

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

COLLEGAMENTO LAMEZIA T. – CATANZARO.

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E

VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

-

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

RC0Y 01 R 69 RG CA0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Mulè	Lug. 2021	M. Filippone	Lug. 2021	I.D'Amore	Lug. 2021	S. Padulosi ITALFERR S.p.A. Ing. U. Padulosi Sara Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A

File: RC0Y01R69RGCA0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE	5
1 PREMESSA.....	6
1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	6
1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	7
1.2.1 Approccio analitico	8
1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali	8
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali	10
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
1.3.1 Normativa Nazionale	12
1.3.2 Normativa Regionale	12
2 INQUADRAMENTO GENERALE	13
2.1 Descrizione del progetto	14
2.1.1 Velocizzazione mediante rettifiche di tracciato della tratta Lamezia Terme – Settingiano	15
2.1.2 Elettrificazione della tratta Lamezia Terme – Catanzaro Lido	17
2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione	18
2.2.1 Modalità operative fasi lavorative.....	18
2.2.2 Sistema della cantierizzazione	19
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	23
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE.....	24
3.1 Pianificazione territoriale e locale	24
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	25
3.2.1 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	28
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	29
4.1 Inquadramento demografico.....	29
4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario	32
4.2.1 Mortalità	36
4.2.2 Morbosità	39
4.2.3 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	42

5	RISORSE NATURALI	43
5.1	SUOLO	43
5.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	43
5.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	55
5.1.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	62
5.2	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	62
5.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	62
5.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	80
5.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	86
5.3	BIODIVERSITÀ	92
5.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	92
5.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	97
5.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	98
5.4	MATERIE PRIME	99
5.4.1	Stima dei fabbisogni	99
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura	100
5.4.3	Le aree estrattive.....	100
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	101
6	EMISSIONE E PRODUZIONE	102
6.1	DATI DI BASE	102
6.1.1	Ricettori.....	102
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione.....	103
6.1.3	Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari	106
6.1.4	Viabilità di cantiere	106
6.2	CLIMA ACUSTICO	108
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	108
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	111
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	126
6.3	VIBRAZIONI	131
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	131
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	142
6.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	145

6.4	ARIA E CLIMA	145
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	145
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	160
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	189
6.5	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....	195
6.5.1	Stima dei materiali prodotti	195
6.5.1	Classificazione dei materiali di risulta prodotti.....	196
6.5.2	Modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti.....	196
6.5.3	Campionamento in corso d’opera dei materiali di risulta prodotti	200
6.5.4	Siti di conferimento del materiale prodotto.....	201
6.5.5	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	202
6.6	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....	203
6.6.2	Stima delle acque reflue e di processo prodotte	205
6.6.3	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	205
6.6.4	Modalità di gestione delle acque reflue e di processo.....	206
6.6.5	Misure di prevenzione e mitigazione.....	207
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO	208
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	208
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	208
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	209
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	210
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	210
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	212
7.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	214
7.3	PAESAGGIO	214
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	214
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	217
	A FRONTE DI TALI CONDIZIONI L’EFFETTO IN QUESTIONE PUÒ ESSERE RITENUTO TRASCURABILE.....	223
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	223
8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....	224



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	5 di 228

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 velocizzazione mediante rettifiche di tracciato e dell'elettrificazione della tratta Lamezia Terme C.le – Catanzaro Lido.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

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:

- RC0Y00R69P5CA0000001-9A Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- RC0Y00R69PZCA0000001A Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere;
- RC0Y00R69CECA0000001A Computo Metrico Estimativo

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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;
- 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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).

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali

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, 17 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. Beni storici e architettonici
4. Suolo
5. Acque superficiali e sotterranee

6. Biodiversità
7. Materie prime
8. Clima acustico
9. Vibrazioni
10. Aria e clima
11. Rifiuti e materiali di risulta
12. Scarichi idrici e sostanze nocive
13. Patrimonio culturale e beni materiali
14. Territorio e patrimonio agroalimentare
15. 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".

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

ASPETTI AMBIENTALI	Risorse naturali				Emissioni e produzione				Risorse antropiche e paesaggio					
	Pianificazione e tutela territoriale	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 e visualità
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI -Rilevati		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
TR - Trincee		•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
GN -Gallerie naturali		•	•	•		•		•		•	•			
GA -Gallerie artificiali / Imbocchi		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
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, viabilità)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

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
- 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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

D.G.R. n. 497 del 6/12/2016

“Piano Regionale Gestione Rifiuti”

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Come detto il presente studio è relativo ai lavori riguardanti l'elettificazione e la velocizzazione della tratta Lamezia Terme C.le – Catanzaro Lido che saranno presumibilmente oggetto di due appalti separati

Il progetto di velocizzazione della tratta attuale mediante diffusi interventi di modifica della geometria delle curve esistenti si estende dalla stazione di Lamezia Terme C.le fino alla stazione di Settingiano interessando complessivamente una tratta di 29 km.

Il progetto di elettificazione, invece, si estende dalla medesima stazione di Lamezia terme C.le fino alla stazione di Catanzaro Lido interessando complessivamente una tratta di circa 43 km.

Il territorio interessato dall'intervento in progetto è amministrativamente inquadrato come nel dettaglio riportato nella tabella seguente

Tabella 2-1 Contesti amministrativi interessati

Regioni	Provincia	Comune	Elettificazione	Velocizzazione
Calabria	Catanzaro	Lamezia Terme	X	X
		Feroleto Antico	X	-
		Pianopoli	X	X
		Amato	X	X
		Marcellinara	X	X
		Settingiano	X	X
		Catanzaro	X	-

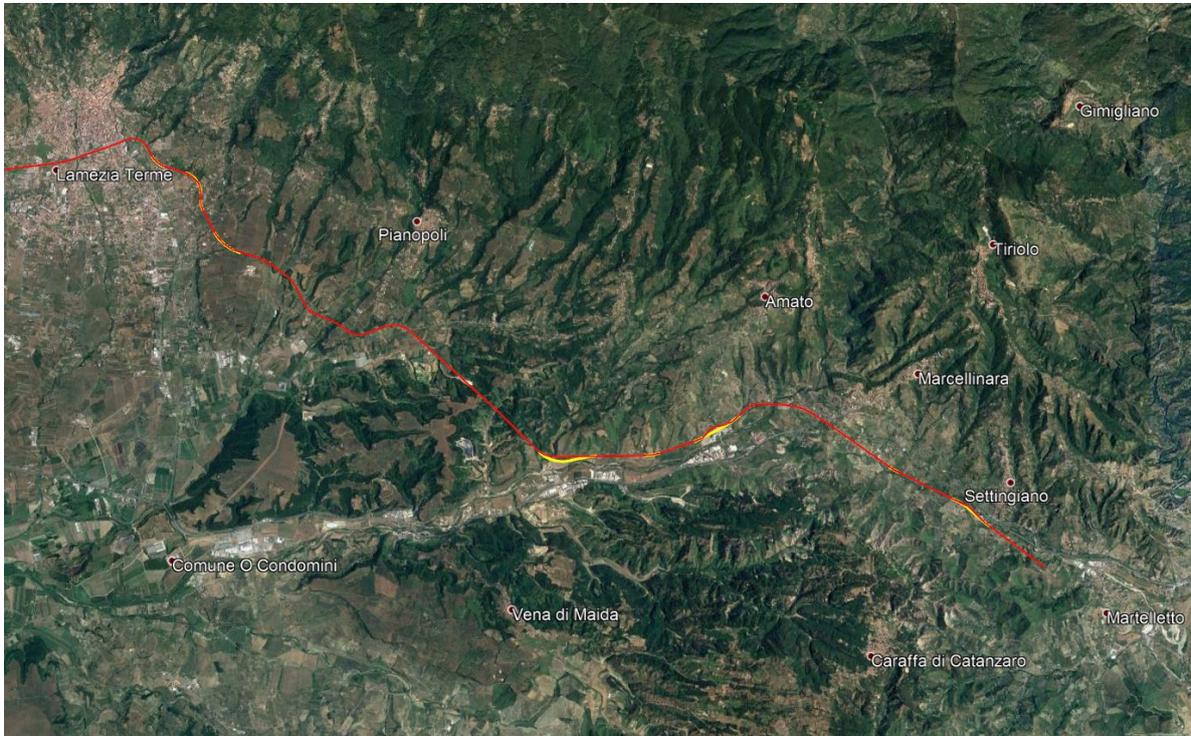


Figura 2-1 Localizzazione dell'intervento

2.1 Descrizione del progetto

Come anticipato, il progetto in esame rientra nell'ambito degli interventi previsti per la tratta Lamezia Terme–Catanzaro Lido. La linea permette il collegamento fra la dorsale Tirrenica (linea elettrificata a doppio binario) e la dorsale jonica (linea a singolo binario anch'essa in fase di ammodernamento ed elettrificazione).

Il presente elaborato si propone di valutare gli impatti sulle varie componenti ambientali delle lavorazioni previste per l'ammodernamento della linea; esso consta essenzialmente di due progetti, entrambi facenti parte della presente trattazione, riassunti come segue:

- Velocizzazione mediante rettifiche di tracciato della tratta Lamezia Terme – Settingiano
- Elettrificazione della tratta Lamezia Terme – Catanzaro Lido.

