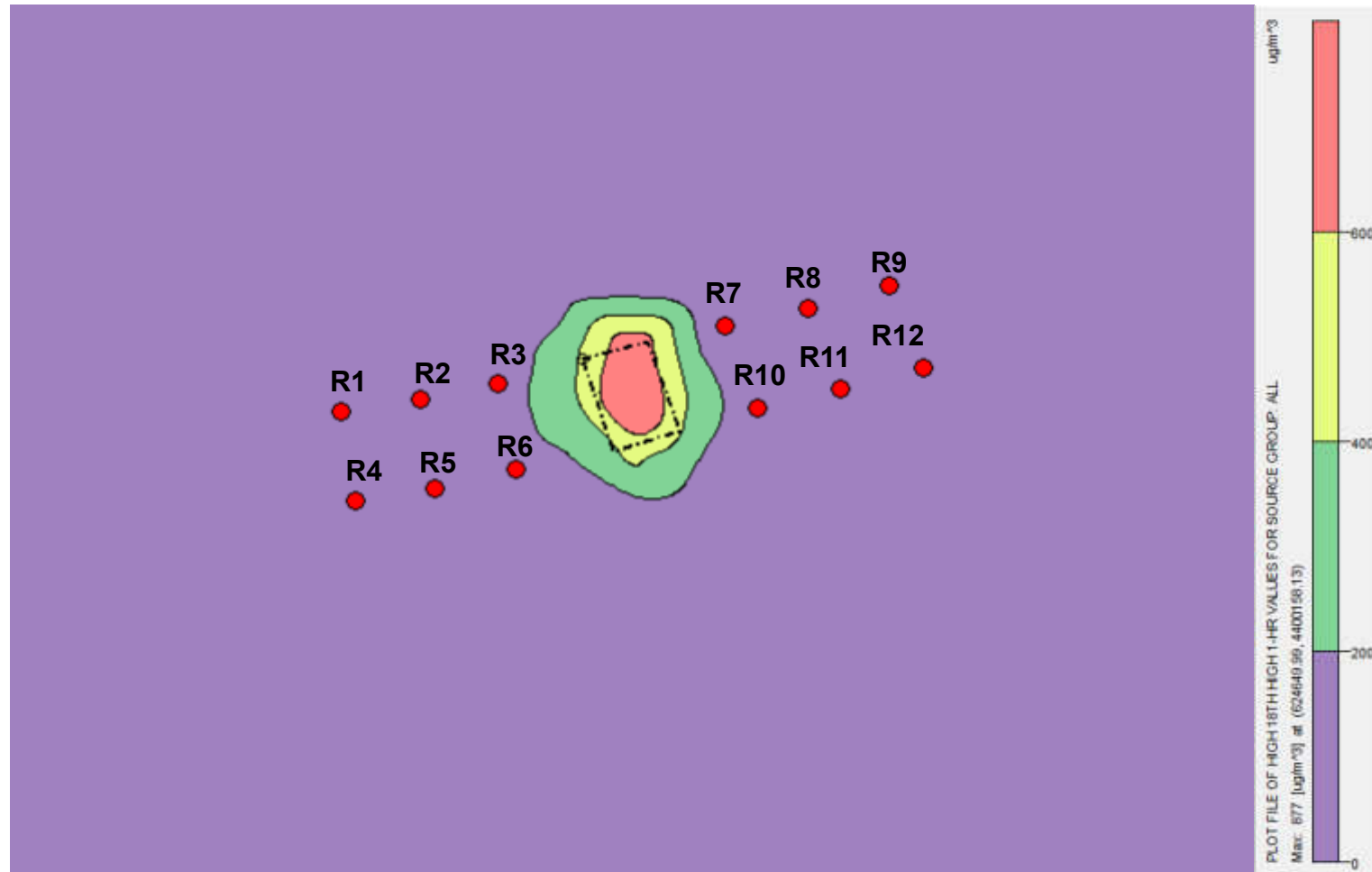
PM10 35° valore delle medie giornaliere	
R1	0,105
R2	0,186
R3	0,458
R4	0,100
R5	0,170
R6	0,419
R7	0,841
R8	0,338
R9	0,190
R10	0,746
R11	0,307
R12	0,175

NOx - Media annua



Concentrazione media annua di NO ₂	
R1	0,047
R2	0,086
R3	0,214
R4	0,044
R5	0,075
R6	0,182
R7	0,754
R8	0,288
R9	0,160
R10	0,660
R11	0,260
R12	0,148

NOx – 18° massimo della concentrazione oraria



NO ₂ - 18° massimo della concentrazione oraria	
R1	2,114
R2	3,823
R3	9,603
R4	2,100
R5	3,501
R6	8,156
R7	10,697
R8	4,220
R9	2,138
R10	10,783
R11	4,076
R12	1,950



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI**
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	228 di 230

ALLEGATO 3

SCENARIO A: RISULTATI GRID

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624444,09	4399963,76	0,0026	0,0123	0,0499	2,5880
624464,68	4399963,76	0,0028	0,0126	0,0519	2,7574
624485,27	4399963,76	0,0028	0,0132	0,0534	2,8035
624505,86	4399963,76	0,0029	0,0132	0,0545	3,0024
624526,45	4399963,76	0,0029	0,0130	0,0548	2,9792
624547,04	4399963,76	0,0029	0,0128	0,0544	3,0366
624567,63	4399963,76	0,0028	0,0125	0,0529	2,9700
624588,22	4399963,76	0,0027	0,0114	0,0501	2,8423
624608,81	4399963,76	0,0024	0,0103	0,0460	3,1715
624629,40	4399963,76	0,0022	0,0087	0,0407	2,8563
624649,99	4399963,76	0,0019	0,0068	0,0353	2,9114
624670,58	4399963,76	0,0017	0,0052	0,0316	3,0632
624691,17	4399963,76	0,0016	0,0046	0,0304	2,9005
624711,76	4399963,76	0,0017	0,0057	0,0318	2,9904
624732,35	4399963,76	0,0018	0,0062	0,0347	2,8939
624752,94	4399963,76	0,0020	0,0062	0,0374	3,0068
624773,53	4399963,76	0,0021	0,0067	0,0389	2,9101
624794,12	4399963,76	0,0021	0,0066	0,0395	2,5834
624814,71	4399963,76	0,0021	0,0064	0,0393	2,3182
624835,30	4399963,76	0,0020	0,0064	0,0386	2,2506
624855,89	4399963,76	0,0020	0,0063	0,0376	2,1635
624444,09	4399981,43	0,0031	0,0141	0,0575	2,6844
624464,68	4399981,43	0,0032	0,0147	0,0607	3,0414
624485,27	4399981,43	0,0034	0,0159	0,0636	3,3000
624505,86	4399981,43	0,0035	0,0165	0,0661	3,4009
624526,45	4399981,43	0,0036	0,0167	0,0680	3,5892
624547,04	4399981,43	0,0037	0,0163	0,0689	3,6382
624567,63	4399981,43	0,0036	0,0161	0,0686	3,6584
624588,22	4399981,43	0,0035	0,0153	0,0664	3,5208
624608,81	4399981,43	0,0033	0,0138	0,0618	3,6431
624629,40	4399981,43	0,0029	0,0119	0,0546	3,5083
624649,99	4399981,43	0,0025	0,0094	0,0466	3,5569
624670,58	4399981,43	0,0022	0,0072	0,0411	3,5699
624691,17	4399981,43	0,0021	0,0065	0,0398	3,5023
624711,76	4399981,43	0,0023	0,0083	0,0430	3,5453
624732,35	4399981,43	0,0026	0,0088	0,0482	3,6102
624752,94	4399981,43	0,0028	0,0089	0,0521	3,5505
624773,53	4399981,43	0,0029	0,0094	0,0538	3,2367
624794,12	4399981,43	0,0029	0,0088	0,0538	2,8601
624814,71	4399981,43	0,0028	0,0086	0,0526	2,7013
624835,30	4399981,43	0,0027	0,0084	0,0507	2,5774
624855,89	4399981,43	0,0026	0,0080	0,0486	2,2898
624444,09	4399999,10	0,0035	0,0163	0,0656	3,0777
624464,68	4399999,10	0,0037	0,0172	0,0704	3,1996
624485,27	4399999,10	0,0040	0,0182	0,0752	3,6219
624505,86	4399999,10	0,0042	0,0199	0,0798	3,9657

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624526,45	4399999,10	0,0044	0,0207	0,0839	4,2773
624547,04	4399999,10	0,0046	0,0210	0,0872	4,4505
624567,63	4399999,10	0,0047	0,0209	0,0892	4,5087
624588,22	4399999,10	0,0047	0,0208	0,0886	4,4290
624608,81	4399999,10	0,0045	0,0198	0,0841	4,3373
624629,40	4399999,10	0,0040	0,0166	0,0745	4,5570
624649,99	4399999,10	0,0033	0,0127	0,0627	4,5463
624670,58	4399999,10	0,0029	0,0101	0,0546	4,4842
624691,17	4399999,10	0,0029	0,0095	0,0537	4,3949
624711,76	4399999,10	0,0032	0,0106	0,0606	4,4106
624732,35	4399999,10	0,0037	0,0122	0,0697	4,5243
624752,94	4399999,10	0,0040	0,0126	0,0750	4,0916
624773,53	4399999,10	0,0040	0,0126	0,0761	3,6122
624794,12	4399999,10	0,0039	0,0118	0,0743	3,3044
624814,71	4399999,10	0,0038	0,0112	0,0710	3,1216
624835,30	4399999,10	0,0036	0,0100	0,0671	2,7913
624855,89	4399999,10	0,0033	0,0095	0,0631	2,4679
624444,09	4400016,77	0,0039	0,0181	0,0741	3,4404
624464,68	4400016,77	0,0043	0,0199	0,0809	3,7763
624485,27	4400016,77	0,0047	0,0215	0,0881	3,9955
624505,86	4400016,77	0,0051	0,0232	0,0955	4,4069
624526,45	4400016,77	0,0055	0,0251	0,1028	4,9318
624547,04	4400016,77	0,0058	0,0267	0,1099	5,3513
624567,63	4400016,77	0,0061	0,0277	0,1158	5,5120
624588,22	4400016,77	0,0063	0,0285	0,1189	5,6395
624608,81	4400016,77	0,0062	0,0280	0,1161	5,7578
624629,40	4400016,77	0,0055	0,0237	0,1039	5,9255
624649,99	4400016,77	0,0046	0,0173	0,0861	5,9120
624670,58	4400016,77	0,0039	0,0135	0,0741	5,6788
624691,17	4400016,77	0,0040	0,0138	0,0755	5,7129
624711,76	4400016,77	0,0048	0,0166	0,0900	5,6213
624732,35	4400016,77	0,0056	0,0176	0,1050	5,6332
624752,94	4400016,77	0,0059	0,0174	0,1110	4,9755
624773,53	4400016,77	0,0058	0,0160	0,1094	4,1427
624794,12	4400016,77	0,0055	0,0145	0,1036	3,7627
624814,71	4400016,77	0,0051	0,0132	0,0963	3,4524
624835,30	4400016,77	0,0047	0,0127	0,0888	2,9432
624855,89	4400016,77	0,0043	0,0117	0,0816	2,5233
624444,09	4400034,44	0,0044	0,0208	0,0827	3,7936
624464,68	4400034,44	0,0049	0,0229	0,0918	4,1786
624485,27	4400034,44	0,0054	0,0251	0,1019	4,6530
624505,86	4400034,44	0,0060	0,0276	0,1130	5,0951
624526,45	4400034,44	0,0066	0,0303	0,1249	5,6140
624547,04	4400034,44	0,0073	0,0335	0,1374	6,3723
624567,63	4400034,44	0,0079	0,0362	0,1499	7,0175
624588,22	4400034,44	0,0085	0,0382	0,1602	7,1933
624608,81	4400034,44	0,0086	0,0384	0,1627	7,7430
624629,40	4400034,44	0,0079	0,0365	0,1486	7,2989