I due progetti afferiscono a due appalti distinti, tuttavia si ritiene utile ai fini della valutazione degli impatti sulle componenti ambientali, considerare un inviluppo complessivo dell'opera, che tenga conto delle lavorazioni afferenti a ciascun appalto, di volta in volta pesate in base alla valutazione effettuate sulla singola componente ambientale.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In linea generale, qualora si ravvisi la possibilità di simultaneità di lavorazioni appartenenti ad appalti differenti, nell'impossibilità di effettuare, in questa fase, valutazioni precise su tale aspetto, allo scopo di valutare gli impatti sulle componenti ambientali, in via cautelativa, sarà presa in considerazione la somma degli effetti delle lavorazioni appartenenti all'appalto di elettrificazione e quelle appartenenti all'appalto di velocizzazione. Pertanto di seguito saranno descritti sinteticamente i due progetti.

2.1.1 Velocizzazione mediante rettifiche di tracciato della tratta Lamezia Terme – Settingiano

L'intervento ha lo scopo di potenziare le prestazioni del servizio di trasporto ferroviario attraverso degli interventi sulle opere civili e gli impianti tecnologici, e di semplificazione e razionalizzazione degli impianti lungo la linea.

Vista la limitata disponibilità del finanziamento, che non coprirebbe la velocizzazione di tutta la Linea, si è reso necessario individuare dei tratti compatibili con tale finanziamento e che offrissero un buon recupero dei tempi di percorrenza. All'interno di tale scenario si è dato quindi seguito allo sviluppo della progettazione dei seguenti tratti:

- km 10-13, tra le stazioni di Nicastro e Feroletto;
- km 19-24, tra le stazioni di Feroletto e Marcellinara;
- km 27 - 29+310, tra le stazioni di Marcellinara e Settingiano.

Velocizzazione della tratta attuale Lamezia T. C.le – Settingiano				
Tratta intervento	Tratta intervento	Nome intervento	Curva compresa nell'intervento	Velocità esistente / velocità di progetto (Km/h)
km 10-13	Velocizzazione tramite aumento della sopraelevazione	Variante 10	Curva 7	80 / 90
		Variante 10	Curva 8	80 / 90
		Variante 10	Curva 9	80 / 90
		Variante 10	Curva 10	80 / 90
km 19-24	Velocizzazione tramite varianti di tracciato	Variante 5	Curva 20a e 20b	30 / 110-140
		Variante 6	Curva 21	80 / 140
		Variante 7	Curva 22-23-24	80 / 140
km 27 - 29+310	Velocizzazione tramite varianti di tracciato	Variante 8	Curva 27	80 / 140
		Variante 9	Curva 28 e Curva 29	80 / 140

I tre tratti di intervento, rispetto alla linea ferroviaria, sono ubicati come riportato nello stralcio di Figura 2-2.

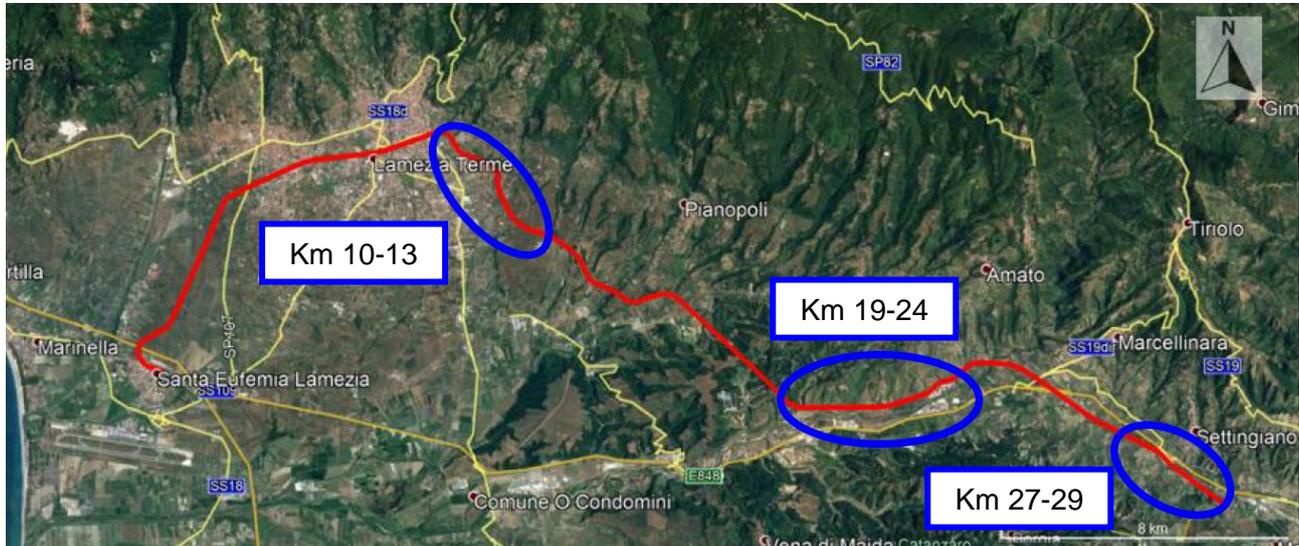


Figura 2-2 ubicazione delle aree di intervento di velocizzazione

Nei suddetti tratti in cui verrà realizzata la velocizzazione si è dato seguito alle verifiche di tutte le opere d'arte esistenti sottobinario (rilevati, trincee, tombini ecc.), prevedendo ove necessario l'adeguamento/demolizione delle opere non verificate, inoltre, si è dato seguito anche al rifacimento del Ponte Grotte che costituisce punto di rallentamento sulla linea, anche se non ricadente nei tratti oggetto di velocizzazione.

Il progetto include alcune opere d'arti maggiori di nuova realizzazione che consistono in 3 viadotti ferroviari e uno stradale: il viadotto ferroviario VI01 e il viadotto stradale NW01 sono inclusi nella variante 5, il viadotto ferroviario VI02 nella variante 7 e il viadotto ferroviario VI03 nella variante 9.

Relativamente alle opere esistenti si osserva che sono state analizzate soltanto quelle aventi luce superiore a 3,00 metri, in accordo alle indicazioni espresse al punto 2.11.5.2 "Verifiche di circolabilità" del Manuale di Progettazione RFI.

L'intervento prevede inoltre delle attività geotecniche di consolidamento e stabilizzazione di versanti in frana, che consistono fondamentalmente nell'esecuzione di:

- batterie di microdreni.
- interventi di regimazione delle acque meteoriche con canalizzazioni superficiali.
- trincee drenanti.

Per ulteriori dettagli sugli interventi di progetto si rimanda alle relazioni specialistiche.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2.1.2 Elettrificazione della tratta Lamezia Terme – Catanzaro Lido

L'intervento, inquadrato nell'area lungo la trasversale Lamezia T. – Catanzaro Lido, prevede la progettazione delle seguenti opere:

- SSE con le relative viabilità di accesso;
- Adeguamento SSE di Sanbiase;
- Cabina TE a Lamezia T.;
- Realizzazione della palificata e della Linea di Contatto per tutta la tratta tra Lamezia T. - Catanzaro L.;
- Il collegamento elettrico realizzato in aereo tra la SSE e il portale della linea più vicino;
- Piazzali MATS agli imbocchi delle gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m, con le relative viabilità di accesso;
- Impianti di illuminazione nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500 metri.

L'architettura elettrica del presente Lotto prevede la realizzazione di n.3 Sottostazioni Elettriche con l'adeguamento di n.1 SSE esistente e la realizzazione di n.1 Cabina TE, di seguito elencate:

- SSE di Feroleto;
- SSE di Settingiano;
- SSE di Catanzaro L.;
- Adeguamento SSE di Sambiasse;
- Cabina TE di Lamezia;

Al fine di limitare gli impatti sul territorio si è scelta l'alimentazione delle nuove SSE in Media Tensione, con potenzialità idonea ad alimentare i carichi di trazione.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A



Figura 2-3 - Schema di alimentazione semplificato – Architettura elettrica

2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Ne seguito si illustra il sistema di cantierizzazione previsto ai fini della realizzazione degli interventi in esame. Nello specifico si descrivono in sintesi i criteri adottati per la sua definizione nonché le modalità organizzative ed operative individuate. Tutto ciò allo scopo di delineare natura ed entità delle azioni progettuali associate alla fase costruttiva.

Per una descrizione più completa della soluzione di cantierizzazione, si rimanda alla specifica documentazione di progetto (vd. in particolare le Relazioni di Cantierizzazione rispettivamente del progetto di velocizzazione e di quello di elettrificazione: cod. . RC0Y00R53RGCA0000001B e RC0W01D53RGCA0000001B).

2.2.1 Modalità operative fasi lavorative

Il Programma Lavori della velocizzazione prevede una durata complessiva dell'intervento, da consegna lavori fino ad attivazione, di 1.335 gnc, mentre le attività di elettrificazione avranno una durata complessiva di 720 gnc. In termini di impatti, dunque, si potrebbe dedurre, dalla durata complessiva delle opere, che le attività di velocizzazione abbiano una certa preponderanza rispetto a quelle di elettrificazione; tuttavia, allo stato attuale, non è possibile stabilire con precisione l'eventuale sovrapposizione di lavorazioni appartenenti ai due distinti appalti o parti di esse.

Ai fini della valutazione degli scenari di "worst case" per la stima degli impatti sulle componenti ambientali, si è optato, cautelativamente, per una parziale sovrapposizione delle opere appartenenti ai due appalti considerando adeguatamente e verosimilmente la possibilità che vi sia la presenza simultanea dei cantieri afferenti ai due interventi.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2.2.2 Sistema della cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, in aree selezionate sulla base dei seguenti criteri:

- 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 ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- minimizzazione delle interferenze con il patrimonio culturale esistente

Le caratteristiche tipologie dei cantieri da installare si riassume come segue:

Campo Base:

fornisce il supporto logistico per tutte le attività previste e in particolare assicura le strutture assistenziali e i servizi necessarie alla permanenza delle maestranze per tutto l'arco temporale in cui si svolgeranno i lavori.

Nel caso in esame è previsto l'approntamento di un unico campo base

Cantiere Operativo:

contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Lungo il tracciato di progetto sono stati previsti complessivamente 4 cantieri operativi.

Aree Tecniche:

risultano essere tutti quei cantieri di appoggio posti in corrispondenza delle opere d'arte oggetto dell'intervento. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle relative opere.

Aree di Stoccaggio:

contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere;

Cantieri di Armamento:

sono di supporto alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.

Aree di lavoro:

Aree necessarie per le lavorazioni di linea ed extra linea, tengono conto degli spazi operativi.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Si riporta di seguito l'elenco dei cantieri previsti per la realizzazione delle opere.

Per quanto riguarda gli interventi di elettrificazione sono stati individuati i seguenti cantieri:

Codice	Descrizione	Comune	Superficie (mq)
CB.01	Campo Base	Maida (CZ)	5.000
CA.01	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	7.600
CA.02	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	5.500
CA.03	Cantiere AM/TE/IS	Marcellinara (CZ)	2.900
CA.04	Cantiere AM/TE/IS	Catanzaro (CZ)	1.200
CO.01	Cantiere Operativo	Lamezia Terme (CZ)	4.500
CO.02	Cantiere Operativo	Maida (CZ)	5.500
CO.03	Cantiere Operativo	Settingiano (CZ)	5.000
AT.01	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	800
AT.02	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	500
AT.03	Area Tecnica	Pianopoli (CZ)	950
AT.04	Area Tecnica	Pianopoli (CZ)	200
AT.06	Area Tecnica	Amato (CZ)	900
AT.07	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	1.000
AT.08	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	250
AT.09	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.10	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.11	Area Tecnica	Catanzaro (CZ)	500
AS.01	Area di Stoccaggio	Feroleto Antico (CZ)	1.300
AS.03	Area di Stoccaggio	Pianopoli (CZ)	2.000
AS.04	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	800
AS.05	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	1.800
AS.06	Area di Stoccaggio	Settingiano (CZ)	1.700
AS.07	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500
AS.08	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500

Per quanto riguarda la velocizzazione, invece, sono stati individuati i seguenti cantieri:

Codice	WBS/località	Comune	Superficie
AR.01	Stazione Lamezia Terme Centrale	Lamezia Terme (CZ)	10.000
AR.02	Stazione Lamezia Terme Sambiasse	Lamezia Terme (CZ)	3.000
AR.03	Stazione Feroletto	Feroletto Antico (CZ)	2.300
AT.01	IN80 - km 10+136	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AS.01	-	Lamezia Terme (CZ)	5.000
AT.02	IN100 - km 10+751	Lamezia Terme (CZ)	1.000
AT.03	IN110 - km 10+891	Lamezia Terme (CZ)	1.300
AT.04	IN115 - km 10+979	Lamezia Terme (CZ)	1.300
AT.05	IN116 - km 11+038	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.06	IN130 - km 11+247	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.07	IN135 - km 11+587	Lamezia Terme (CZ)	1.200
AT.08	IN140 - km 11+951	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.09	IN160 - km 12+579	Lamezia Terme (CZ)	2.000
AT.10	VI04 - km 18+806	Pianopoli (CZ)	2.600
AS.02	-	Pianopoli (CZ)	2.200
AT.11	VARIANTE 5 - IN240-VI01	Pianopoli (CZ)	5.500
AT.12	VARIANTE 5 - VI01	Amato (CZ)	3.700
AT.13	VARIANTE 5 - VI0X	Amato (CZ)	1.600
CO.01	-	Amato (CZ)	4.000
CB.01	-	Amato (CZ)	5.000
AS.03	-	Amato (CZ)	5.000
AS.04	TRINCEE DRENANTI E MICRODRENI	Amato (CZ)	10.700
AT.14	VARIANTE 5 - IN270	Amato (CZ)	1.500
AT.15	VARIANTE 5 - IN280	Amato (CZ)	1.200
AT.16	IN290	Amato (CZ)	1.500
AT.17	VI05	Amato (CZ)	1.500
AT.18	IN310	Amato (CZ)	1.500
AT.19	IN320-IN330	Amato (CZ)	2.100
AT.20	IN340	Amato (CZ)	1.500
AT.21	IN350	Amato (CZ)	1.500
AT.22	IN360	Amato (CZ)	1.300
AS.05	-	Amato (CZ)	800
AT.23	IN370	Amato (CZ)	1.300

AT.24	VARIANTE 7 - IN380	Amato (CZ)	1.600
AT.25	VI02	Amato (CZ)	3.000
AS.06	-	Amato (CZ)	4.700
AT.26	VARIANTE 7 - IN386-MU05	Amato (CZ)	1.200
AT.27	VARIANTE 8 - IN440	Marcellinara (CZ)	1.400
AS.07	-	Marcellinara (CZ)	1.000
AT.28	VARIANTE 8 - IN445	Marcellinara (CZ)	1.500
AT.29	VARIANTE 8 - IN446-VI06	Marcellinara (CZ)	1.900
AT.30	IN460	Marcellinara (CZ)	1.300
AT.31	IN465-VI07	Marcellinara (CZ)	1.600
AT.32	IN480-IN485	Settingiano (CZ)	2.400
	IN485	Settingiano (CZ)	
AT.33	IN490	Settingiano (CZ)	800
	IN492	Settingiano (CZ)	
AT.34	VARIANTE 9 - IN496	Settingiano (CZ)	800
AT.35	VARIANTE 9 - VI03	Settingiano (CZ)	1.500
AT.36	VARIANTE 9 - IN515	Settingiano (CZ)	1.450
AS.08	-	Settingiano (CZ)	2.000
AT.37	VARIANTE 9 - IN516	Settingiano (CZ)	1.400
AT.38	VARIANTE 9 - IN530	Settingiano (CZ)	1.200
AT.39	VARIANTE 9 - IN540	Settingiano (CZ)	1.200
AT.40	MU08-MU09	Settingiano (CZ)	3.000
AS.09	-	Settingiano (CZ)	10.000

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 agli usi previgenti.

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda agli elaborati specialistici, quali “RC0Y00R53RGCA0000001B - Relazione di Cantierizzazione” e “RC0W01D53RGCA0000001B - Relazione di Cantierizzazione”.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	23 di 228

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 Pianificazione territoriale e locale

In merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presenta relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

A tal riguardo, i livelli e gli strumenti di pianificazione presi in considerazione sono stati i seguenti:

- Pianificazione di livello regionale, con specifico riferimento alla pianificazione paesaggistica (Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico)
- Pianificazione di livello provinciale, con riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciali (PTCP)
- Pianificazione di livello locale, con riferimento ai Piani Regolatori Generali (PRG) ed ai Programmi di Fabbricazione (PdF)

In breve, per quanto riguarda la pianificazione di livello regionale, la regione Calabria, regola la disciplina del governo del territorio attraverso la Legge Urbanistica Regionale, LR 19/2002¹, che definisce la strategia, la condivisione e l'attuazione delle direttrici nazionali e comunitarie.

Ai sensi della, la Regione accerta la compatibilità territoriale del progetto, la coerenza con i piani e le norme vigenti e valuta gli effetti che la realizzazione dell'opera può comportare sul territorio.

L'ordinamento giuridico regionale prevede la formazione dei piani a discendere dal Quadro Territoriale Regionale (QTR) strumento che ha valore di piano urbanistico-territoriale e ha valenza paesaggistica riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici e ambientali di cui all'art. 143 e seguenti del DLgs n. 42/2004.

A livello provinciale risulta redatto ed efficace il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Catanzaro approvato in forza della DCP n. 5 del 20.02.2012 come previsto dalla LR 19/2002.

La legge urbanistica della Regione Calabria LR 19/2002 nella formulazione aggiornata e integrata prevede, per la pianificazione di livello comunale la redazione di un *Piano Strutturale Comunale*

¹ Legge Regionale 16.04.2002 n.19 Norme per la tutela , governo e uso del territorio – Legge urbanistica della Calabria. S.m. e i.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

(PSC) 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 strumenti di pianificazione sovraordinati.

Lo stato generale della pianificazione urbanistica in Calabria ad oggi appare eterogenea. Molta della pianificazione analizzata fa riferimento a vecchi PRG (Piano Regolatore Generale) e/o PdF (Piano di Fabbricazione) che con variabile approfondimento considerano e regolano lo spazio rurale e gli ambiti delle infrastrutture di trasporto.