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624649,99	4400034,44	0,0064	0,0249	0,1214	7,8181
624670,58	4400034,44	0,0055	0,0188	0,1037	7,5221
624691,17	4400034,44	0,0059	0,0200	0,1120	7,3503
624711,76	4400034,44	0,0075	0,0256	0,1414	6,9968
624732,35	4400034,44	0,0087	0,0252	0,1638	6,5965
624752,94	4400034,44	0,0089	0,0236	0,1671	5,6810
624773,53	4400034,44	0,0084	0,0216	0,1581	4,8365
624794,12	4400034,44	0,0076	0,0192	0,1442	4,4372
624814,71	4400034,44	0,0069	0,0174	0,1299	3,7410
624835,30	4400034,44	0,0062	0,0158	0,1165	3,1705
624855,89	4400034,44	0,0056	0,0144	0,1047	2,7920
624444,09	4400052,11	0,0048	0,0227	0,0909	4,0416
624464,68	4400052,11	0,0054	0,0255	0,1027	4,7274
624485,27	4400052,11	0,0062	0,0290	0,1163	5,2809
624505,86	4400052,11	0,0070	0,0326	0,1319	5,9444
624526,45	4400052,11	0,0079	0,0368	0,1498	6,4893
624547,04	4400052,11	0,0090	0,0412	0,1703	7,4065
624567,63	4400052,11	0,0102	0,0465	0,1930	8,4952
624588,22	4400052,11	0,0115	0,0528	0,2160	9,8671
624608,81	4400052,11	0,0123	0,0546	0,2315	9,9247
624629,40	4400052,11	0,0116	0,0545	0,2196	10,2201
624649,99	4400052,11	0,0094	0,0382	0,1773	10,8128
624670,58	4400052,11	0,0081	0,0284	0,1520	10,4502
624691,17	4400052,11	0,0095	0,0327	0,1796	10,4008
624711,76	4400052,11	0,0125	0,0395	0,2355	9,3059
624732,35	4400052,11	0,0139	0,0377	0,2621	8,0291
624752,94	4400052,11	0,0134	0,0333	0,2526	6,5481
624773,53	4400052,11	0,0120	0,0288	0,2266	5,8261
624794,12	4400052,11	0,0105	0,0252	0,1983	4,8072
624814,71	4400052,11	0,0091	0,0223	0,1726	4,0872
624835,30	4400052,11	0,0080	0,0200	0,1508	3,4838
624855,89	4400052,11	0,0070	0,0180	0,1327	3,0710
624444,09	4400069,78	0,0052	0,0244	0,0984	4,0572
624464,68	4400069,78	0,0060	0,0279	0,1130	4,9702
624485,27	4400069,78	0,0069	0,0319	0,1304	5,8254
624505,86	4400069,78	0,0080	0,0367	0,1513	6,9332
624526,45	4400069,78	0,0094	0,0422	0,1767	7,9104
624547,04	4400069,78	0,0110	0,0491	0,2079	9,0552
624567,63	4400069,78	0,0131	0,0583	0,2463	10,6989
624588,22	4400069,78	0,0154	0,0688	0,2913	12,5935
624608,81	4400069,78	0,0178	0,0799	0,3352	14,2924
624629,40	4400069,78	0,0180	0,0806	0,3388	15,3091
624649,99	4400069,78	0,0144	0,0581	0,2725	17,1387
624670,58	4400069,78	0,0127	0,0468	0,2388	15,8804
624691,17	4400069,78	0,0168	0,0547	0,3178	14,2855
624711,76	4400069,78	0,0218	0,0606	0,4109	12,4535
624732,35	4400069,78	0,0223	0,0545	0,4211	10,1322
624752,94	4400069,78	0,0199	0,0454	0,3751	8,0901