Tabella 3-1 Quadro sinottico dello stato della pianificazione locale

Comune	tipo	Stato di vigenza	
Lamezia Terme	Variante al PRG	Adottato	con DCC n. 23 del 28.11.2005
		Approvato	con DDG del Dip Gov. del Territorio n.19329 del 29.11.2007
	PSC	Adottato	con DCC n. 79 del 19.02.2015
Pianopoli	PRG	Approvato	con DDG del Dip Gov. del Territorio n.308 del 26.02.1990
	Variante al PRG	Approvato	con DDG del Dip Gov. del Territorio n.7742 del 13.06.2007
	PSC	In formazione	-
Amato	PdF	Approvato	con DPGR n 1667 del 18.10.1990
	PSC	In formazione	-
Marcellinara	PRG	Approvato	1995
	Variante al PRG	Adottato	con DC n.14 del 27.04.2006
		Approvato	con DGR n.519 del 08.02.2007
PSC	In formazione	-	
Settingiano	PSA	In formazione	-
Catanzaro	PRG	Approvato	DR 14350 del 08.11.2002
	PSC	In formazione	-

Per ulteriori approfondimenti e dettagli riguardo lo stato di pianificazione territoriale e locale si rimanda al documento "RC0Y00R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli rispetto ai quali la soluzione prescelta è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

- A. Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli archeologici
- 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” e 142 “Aree tutelate per legge”
- C. Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91, ed aree della Rete Natura 2000
- D. Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923

Dalle analisi e approfondimenti effettuati per la verifica di interferenze tra le tipologie di vincoli e le aree di cantiere previste per il progetto in esame, si evidenziano alcune interferenze con i beni che rientrano al punto A) del precedente elenco ed, in particolare, esclusivamente con il vincolo ricognitivo ex Art 142 comma 1 lettera c) del D.Lgs 42/2004 (*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua [...] e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*), le aree di cantiere che rientrano in questa fattispecie sono:

- Elettificazione
 - AT.06
 - CO.02
 - CB.01
 - CA.03
 - AS.04
 - AS.05
 - AT.07
 - AS.07
 - CO.03
 - AS.08
- Velocizzazione
 - AR.03
 - AT.11
 - AS.02
 - AT.12 e AT.13
 - CB.01
 - CO.01
 - AS.03
 - AT.14; AT.15; AT.16; AT.17

- AT.20; AT.21
- AS.05
- AT.22
- AT.24 e AT.25
- AS.06
- AT.26
- AT.27
- AS.08
- AT.28 AT.29 e AT30
- AT.31; AT.32; AT.33; AT.34; AT.35; AT.36; AT.37; AT.38; AT.39 e AT.40
- AR.05

Parte delle aree di progetto risultano, inoltre, coperte dal vincolo idrogeologico di cui al punto D).

Non risultano interferiti direttamente e/o indirettamente beni culturali come individuati all'Art.10 del D.Lgs 42/2004 ivi comprese le aree archeologiche né beni paesaggistici di cui all'Art. 143 del D. Lgs. 42/2004.

Alla stessa maniera lungo il tracciato di progetto di velocizzazione non risultano presenti beni paesaggistici assoggettati all'istituto del vincolo ex Art. 136 del D.Lgs 42/2004, mentre, per quanto riguarda le opere di elettrificazione, ricade nella fattispecie in esame la Cabina TE di Lamezia Terme e il primo tratto di linea per la quale viene realizzata la linea TE. L'area di notevole interesse pubblico è assoggettata al:

- DM 07.07.1967 *Area costiera tirrenica sita nel comune di Lamezia Terme (ex Santa Eufemia Lamezia) comprendente la localita Fiore.*

Id vincolo 180006

All'interno dell'area vincolata rientrano i seguenti cantieri, le aree di seguito richiamate ricadono integralmente in ambito ferroviario:

- Elettrificazione
 - CA.01
 - AT.01
- Velocizzazione
 - AR.01

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Infine, non risultano interferite direttamente e/o indirettamente dal sistema della cantierizzazione aree naturali protette individuate ai sensi della L 394/91 e/o aree afferenti il sistema della Rete Natura 2000.

Per quanto attiene i beni paesaggistici, solo tre aree di cantiere fisso interessano un'area di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, mentre alcune aree interessano il vincolo ope legis a termini dell'articolo 142 del medesimo decreto e corrispondenti esclusivamente ai fiumi, torrenti, 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.

Circa il 50% della superficie delle aree di cantiere fisso non ricade in aree tutelate ai sensi della parte terza del DLgs 42/2004 e smi.

La restituzione dello stato quo ante delle aree di cantiere, rende, inoltre, compatibile l'utilizzo delle stesse con l'istituzione del citato vincolo di cui alla lettera c) comma 1 Art. 142. Per tali ragioni l'effetto in esame può essere considerato trascurabile.

Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda all'elaborato "RC0Y00R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

3.2.1 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Sulla base delle verifiche condotte sia a livello di pianificazione che a carico del sistema dei vincoli, per quanto strettamente attiene alla fase di cantiere, si evidenzia la marginalità delle interferenze con la componente, pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è stimata di livello "B"

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 Inquadramento demografico

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

Secondo i dati dell'Istat², riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Calabria è di 1.935.916 abitanti, dei quali 949.159 sono uomini e 986.758 donne. Nella provincia di Catanzaro si registrano censiti al 2019 356.584 abitanti in totale di cui 173.860 uomini e 182.724 donne con un indice di invecchiamento complessivo pari a 172.12, dato leggermente inferiore a quello nazionale.

Tabella 4-1: Popolazione residente nella Regione Calabria distinta per sesso e fascia d'età (fonte: HFA 2021 - anno 2018)

Fascia di età	M	F	Totale
0-4 anni	41.165	38.902	80.067
5-14 anni	92.483	87.017	179.500
15-24 anni	107.881	99.464	207.345
25-34 anni	126.178	119.631	245.809
35-44 anni	131.563	131.218	262.781
45-54 anni	141.114	150.348	291.462
55-64 anni	129.956	137.481	267.437
65-74 anni	101.184	108.283	209.467
75+ anni	86.032	122.013	208.045
<i>Totale</i>	957.556	994.357	1.951.913

² Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - 2020

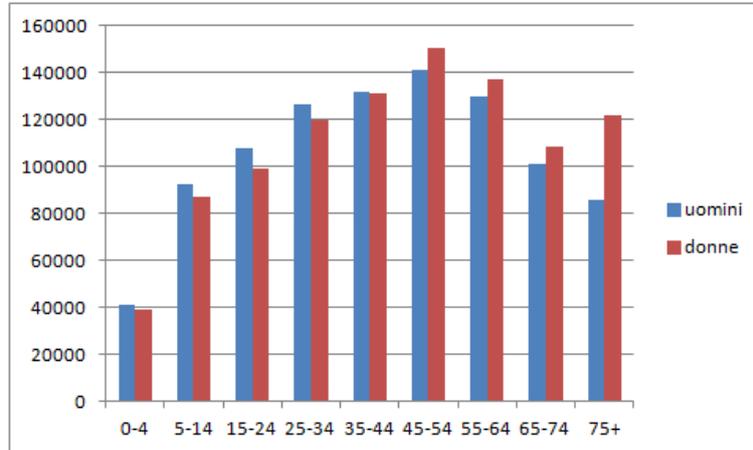


Figura 4-1 Distribuzione comparativa della popolazione per fascia di età nella Regione Calabria nel 2018

Tabella 4-2: Popolazione residente in provincia di Catanzaro distinta per sesso e fascia d'età (fonte: HFA 2021 - anno 2018)

Fascia di età	M	F	Totale
0-4 anni	7.555	7.097	14.652
5-14 anni	16.458	15.562	32.020
15-24 anni	19.357	18.281	37.638
25-34 anni	22.902	21.833	44.735
35-44 anni	23.872	24.004	47.876
45-54 anni	26.048	28.174	54.222
55-64 anni	24.706	26.137	50.843
65-74 anni	19.004	20.240	39.244
75+ anni	15.512	22.831	38.343
Totale	175.414	184.159	359.573

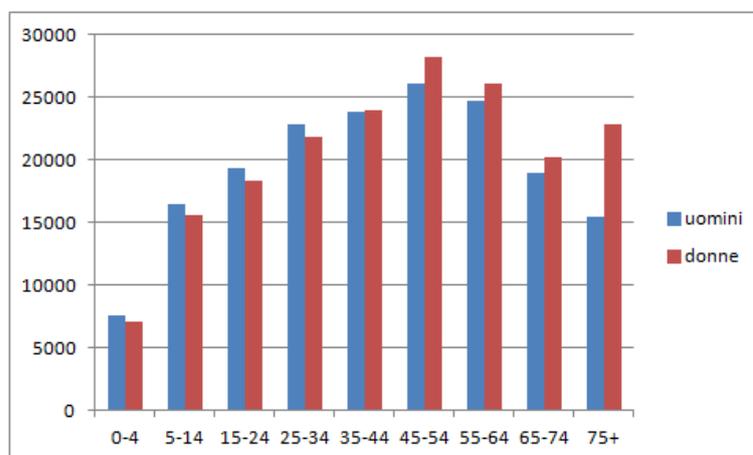


Figura 4-2 Distribuzione comparativa della popolazione per fascia di età in provincia di Catanzaro nel 2018

Dalla tabella e dal grafico che precedono è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello provinciale tra i due sessi nelle varie classi di età. Si evince in particolare che le donne, oltre ad essere in maggior numero, sono significativamente più longeve degli uomini. Tale dato appare allineato al dato regionale. Come si evince dal confronto tra i due grafici la distribuzione delle fasce di età è praticamente sovrapponibile tra quanto rilevato a livello regionale e provinciale dimostrando una sostanziale coerenza e continuità di dati.