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624773,53	4400069,78	0,0168	0,0382	0,3174	6,5383
624794,12	4400069,78	0,0141	0,0320	0,2660	5,4709
624814,71	4400069,78	0,0119	0,0276	0,2243	4,6260
624835,30	4400069,78	0,0101	0,0240	0,1914	4,0345
624855,89	4400069,78	0,0088	0,0212	0,1651	3,4603
624444,09	4400087,45	0,0055	0,0258	0,1045	4,4005
624464,68	4400087,45	0,0065	0,0296	0,1219	5,0845
624485,27	4400087,45	0,0076	0,0344	0,1433	6,1634
624505,86	4400087,45	0,0090	0,0404	0,1702	7,4212
624526,45	4400087,45	0,0108	0,0480	0,2043	9,0729
624547,04	4400087,45	0,0132	0,0576	0,2487	11,1337
624567,63	4400087,45	0,0164	0,0709	0,3086	13,7427
624588,22	4400087,45	0,0207	0,0908	0,3915	16,8192
624608,81	4400087,45	0,0262	0,1157	0,4940	21,1886
624629,40	4400087,45	0,0294	0,1295	0,5543	25,3870
624649,99	4400087,45	0,0239	0,0940	0,4514	27,5678
624670,58	4400087,45	0,0224	0,0721	0,4221	25,0203
624691,17	4400087,45	0,0332	0,0983	0,6274	20,7059
624711,76	4400087,45	0,0387	0,0928	0,7309	16,3777
624732,35	4400087,45	0,0349	0,0770	0,6590	12,5153
624752,94	4400087,45	0,0284	0,0591	0,5356	9,6571
624773,53	4400087,45	0,0227	0,0471	0,4283	7,6230
624794,12	4400087,45	0,0183	0,0393	0,3456	6,1755
624814,71	4400087,45	0,0150	0,0333	0,2837	5,2546
624835,30	4400087,45	0,0126	0,0287	0,2370	4,4419
624855,89	4400087,45	0,0107	0,0245	0,2009	3,7908
624444,09	4400105,12	0,0058	0,0264	0,1086	4,8402
624464,68	4400105,12	0,0068	0,0311	0,1285	5,5372
624485,27	4400105,12	0,0082	0,0367	0,1539	6,6182
624505,86	4400105,12	0,0099	0,0436	0,1867	8,1498
624526,45	4400105,12	0,0122	0,0529	0,2304	10,0109
624547,04	4400105,12	0,0154	0,0658	0,2903	12,8026
624567,63	4400105,12	0,0200	0,0862	0,3775	16,6007
624588,22	4400105,12	0,0274	0,1176	0,5163	21,8732
624608,81	4400105,12	0,0391	0,1691	0,7388	30,7864
624629,40	4400105,12	0,0520	0,2208	0,9819	43,3488
624649,99	4400105,12	0,0447	0,1758	0,8437	50,5756
624670,58	4400105,12	0,0489	0,1564	0,9225	42,5445
624691,17	4400105,12	0,0716	0,1790	1,3508	33,2566
624711,76	4400105,12	0,0666	0,1481	1,2569	22,0486
624732,35	4400105,12	0,0512	0,1109	0,9655	15,7109
624752,94	4400105,12	0,0383	0,0802	0,7233	11,1475
624773,53	4400105,12	0,0292	0,0605	0,5516	8,8282
624794,12	4400105,12	0,0229	0,0471	0,4319	7,1782
624814,71	4400105,12	0,0184	0,0387	0,3470	5,9710
624835,30	4400105,12	0,0151	0,0324	0,2849	4,9442
624855,89	4400105,12	0,0126	0,0276	0,2383	4,1135
624444,09	4400122,79	0,0058	0,0275	0,1103	5,1253