Tabella 4-3: Distribuzione della popolazione per fasce di età nei comuni interessati dal progetto Istat 2019

	Catanzaro prov	Lamezia Terme	Feroleto Antico	Amato	Pianopoli	Marcellinara	Settingiano	Catanzaro
0-9 anni	28 842	6.067	191	65	239	225	371	7 114
10-19 anni	32 908	6.935	169	66	263	203	325	8 323
20-29 anni	39 136	7.990	211	93	307	229	286	9 610
30-39 anni	43 167	8.892	253	96	336	278	422	10 415
40-49 anni	48 872	10.164	254	117	393	328	563	11 994
50-59 anni	53 864	10.289	322	115	398	335	401	13 780
60-69 anni	45 953	8.381	269	104	291	293	388	11 640
70-79 anni	32 442	5.675	180	62	211	170	224	847
80-89 anni	19 770	3.135	132	54	124	103	117	4 846
90-99 anni	4 309	658	33	12	26	29	29	1 013
100 anni e più	81	20	-	-	1	-	1	15
totale	349 344	68.206	2 014	784	2 589	2 193	3 127	87 397
%		19,52%	0,58%	0,22%	0,74%	0,63%	0,90%	25,02%

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

A livello comunale, nella tabella sopra riportata si osserva che il 25% della popolazione censita nella provincia di Catanzaro risiede nel capoluogo mentre un'ulteriore cospicua aliquota pari al 19,5% circa risulta risiedere nel territorio del Comune di Lamezia Terme, per i restanti comuni la popolazione risulta distribuita in percentuali inferiori allo 1% nei comuni minori.

4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat negli anni tra il 2017 e il 2018.

In particolare vengono presentate informazioni sulla mortalità e sull'ospedalizzazione nell'anno 2018 sia per quanto concerne la mortalità che i ricoveri. Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e ricoverati:

- 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 dato 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:

$$T_i = \frac{\text{casi}_i}{\text{pop}_i}$$

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-esimma;

pop_i

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

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 100.000 nella mortalità e pari a 1000 nelle ospedalizzazioni;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In linea generale la Calabria presenta, nel suo insieme, un tasso di mortalità che nel 2018 è stato rilevato pari a 100,73 su un tasso a livello nazionale pari a 104,77 e di 100,72 calcolato nel mezzogiorno.

All'interno della regione, la provincia di Catanzaro si attesta a 105,6 al di sopra dell'indicatore omologo relativo all'Italia meridionale e del tasso medio regionale.

Tabella 4-4: Tasso di mortalità al 2018 in Calabria e numero di decessi (fonte: HFA 2021 – anno 2018)

	Tasso mortalità			Numero decessi	
	M+F	M	F	M	F
Cosenza	101,78	101,09	68,24	3.489	3.459
Catanzaro	105,60	105,03	72,87	2.063	2.022
Reggio di Calabria	99,69	98,02	71,57	2.500	2.772
Crotone	88,16	100,64	73,04	733	747
Vibo Valentia	102,44	98,43	70,9	665	748
CALABRIA	100,73	100,72	70,64	9.450	9.748
MEZZOGIORNO	100,72	101,36	100,11	100.188	103.562
ITALIA	104,77	102,85	106,59	302.979	329.961

Tabella 4-5: Tasso grezzo di mortalità rilevato nel 2018 in Calabria nella provincia di Catanzaro in relazione alle principali patologie (fonte: HFA 2021- anno 2018)

Patologia	Calabria	Catanzaro
malattie infettive	1,53	1,89
tubercolosi	0,05	0,06
AIDS	0,02	0,00
tumori	24,7	27,53
tumori apparato digerente	8,34	9,21
tumori maligni stomaco	1,43	1,56
tumori maligni colon,retto,ano	3,14	3,34
tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	4,5	4,73
tumori maligni trachea,bronchi,polmoni	4	4,06
tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico	2,06	2,53
malattie ghiandole endocrine,nutrizione,metabolismo	5,89	6,48
diabete mellito	4,75	4,95

malattie sangue,organi immunitari	ematopoietici,disturbi	0,52	0,81
disturbi psichici		2,81	3,14
malattie sistema nervoso,organi dei sensi		3,72	4,37
malattie sistema circolatorio		41	42,55
malattie ischemiche cuore		10,29	11,1
disturbi circolatori encefalo		9,86	10,4
malattie apparato respiratorio		7,33	6,95
polmonite,influenza		0,89	1,11
malattie polmonari croniche ostruttive		4,17	3,98
malattie apparato digerente		3,41	3,62
cirrosi,altre malattie croniche fegato		0,93	0,92
malattie apparato genito-urinario		1,72	1,7
malattie pelle,tessuto sottocutaneo		0,16	0,11
malattie sistema muscolare,tessuto connettivo		0,53	0,36
sintomi,segni,stati morbosi mal definiti		2,74	1,67
traumatismi,avvelenamenti		4,3	4,14
accidenti mezzi trasporto		0,7	0,7
sucidio,autolesione		0,41	0,28

Come si evince dalla tabella sopra riportata la principale causa di morte in Calabria e nella Provincia di Catanzaro è dovuta alle malattie del sistema circolatorio, in secondo piano i tumori maligni, in generale, e a seguire le altre categorie. Nel grafico che segue è del tutto evidente la conformità di dato tra la regione nel suo insieme e quello della provincia catanzarese.

Tra i tumori si registrano come più significativi quelli a carico dell'apparato digerente e secondariamente i tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi intratoracici. In ogni caso il dato provinciale appare migliore di quello regionale per tutte le categorie al netto dei tumori maligni alla mammella.

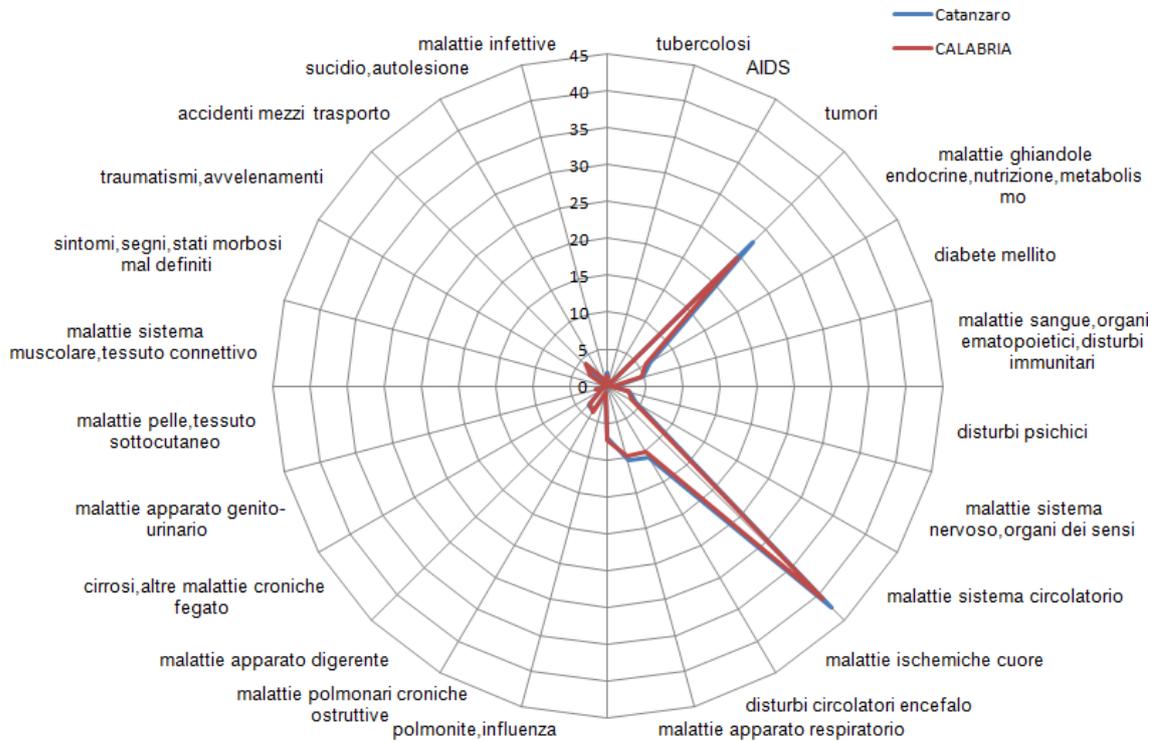


Figura 4-3 Rappresentazione grafica della distribuzione del tasso grezzo di mortalità rilevato nel 2018 in Calabria e nella provincia di Catanzaro in relazione alle principali patologie (fonte: HFA 2021 - anno 2018)

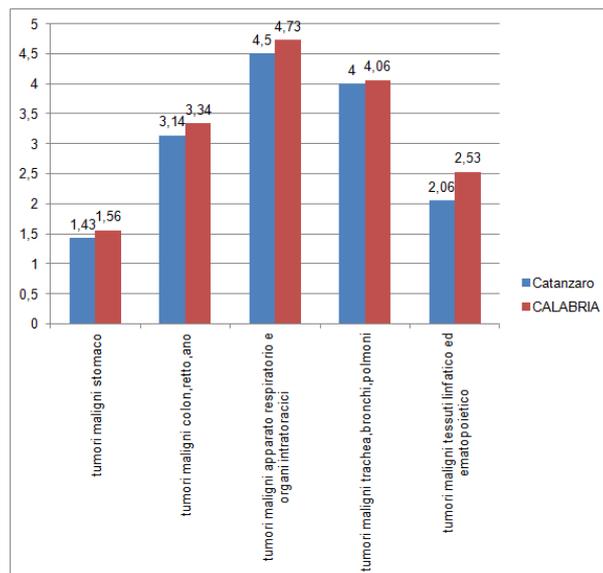


Figura 4-4 Distribuzione del tasso grezzo di mortalità rilevato nel 2018 in Calabria e nella provincia di Catanzaro in relazione ai tumori (fonte: HFA 2021 - anno 2018)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

Tabella 4-6: Cause di morte ed ospedalizzazione correlate potenzialmente alle azioni di progetto

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
Patologie tumorali	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
Patologie a carico del sistema cardiovascolare	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
Patologie dell'apparato respiratorio	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
Patologie del sistema nervoso	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Di seguito sono riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e calcolati dall'Istat relativi allo scenario regionale e della provincia di Catanzaro.

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento "RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

4.2.1 Mortalità

In primo luogo si riportano i dati di mortalità causate da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dei tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni

Tabella 4-7: Decessi avvenuti per causa tumori nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Tumori maligni	Catanzaro	606	423	32,14	17,99
	Calabria	2.642	1.900	28,91	16,52
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Catanzaro	149	32	7,97	1,12
	Calabria	649	163	7,25	1,48
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Catanzaro	128	30	6,71	1,07
	Calabria	568	155	6,35	1,4

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati nelle tabelle che seguono

Tabella 4-8: Decessi avvenuti a causa di patologie a carico del sistema circolatorio nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Malattie del sistema circolatorio	Catanzaro	772	903	38,22	29,89
	Calabria	3.481	4.437	36,73	29,73

Tabella 4-9: Decessi avvenuti a causa di patologie a ischemiche del cuore nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Malattie ischemiche del cuore	Catanzaro	-	-	12,6	6,35
	Calabria	-	-	11,39	6,12

Tabella 4-10: Decessi avvenuti a causa di disturbi circolatori encefalo nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Disturbi circolatori encefalo	Catanzaro	161	232	7,97	8,15
	Calabria	770	1.144	8,09	7,62

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia un sostanziale allineamento del tasso standardizzato tra regione e provincia di Catanzaro e una causa di morte dominante nelle malattie del sistema circolatorio.

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), nelle seguenti tabelle si riportano i dati di mortalità

Tabella 4-11: Decessi avvenuti a causa di patologie dell'apparato respiratorio nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Malattie apparato respiratorio	Catanzaro	153	119	7,62	4,14
	Calabria	779	609	8,39	4,27

Tabella 4-12: Decessi avvenuti a causa di patologie tipo BPCO nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
BPCO	Catanzaro	91	59	4,70	2,14
	Calabria	461	333	4,95	2,24

Anche per quanto riguarda i decessi avvenuti per malattie che coinvolgono il sistema respiratorio, dall'analisi dei valori si osserva nella provincia di un sostanziale allineamento rispetto ai tassi di mortalità rilevati a livello regionale.

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 2018 rilevati a carico di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

Tabella 4-13: Decessi avvenuti a causa di patologie a carico del sistema nervoso e organi di sensi nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Area	Decessi	Tasso std.
------	---------	------------

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

		m	f	m	f
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Catanzaro	77	84	4,05	3,28
	Calabria	338	381	3,52	2,77

Tabella 4-14: Decessi avvenuti a causa di patologie collegate ai disturbi psichici nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	Decessi		Tasso std.	
		m	f	m	f
Disturbi psichici	Catanzaro	37	74	2,03	2,58
	Calabria	202	350	2,1	2,25

Anche in questa categoria, come nelle precedenti, dall'analisi dei valori si osserva nella provincia un sostanziale allineamento rispetto ai tassi di mortalità rilevati a livello regionale nella categoria delle patologie osservate.

4.2.2 Morbosità

Di seguito sono riportati, in forma tabellare, i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di ricoveri, dal tasso di ricoveri e dal tasso di ricoveri standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2018. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione in cui i valori dei cinque indicatori 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 cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

I dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, vengono di seguito illustrate prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

Tabella 4-15: dimissioni ospedaliere per causa di patologie tumorali nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	dimissioni		Tasso std.	
		m	f	m	f
Tumori maligni	Catanzaro	2.225	1.642	122,85	79,63
	Calabria	10.024	7.640	102,97	69,67
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Catanzaro	190	49	10,65	2,39
	Calabria	827	248	8,5	2,24

I dati riguardanti il tasso di dimissioni ospedaliere nella Provincia di Catanzaro per i tumori maligni è sensibilmente più alto rispetto all'omologo dato regionale.

Di seguito 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.

Tabella 4-16: dimissioni ospedaliere per causa di patologie ischemiche del cuore nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	dimissioni		Tasso std.	
		m	f	m	f
Malattie ischemiche del cuore	Catanzaro	1.466	534	79,51	25,04
	Calabria	6.781	2.589	68,68	22,46

Tabella 4-17: dimissioni ospedaliere per causa di patologie connesse i disturbi circolatori encefalici nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	dimissioni		Tasso std.	
		m	f	m	f
Disturbi circolatori encefalo	Catanzaro	664	660	37,14	27,47
	Calabria	3.437	3.207	35,44	25,44

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In generale si osserva, per le tipologie di cui alle tabelle che precedono, che per quanto riguarda le malattie ischemiche del cuore e i dati relativi ai disturbi circolatori dell'encefalo, la provincia di Catanzaro presenta tassi di dimissioni ospedaliere maggiori rispetto al dato regionale.

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), nelle seguenti tabelle si riportano i dati di relativi alla morbosità

Tabella 4-18: dimissioni ospedaliere per causa di patologie connesse all'apparato respiratorio nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	dimissioni		Tasso std.	
		m	f	m	f
Malattie apparato respiratorio	Catanzaro	1.392	942	96,81	66,54
	Calabria	7.232	5.153	101,02	66,40

Tabella 4-19: dimissioni ospedaliere per causa di patologie classificabili BPCO nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Area	dimissioni		Tasso std.	
		m	f	m	f
BPCO	Catanzaro	110	107	6,34	5,7
	Calabria	880	757	9,29	7,12

Anche i dati riguardanti il tasso di dimissioni ospedaliere relative alle patologie dell'apparato respiratorio risultano per la Provincia di Catanzaro sostanzialmente allineati ai tassi regionali; diversamente la lettura dei dati sulle dimissioni legate alle patologie del tipo BPCO risultano essere leggermente inferiori in provincia rispetto al tasso calcolato in regione.

In ultimo si prendono in esame le patologie del sistema nervoso e se ne evidenziano i valori di morbosità.

Tabella 4-20: dimissioni ospedaliere per causa di patologie collegate al sistema nervoso e organi di senso nell'anno 2018 (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Area	dimissioni	Tasso std.
------	------------	------------

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

		m	f	m	f
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Catanzaro	1.007	836	57,13	44,77
	Calabria	4.669	4.014	49,13	39,84

Anche in questo caso si osserva un tasso di dimissioni a livello provinciale superiore rispetto al livello registrato a scala regionale.

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Catanzaro con i valori dell'ambito regionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie ischemiche del cuore.

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.

Si può altresì affermare che le opere in progetto atterrano in un ambito territoriale, in termini generali, privo sostanzialmente di situazioni critiche sul piano della salute pubblica.

4.2.3 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Sulla base dello studio del contesto epidemiologico effettuato e sinteticamente riportato nei paragrafi precedenti sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile inquadrare lo stato di salute della popolazione della Provincia di Catanzaro rispetto a quello in ambito regionale calabrese e nazionale.

Dal quadro esaminato, si evince che lo stato di salute generale della popolazione nella Provincia di Catanzaro, non scostandosi dalle medie generali regionali in merito a mortalità e morbosità, non è interessato da specifici fattori di criticità.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B"

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

5 RISORSE NATURALI

5.1 SUOLO

5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.1.1.1 Inquadramento normativo

Regione Calabria

- Deliberazione del Commissario Straordinario n. 1027 del 15/12/2017 – approvazione del “*Disciplinare relativo ai controlli di competenza dell’Agenzia in materia di terre e rocce da scavo*”.
- D.G.R. n. 497 del 6/12/2016 – approvazione “*Piano Regionale Gestione Rifiuti*”

5.1.1.2 Inquadramento geologico

Il tracciato della tratta della linea ferrovia Jonica oggetto del presente progetto dall’area costiera di Catanzaro si dirige nell’entroterra fino ad arrivare a Lamezia Terme passando per la Piana di Sant’Eufemia. Il presente paragrafo approfondisce l’area attraversata dalla linea oggetto di ammodernamento, da Catanzaro Lido a Lamezia Terme. Tale area viene geologicamente definita come la “Stretta di Catanzaro”, ovvero un istmo che congiunge la Calabria settentrionale a quella meridionale costituito da una depressione tettonica denominata “graben di Catanzaro”, emersa nel Quaternario, nel corso della fase di sollevamento tettonico che ha generato l’attuale configurazione morfostrutturale dell’intero territorio calabrese.

L’importante faglia della Stretta di Catanzaro suddivide la Catena in due settori, ovvero a nord la Catena Costiera e Sila, e a sud la catena Serre - Aspromonte - Monti Peloritani (Figura 5-1), che sono caratterizzati da diverse Unità Tettoniche sovrapposte i cui rapporti geometrici sono indicati in Figura 5-2 (Bonardi G. et alii 1992).