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624464,68	4400122,79	0,0070	0,0320	0,1321	6,0059
624485,27	4400122,79	0,0085	0,0380	0,1607	7,2831
624505,86	4400122,79	0,0105	0,0465	0,1990	8,9677
624526,45	4400122,79	0,0134	0,0579	0,2519	11,4917
624547,04	4400122,79	0,0174	0,0739	0,3287	15,1417
624567,63	4400122,79	0,0238	0,1005	0,4490	20,7942
624588,22	4400122,79	0,0351	0,1484	0,6615	29,5597
624608,81	4400122,79	0,0579	0,2482	1,0934	48,4243
624629,40	4400122,79	0,1028	0,4362	1,9395	82,9580
624649,99	4400122,79	0,1077	0,4057	2,0328	111,6379
624670,58	4400122,79	0,1503	0,4028	2,8370	83,6081
624691,17	4400122,79	0,1523	0,3381	2,8755	49,8581
624711,76	4400122,79	0,1026	0,2266	1,9361	28,8866
624732,35	4400122,79	0,0687	0,1470	1,2965	18,5408
624752,94	4400122,79	0,0483	0,1017	0,9122	13,2391
624773,53	4400122,79	0,0356	0,0748	0,6726	9,7261
624794,12	4400122,79	0,0273	0,0580	0,5160	7,8564
624814,71	4400122,79	0,0216	0,0459	0,4085	6,1875
624835,30	4400122,79	0,0176	0,0371	0,3316	5,1314
624855,89	4400122,79	0,0146	0,0314	0,2747	4,3324
624444,09	4400140,46	0,0058	0,0271	0,1090	5,1517
624464,68	4400140,46	0,0070	0,0319	0,1320	6,2621
624485,27	4400140,46	0,0086	0,0381	0,1626	7,8125
624505,86	4400140,46	0,0109	0,0477	0,2048	9,5400
624526,45	4400140,46	0,0141	0,0609	0,2654	12,1203
624547,04	4400140,46	0,0190	0,0805	0,3579	16,4120
624567,63	4400140,46	0,0272	0,1174	0,5139	24,8935
624588,22	4400140,46	0,0433	0,1831	0,8181	39,4802
624608,81	4400140,46	0,0830	0,3550	1,5671	71,8383
624629,40	4400140,46	0,2240	0,9744	4,2283	172,4755
624649,99	4400140,46	0,7086	1,8311	13,3747	430,3339
624670,58	4400140,46	0,6153	1,3179	11,6130	197,1342
624691,17	4400140,46	0,2622	0,5569	4,9498	68,8106
624711,76	4400140,46	0,1348	0,2935	2,5439	36,5040
624732,35	4400140,46	0,0828	0,1805	1,5629	21,1588
624752,94	4400140,46	0,0563	0,1213	1,0634	14,3752
624773,53	4400140,46	0,0409	0,0876	0,7728	10,7204
624794,12	4400140,46	0,0311	0,0672	0,5877	8,2666
624814,71	4400140,46	0,0245	0,0526	0,4622	6,5020
624835,30	4400140,46	0,0198	0,0424	0,3731	5,3235
624855,89	4400140,46	0,0163	0,0351	0,3075	4,4102
624444,09	4400158,13	0,0056	0,0260	0,1049	4,7836
624464,68	4400158,13	0,0068	0,0311	0,1279	6,1451
624485,27	4400158,13	0,0084	0,0381	0,1592	7,3748
624505,86	4400158,13	0,0108	0,0480	0,2032	9,5582
624526,45	4400158,13	0,0142	0,0615	0,2684	12,8516
624547,04	4400158,13	0,0197	0,0819	0,3724	17,3697
624567,63	4400158,13	0,0296	0,1213	0,5583	24,8419

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624588,22	4400158,13	0,0504	0,2076	0,9517	43,9553
624608,81	4400158,13	0,1095	0,4472	2,0674	95,1975
624629,40	4400158,13	0,4455	1,8695	8,4082	334,1094
624649,99	4400158,13	3,4769	6,8426	65,6264	877,2343
624670,58	4400158,13	1,2489	2,5681	23,5737	300,9806
624691,17	4400158,13	0,3071	0,6555	5,7969	97,7456
624711,76	4400158,13	0,1466	0,3254	2,7672	43,8185
624732,35	4400158,13	0,0892	0,1984	1,6829	23,3017
624752,94	4400158,13	0,0609	0,1346	1,1488	15,3171
624773,53	4400158,13	0,0444	0,0974	0,8378	10,9466
624794,12	4400158,13	0,0338	0,0725	0,6384	8,4687
624814,71	4400158,13	0,0266	0,0566	0,5023	6,6450
624835,30	4400158,13	0,0215	0,0460	0,4055	5,4324
624855,89	4400158,13	0,0177	0,0382	0,3339	4,4657
624444,09	4400175,80	0,0052	0,0241	0,0983	4,8000
624464,68	4400175,80	0,0064	0,0293	0,1204	5,8488
624485,27	4400175,80	0,0080	0,0360	0,1507	7,4165
624505,86	4400175,80	0,0103	0,0447	0,1940	9,5707
624526,45	4400175,80	0,0137	0,0587	0,2594	12,3214
624547,04	4400175,80	0,0194	0,0804	0,3655	17,0192
624567,63	4400175,80	0,0296	0,1199	0,5585	24,6064
624588,22	4400175,80	0,0513	0,2036	0,9679	43,7586
624608,81	4400175,80	0,1096	0,4481	2,0692	88,5180
624629,40	4400175,80	0,3810	1,4907	7,1918	297,2146
624649,99	4400175,80	2,3814	5,2648	44,9483	779,2488
624670,58	4400175,80	0,7699	1,6246	14,5320	194,8916
624691,17	4400175,80	0,2645	0,5709	4,9915	75,5102
624711,76	4400175,80	0,1385	0,3045	2,6137	40,5878
624732,35	4400175,80	0,0879	0,1962	1,6594	22,7808
624752,94	4400175,80	0,0615	0,1373	1,1605	14,7675
624773,53	4400175,80	0,0456	0,1002	0,8598	10,8967
624794,12	4400175,80	0,0351	0,0767	0,6622	8,4138
624814,71	4400175,80	0,0278	0,0603	0,5250	6,7742
624835,30	4400175,80	0,0226	0,0480	0,4258	5,5507
624855,89	4400175,80	0,0186	0,0397	0,3519	4,6170
624444,09	4400193,47	0,0048	0,0223	0,0897	4,6335
624464,68	4400193,47	0,0058	0,0268	0,1099	5,5386
624485,27	4400193,47	0,0073	0,0333	0,1378	6,7287
624505,86	4400193,47	0,0094	0,0417	0,1778	8,3459
624526,45	4400193,47	0,0126	0,0552	0,2377	11,8107
624547,04	4400193,47	0,0177	0,0748	0,3334	15,6077
624567,63	4400193,47	0,0264	0,1083	0,4983	22,0605
624588,22	4400193,47	0,0424	0,1696	0,7997	35,9323
624608,81	4400193,47	0,0721	0,2742	1,3610	65,6708
624629,40	4400193,47	0,1303	0,4577	2,4592	131,0536
624649,99	4400193,47	0,3900	1,0534	7,3618	161,7330
624670,58	4400193,47	0,3694	0,7943	6,9720	101,5902
624691,17	4400193,47	0,1975	0,4282	3,7274	55,0686

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624711,76	4400193,47	0,1192	0,2669	2,2503	31,8245
624732,35	4400193,47	0,0808	0,1819	1,5250	20,4156
624752,94	4400193,47	0,0587	0,1295	1,1071	13,7043
624773,53	4400193,47	0,0445	0,0980	0,8404	10,1195
624794,12	4400193,47	0,0349	0,0771	0,6585	7,9774
624814,71	4400193,47	0,0280	0,0616	0,5286	6,4139
624835,30	4400193,47	0,0229	0,0499	0,4328	5,2976
624855,89	4400193,47	0,0191	0,0410	0,3601	4,4304
624444,09	4400211,14	0,0042	0,0199	0,0798	4,2901
624464,68	4400211,14	0,0052	0,0236	0,0974	5,0861
624485,27	4400211,14	0,0064	0,0286	0,1216	6,4237
624505,86	4400211,14	0,0083	0,0360	0,1558	8,3934
624526,45	4400211,14	0,0109	0,0476	0,2057	10,4306
624547,04	4400211,14	0,0149	0,0625	0,2806	12,8573
624567,63	4400211,14	0,0208	0,0830	0,3929	18,7728
624588,22	4400211,14	0,0293	0,1101	0,5531	27,4018
624608,81	4400211,14	0,0409	0,1500	0,7713	43,4837
624629,40	4400211,14	0,0657	0,2195	1,2395	61,3046
624649,99	4400211,14	0,1476	0,4178	2,7862	65,2154
624670,58	4400211,14	0,1866	0,4243	3,5224	54,5219
624691,17	4400211,14	0,1383	0,3076	2,6095	37,4127
624711,76	4400211,14	0,0964	0,2144	1,8198	24,7494
624732,35	4400211,14	0,0702	0,1564	1,3244	16,9963
624752,94	4400211,14	0,0533	0,1192	1,0052	12,5259
624773,53	4400211,14	0,0417	0,0929	0,7867	9,3638
624794,12	4400211,14	0,0334	0,0741	0,6302	7,5332
624814,71	4400211,14	0,0273	0,0602	0,5143	6,1110
624835,30	4400211,14	0,0226	0,0500	0,4265	5,0336
624855,89	4400211,14	0,0190	0,0416	0,3585	4,2843
624444,09	4400228,81	0,0037	0,0171	0,0692	4,1729
624464,68	4400228,81	0,0045	0,0203	0,0840	5,1939
624485,27	4400228,81	0,0055	0,0249	0,1038	6,0148
624505,86	4400228,81	0,0070	0,0314	0,1311	6,9729
624526,45	4400228,81	0,0089	0,0383	0,1688	8,4007
624547,04	4400228,81	0,0116	0,0474	0,2195	11,2611
624567,63	4400228,81	0,0150	0,0594	0,2831	14,8553
624588,22	4400228,81	0,0192	0,0709	0,3629	20,2987
624608,81	4400228,81	0,0252	0,0967	0,4748	27,7980
624629,40	4400228,81	0,0406	0,1405	0,7659	35,3724
624649,99	4400228,81	0,0768	0,2239	1,4493	36,3298
624670,58	4400228,81	0,1040	0,2540	1,9622	32,7016
624691,17	4400228,81	0,0939	0,2114	1,7724	25,5776
624711,76	4400228,81	0,0745	0,1646	1,4061	19,1381
624732,35	4400228,81	0,0583	0,1294	1,1011	14,6318
624752,94	4400228,81	0,0464	0,1041	0,8757	10,8778
624773,53	4400228,81	0,0376	0,0841	0,7088	8,5724
624794,12	4400228,81	0,0309	0,0689	0,5824	6,8242
624814,71	4400228,81	0,0257	0,0572	0,4849	5,7381