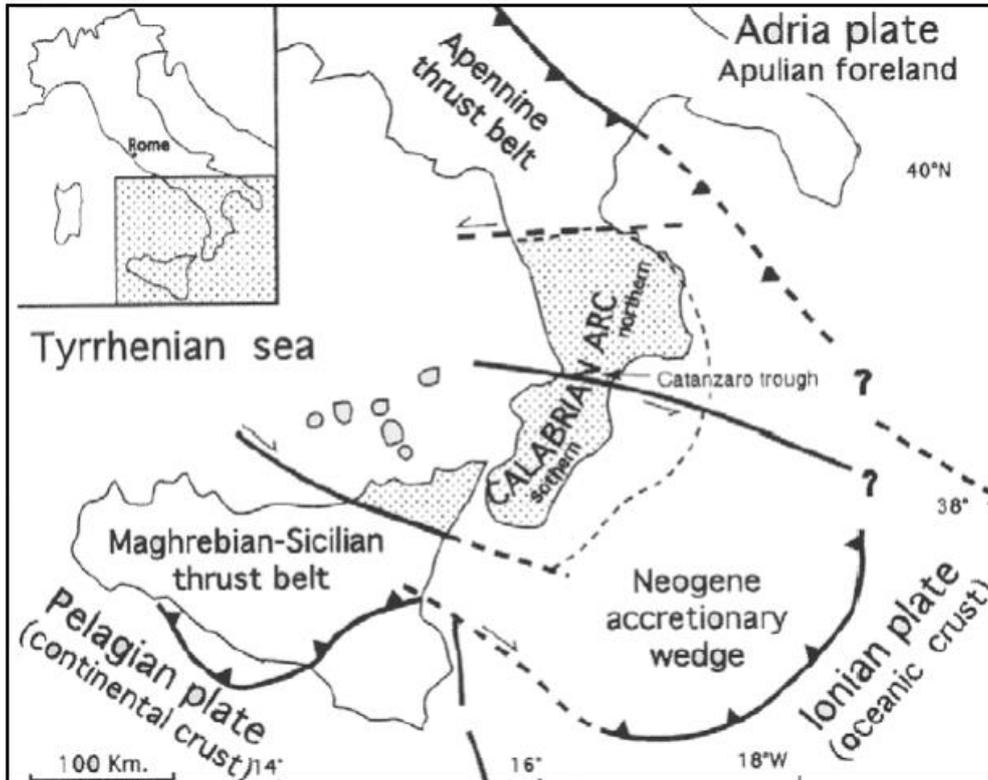


Figura 5-1 Arco Calabro Peloritano e localizzazione della Stretta di Catanzaro (Catanzaro trough) (Tortorici, 1982).

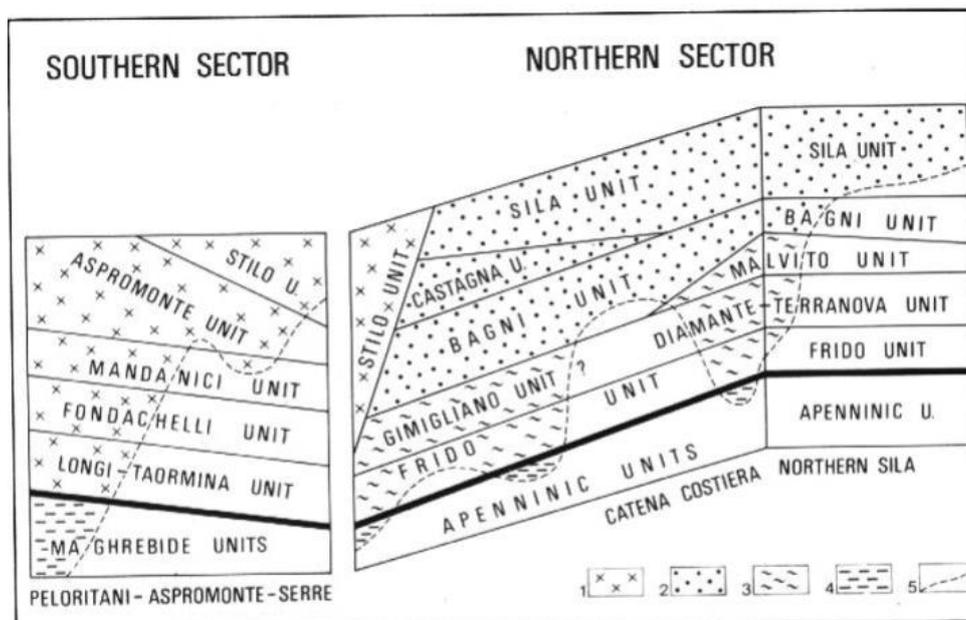


Fig. 1 - Schema dei rapporti geometrici tra le Unità dell'Arco Calabro-Peloritano. Da BONARDI et al. (1982a) modificato.
Legenda: Settore meridionale: 1) Unità a basamento cristallino pre-Mesozoico. Settore settentrionale: 2) Unità Austro-Alpine. 3) Unità Ofiolitiche. 4) Catena Appenninico-Maghrebide. 5) Limite tra le parti affioranti e non della pila delle unità tettoniche.

Figura 5-2 Rapporti geometrici delle unità dell'Arco Calabro Peloritano (Bonardi G. et alii 1992)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Inquadramento geologico lungholinea

La descrizione dei litotipi, fornita nel seguente capitolo, è stata sintetizzata a partire dall'analisi dei Fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000 242 "Catanzaro" e 241 "Nicastro".

Le Unità poste lungo il tracciato dell'intervento 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 solifluzione e dilavamento (a), definite nelle diverse legende dei Fogli della Carta Geologica d'Italia considerati. I materiali coinvolti sono simili e comprendono principalmente sabbie, argille e limi. (Olocene).
- *Detriti di versante (dt):*
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).

Unità Quaternarie antiche

- *Depositi conglomeratici e sabbiosi di ambiente fluviale (Q):*
Depositi terrazzati derivanti sedimentazione fluviale con ciottoli subarrotondati di materiale prevalentemente cristallino, non presentano fauna microfossile. Si tratta di corpi attualmente in forte erosione a causa della scarsa competenza e facile disgregazione. (Pleistocene).
- *Depositi conglomeratici e sabbiosi di ambiente marino (q):*
Depositi terrazzati derivanti sedimentazione di materiale continentale in ambiente marino costiero e/o poco profondo composti da sabbie, ghiaie, conglomerati e sabbioni. Presente

microfauna fossile di tipo planctonico e bentonico. Corpi attualmente in forte erosione a causa della scarsa competenza e facile disgregazione. (Pleistocene).

- *Depositi di conoide antichi (qcls):*

Depositi continentali legati ad antiche conoidi di deiezione presenti alla bocca delle valli fluviali nella zona della Piana di Sant'Eufemia e che ne vanno a costituire il livello fondamentale successivamente rielaborato dalla dinamica Olocenica ed attuale. Litologicamente si presentano come sabbie micacee e conglomerati con ciottoli, da subarrotondati a subangolari di rocce metamorfiche, mal selezionati e di colore bruno rossastro. (Pleistocene).

Depositi Neogenici

- *Sabbie e arenarie tenere (Psar):*

Sabbie ed arenarie tenere bruno-giallastre, a grana da media a grossolana, frequentemente a stratificazione incrociata. Le sabbie contengono una microfauna di foraminiferi abbondante sia planctonica che bentonica e una macrofauna ben espressa. Presenti locali intercalazioni di argille siltose. La resistenza all'erosione di questa litologia è fortemente correlata alla presenza di zone cementate: in alcune zone (per esempio Monte Arenoso) le sabbie sono completamente sciolte e danno origine a colate. Questa formazione si trova stratigraficamente al di sopra della successiva formazione di argille grigio-azzurre e corrispondente alle Argille marnose di Cutro (KCR). L'originale ambiguità della datazione al Pliocene medio – Calabriano utilizzata nella Carta Geologica della Calabria è stata quindi affinata utilizzando la datazione al Piacenziano – Calabriano della formazione delle Argille marnose di Cutro. L'unità geologica descritta è necessariamente di età almeno uguale se non più giovane della formazione di Cutro, data la sua posizione stratigrafica superiore.

- *Argille marnose di Cutro (KCR):*

Argille, argille marnose e siltiti, da grigie a brune con stratificazione non sempre evidente. Il contenuto macro e micropaleontologico rivela un ambiente di deposizione batiale e un'associazione di foraminiferi dal Piacenziano al Calabriano. L'unità passa per alternanza all'Arenaria di Scandale. Lo spessore è dell'ordine dei 400-500m. Si presume un ambiente di piattaforma. (Piacenziano – Calabriano).

- *Arenarie di Scandale (Mar):*

Intercalazioni di sabbie e silt identificabili alla base della formazione delle argille marnose di Cutro. (Piacenziano – Calabriano).

- *Argille policrome (Mac):*

Argille policrome caotiche, con frequenti frammenti di rocce calcaree e arenacee. Argille prevalentemente rosse e verdi, microfauna sporadica con foraminiferi agglutinati bentonici. (Miocene medio – Superiore).

- *Formazione Gessoso-Solfifera (Ma):*

Argille e silts, per lo più non fossiliferi, localmente con intercalazioni sabbiose e lenti di gesso microcristallino. Possibile analogia con il membro di Torre Conidi (FDS3) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 “Soverato”. (Tortoniano – Messiniano).

- *Argilliti e siltiti grigie (Ms):*

Argille e silts grigi con intercalazione di arenarie tenere. Possibile analogia con il membro di Tre Monti (FDS2) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 “Soverato”. (Tortoniano – Messiniano).

- *Intercalazioni di arenarie tenere (Ar):*

Intercalazioni di arenarie tenere e sabbie grigio-brunastre a grana da media a grossolana. Microfauna non significativa. (Tortoniano – Messiniano).

- *Gessi macrocristallini (Mg):*

Massicci o fini, sabbiosi e in strati sottili. Possibile analogia con il livello di gesso decametrico alla base del membro di Tre Monti (FDS2) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 “Soverato”. (Tortoniano – Messiniano).