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624835,30	4400228,81	0,0216	0,0486	0,4085	4,8573
624855,89	4400228,81	0,0184	0,0403	0,3477	4,0995
624444,09	4400246,48	0,0031	0,0139	0,0589	3,9348
624464,68	4400246,48	0,0037	0,0166	0,0706	4,4036
624485,27	4400246,48	0,0046	0,0198	0,0862	4,9948
624505,86	4400246,48	0,0057	0,0241	0,1066	5,8501
624526,45	4400246,48	0,0070	0,0290	0,1325	7,7388
624547,04	4400246,48	0,0087	0,0334	0,1633	9,5840
624567,63	4400246,48	0,0105	0,0393	0,1987	11,8976
624588,22	4400246,48	0,0128	0,0493	0,2424	14,9859
624608,81	4400246,48	0,0170	0,0600	0,3199	19,4329
624629,40	4400246,48	0,0269	0,0884	0,5080	22,6182
624649,99	4400246,48	0,0458	0,1359	0,8641	23,0345
624670,58	4400246,48	0,0625	0,1548	1,1787	21,8965
624691,17	4400246,48	0,0634	0,1483	1,1967	18,3161
624711,76	4400246,48	0,0557	0,1257	1,0505	15,2036
624732,35	4400246,48	0,0468	0,1054	0,8829	12,4148
624752,94	4400246,48	0,0391	0,0894	0,7372	9,6249
624773,53	4400246,48	0,0328	0,0755	0,6183	7,7700
624794,12	4400246,48	0,0277	0,0624	0,5222	6,3191
624814,71	4400246,48	0,0236	0,0534	0,4445	5,3558
624835,30	4400246,48	0,0202	0,0450	0,3812	4,4810
624855,89	4400246,48	0,0174	0,0392	0,3292	3,7947
624444,09	4400264,15	0,0026	0,0113	0,0492	3,3486
624464,68	4400264,15	0,0031	0,0137	0,0583	3,8202
624485,27	4400264,15	0,0037	0,0155	0,0700	4,4520
624505,86	4400264,15	0,0045	0,0182	0,0844	5,5653
624526,45	4400264,15	0,0054	0,0208	0,1012	6,7593
624547,04	4400264,15	0,0063	0,0243	0,1196	8,3208
624567,63	4400264,15	0,0075	0,0273	0,1406	10,0156
624588,22	4400264,15	0,0090	0,0335	0,1692	11,6536
624608,81	4400264,15	0,0120	0,0413	0,2270	14,6016
624629,40	4400264,15	0,0186	0,0587	0,3509	16,0668
624649,99	4400264,15	0,0293	0,0867	0,5525	16,1429
624670,58	4400264,15	0,0395	0,1014	0,7454	15,7437
624691,17	4400264,15	0,0430	0,1026	0,8112	13,8848
624711,76	4400264,15	0,0408	0,0939	0,7701	12,1159
624732,35	4400264,15	0,0365	0,0835	0,6889	10,4620
624752,94	4400264,15	0,0320	0,0725	0,6033	8,6585
624773,53	4400264,15	0,0278	0,0620	0,5248	6,9937
624794,12	4400264,15	0,0242	0,0548	0,4563	5,8500
624814,71	4400264,15	0,0211	0,0480	0,3976	4,9095
624835,30	4400264,15	0,0184	0,0420	0,3476	4,1921
624855,89	4400264,15	0,0162	0,0369	0,3051	3,6958
624444,09	4400281,82	0,0022	0,0088	0,0407	3,0128
624464,68	4400281,82	0,0025	0,0101	0,0476	3,3978
624485,27	4400281,82	0,0030	0,0114	0,0560	4,2733
624505,86	4400281,82	0,0035	0,0131	0,0659	5,0884

X	Y	PM10		NOx	
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario
624526,45	4400281,82	0,0041	0,0157	0,0768	6,1756
624547,04	4400281,82	0,0047	0,0175	0,0884	7,0024
624567,63	4400281,82	0,0054	0,0202	0,1021	8,3191
624588,22	4400281,82	0,0066	0,0253	0,1238	9,6805
624608,81	4400281,82	0,0088	0,0313	0,1669	11,4531
624629,40	4400281,82	0,0132	0,0410	0,2487	12,1092
624649,99	4400281,82	0,0195	0,0582	0,3689	12,1158
624670,58	4400281,82	0,0259	0,0667	0,4889	11,7919
624691,17	4400281,82	0,0294	0,0706	0,5548	10,8599
624711,76	4400281,82	0,0296	0,0696	0,5590	9,5963
624732,35	4400281,82	0,0280	0,0650	0,5279	8,5107
624752,94	4400281,82	0,0256	0,0589	0,4830	7,5980
624773,53	4400281,82	0,0231	0,0528	0,4356	6,3006
624794,12	4400281,82	0,0207	0,0477	0,3900	5,3584
624814,71	4400281,82	0,0184	0,0426	0,3481	4,6361
624835,30	4400281,82	0,0165	0,0380	0,3106	3,9658
624855,89	4400281,82	0,0147	0,0338	0,2773	3,4288
624444,09	4400299,49	0,0018	0,0065	0,0334	2,7149
624464,68	4400299,49	0,0021	0,0074	0,0386	3,1705
624485,27	4400299,49	0,0024	0,0086	0,0447	3,9530
624505,86	4400299,49	0,0027	0,0106	0,0515	4,7290
624526,45	4400299,49	0,0031	0,0114	0,0589	5,3913
624547,04	4400299,49	0,0035	0,0129	0,0668	6,0931
624567,63	4400299,49	0,0041	0,0158	0,0770	7,1204
624588,22	4400299,49	0,0050	0,0189	0,0942	8,1732
624608,81	4400299,49	0,0067	0,0228	0,1263	9,2243
624629,40	4400299,49	0,0095	0,0290	0,1801	9,5179
624649,99	4400299,49	0,0135	0,0385	0,2541	9,3050
624670,58	4400299,49	0,0175	0,0469	0,3305	9,5232
624691,17	4400299,49	0,0204	0,0504	0,3842	8,5860
624711,76	4400299,49	0,0214	0,0510	0,4046	7,9313
624732,35	4400299,49	0,0212	0,0508	0,4000	7,2225
624752,94	4400299,49	0,0202	0,0479	0,3808	6,4739
624773,53	4400299,49	0,0188	0,0443	0,3553	5,7285
624794,12	4400299,49	0,0173	0,0406	0,3273	4,9049
624814,71	4400299,49	0,0159	0,0369	0,2994	4,2627
624835,30	4400299,49	0,0145	0,0335	0,2727	3,7509
624855,89	4400299,49	0,0131	0,0304	0,2478	3,2758
624444,09	4400317,16	0,0015	0,0055	0,0275	2,5262
624464,68	4400317,16	0,0017	0,0062	0,0314	3,1227
624485,27	4400317,16	0,0019	0,0071	0,0358	3,5997
624505,86	4400317,16	0,0022	0,0073	0,0408	4,2059
624526,45	4400317,16	0,0024	0,0084	0,0460	4,7654
624547,04	4400317,16	0,0028	0,0100	0,0520	5,3305
624567,63	4400317,16	0,0032	0,0122	0,0604	5,9427
624588,22	4400317,16	0,0039	0,0142	0,0740	6,7990
624608,81	4400317,16	0,0052	0,0175	0,0974	7,5096
624629,40	4400317,16	0,0071	0,0207	0,1331	7,6297

X	Y	PM10		NOx		
		Media annua	35° max giornaliero	Media annua	18° max orario	
624649,99	4400317,16	0,0095	0,0271	0,1799	7,5165	
624670,58	4400317,16	0,0122	0,0331	0,2296	7,6282	
624691,17	4400317,16	0,0143	0,0375	0,2703	6,9871	
624711,76	4400317,16	0,0156	0,0382	0,2937	6,5803	
624732,35	4400317,16	0,0160	0,0387	0,3015	6,0725	
624752,94	4400317,16	0,0158	0,0388	0,2973	5,5886	
624773,53	4400317,16	0,0152	0,0367	0,2861	5,0451	
624794,12	4400317,16	0,0144	0,0343	0,2709	4,4606	
624814,71	4400317,16	0,0134	0,0323	0,2538	3,8595	
624835,30	4400317,16	0,0125	0,0297	0,2360	3,5406	
624855,89	4400317,16	0,0116	0,0272	0,2183	3,1293	
R1	624560,35	4400155,90	0,0252	0,1058	0,4760	21,1425
R2	624584,54	4400159,67	0,0456	0,1864	0,8601	38,2343
R3	624608,65	4400164,56	0,1138	0,4585	2,1478	96,0378
R4	624564,89	4400127,60	0,0236	0,1004	0,4462	21,0058
R5	624589,08	4400131,37	0,0399	0,1704	0,7525	35,0184
R6	624614,28	4400137,35	0,0965	0,4195	1,8207	81,5671
R7	624678,22	4400182,78	0,3999	0,8418	7,5481	106,9747
R8	624703,55	4400188,44	0,1526	0,3385	2,8809	42,2077
R9	624728,73	4400195,44	0,0848	0,1901	1,6002	21,3858
R10	624688,45	4400157,16	0,3502	0,7461	6,6092	107,8395
R11	624713,78	4400162,81	0,1382	0,3079	2,6082	40,7687
R12	624738,96	4400169,82	0,0785	0,1755	1,4816	19,5009



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI
BRETTELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	229 di 230

ALLEGATO 4











SCENARIO A: MAPPE DI RUMORE – ANTE MITIGAZIONE

Corso d'Opera - Ante Mitigazione
Scenario Tipologico - Realizzazione Pali
Mappa di Rumore a 4m dal Terreno
Leq Diurno (06-22) in dB(A)

Segni e simboli

 Sorgente area

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

	≤ 40
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Griglia - sez. = 50m





PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-
REGGIO CALABRIA E COSENZA - SIBARI**
BRETELLA DI SIBARI

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R52RG	CA0000001	A	230 di 230

ALLEGATO 5











SCENARIO A: MAPPE DI RUMORE - POST MITIGAZIONE

Corso d'Opera - Post Mitigazione
Scenario Tipologico - Realizzazione Pali
Mappa di Rumore a 4m dal Terreno
Leq diurno (06-22) in dB(A)

Segni e simboli

-  Sorgente area
-  Barriera

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Griglia - sez. = 50m