- *Calcere evaporitico (Mt):*

bianco giallastro, perlopiù vacuolare e con locali intercalazioni di argilla marnosa. Possibile analogia con la formazione Tripoli (TPL) descritta nel Foglio 580 “Soverato”. (Tortoniano – Messiniano).

- *Conglomerati poligenici (Mc):*

conglomerati poligenici con ciottoli solitamente ben arrotondati e ghiaie, generalmente costipati. (Miocene Superiore).

- *Gruppo delle Argille Variegate (AV):*

Successione di argille scagliose dal rosso al blu al verde con intercalati strati di calcilutiti, calcareniti, arenarie e marne. La successione risulta intensamente deformata e lo spessore da dati di pozzo è superiore ai 500 m, il limite inferiore non è affiorante. (Cretacico – Eocene).

- *Scisti filladici nerastri (svf):*

con intrusioni di masse, filoni e vene di granito e porfido. Il metamorfismo di contatto ha determinato in alcune zone la formazione di scisti cornubianitici. (Paleozoico).

- *Calcari cristallini intercalati (Cc):*

lenti di marmi identificabili all'interno degli scisti filladici neri. Sia questi corpi che svf hanno una somiglianza con alcune delle facies descritte per le Metamorfiti di alto grado di Cenadi, descritte nel Foglio 580 "Soverato". (Paleozoico).

5.1.1.3 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico, la tratta ferroviaria Lamezia-Catanzaro Lido, attraversa macroaree che presentano caratteristiche molto diverse. Da Nord a Sud e da Est a Ovest si incontrano:

- La macrozona geomorfologica della Piana di Sant'Eufemia, legata al riempimento per sedimentazione dei graben formatisi per tettonica estensionale nel periodo pre-Pliocenico. Il livello base osservabile di questa piana è costituito da sedimenti pleistocenici prevalentemente legati a conoidi di deiezione composti da materiale detritico proveniente dai massicci montuosi (horst) adiacenti. I sedimenti Pleistocenici 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.



Figura 5-3 Vista aerea tridimensionale della piana di Sant'Eufemia. In rosso la linea ferroviaria Lamezia-Catanzaro. (Google Earth).

- La macrozona geomorfologica dell'Altopiano Silano è molto varia e presenta morfologie da rotondeggianti e molto evolute a profonde incisioni vallive nei versanti più facilmente erodibili. I versanti poco acclivi presentano ampie superfici di spianamento spesso ricoperte da depositi quaternari sabbiosi o ciottolosi depositatisi al disopra dalle formazioni neogeniche sin- e post-orogetiche. Le profonde incisioni vallive e i ripidi versanti che intaccano il margine silano meridionale sono spesso controllati da un esteso sistema di faglie normali pleistoceniche. La caratteristica morfologica più saliente dell'Altopiano Silano è la presenza di ampie superfici di spianamento, esse rappresentano i relitti di un'unica superficie di ordine maggiore di età plio-pleistocenica, caratterizzata da una copertura detritica-residuale arenaceo-conglomeratica profondamente alterata e tipicamente arrossata (Guzzetta, 1974). Questa superficie principale silana è da attribuirsi ad un periodo di lunga stabilità tettonica, da riferirsi verosimilmente all'intervallo Pliocene-Pleistocene medio, durante il quale gli agenti atmosferici ed i corsi d'acqua hanno eroso profondamente i rilievi cristallini fino a raggiungere uno stadio di piena maturità caratterizzato, spesso, da un andamento meandriforme ancora oggi conservato in paleomorfologie o nei tratti incassati di alcune fiumare (Lese, Vitruvo, Neto).

La forte alterazione della superficie sommitale e dei depositi detritici correlati, che si associa spesso a veri e propri crostoni ferrallitici, testimonia l'evoluzione dell'altopiano in climi sub-tropicali caldo-umidi o caldo-aridi, durante i quali si ha forte evaporazione e risalita dell'acqua mineralizzata dal sottosuolo. Il profondo disfacimento che ha subito il cappellaccio silano, spesso trasformato in un "sabbione" incoerente, è stato peraltro favorito dalla facile alterabilità della componente feldspatica (prevalentemente plagioclasti) delle granodioriti dell'Unità della Sila; per contro i termini metamorfici e, soprattutto, i filoni aplitici, maggiormente resistenti all'alterazione, formano delle creste allungate che spiccano vistosamente dalle morfologie sommitali.

I tratti peculiari del paesaggio che sono scanditi dal contrasto morfologico tra i massicci affioramenti gessoarenitici ed i dolci pendii argillosi profondamente incisi dai corsi d'acqua che scendono dall'altopiano silano. Il risultato è un territorio molto peculiare contraddistinto da rilievi tabulari che coronano le principali salienze a cui si alternano depressioni chiuse più o meno grandi; l'idrografia superficiale, fatta eccezione per alcuni profondi valloni, è assai scarsa e rappresentata da brevi corsi d'acqua che spesso scompaiono al piede di affioramenti rocciosi. Si tratta quindi di un tipico paesaggio carsico che si imposta e modella le litologie gessoarenitiche messiniane qui affioranti; alle forme di dissoluzione carsica si

affiancano inoltre elementi morfologici diversi, legati al modellamento gravitativo dei versanti (frane, incisioni fluviali, ecc.), e per finire i risultati di una intensa attività antropica. Tra le forme carsiche superficiali riconosciamo in primo luogo doline e valli cieche. Si riconoscono alcune doline a pozzo piuttosto profonde e delimitate da aspre pareti, la cui genesi è da ritenersi collegata al crollo di cavità sotterranee. L'analisi morfometrica conferma le forme subcircolari/simmetriche e quelle allungate/eccentriche; evidente il controllo strutturale sulle direzioni di sviluppo. Sempre in relazione alle forme superficiali gli affioramenti gessosi presentano forme di corrosione/erosione molto evoluti: vari tipi di karren si presentano in associazioni più o meno complesse in cui forme di tipo e dimensioni diverse si sovrappongono le une sulle altre. Tutte le più sviluppate cavità si aprono all'interno della formazione gessoso-clastica, solitamente nella porzione medio-bassa della medesima.

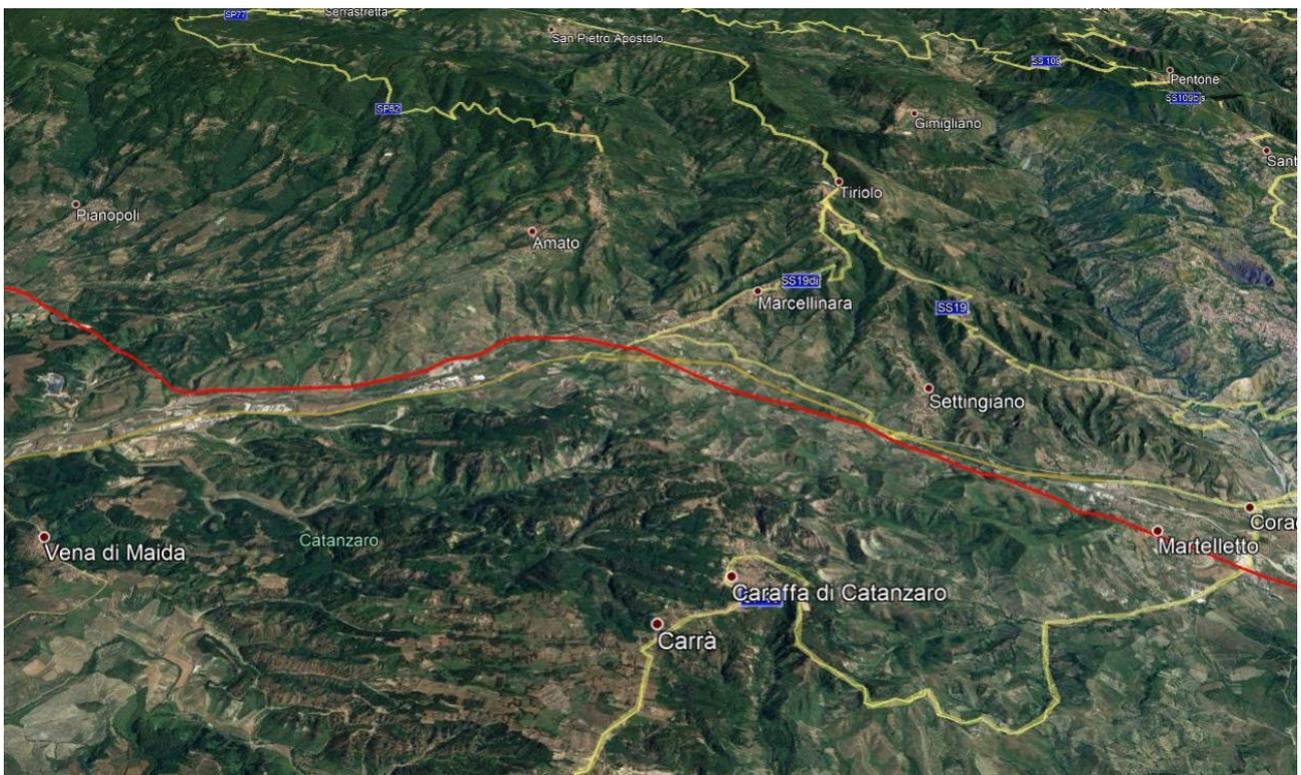


Figura 5-4 Vista aerea tridimensionale delle propaggini meridionali del massiccio silano, ove corre la linea Lamezia-Catanzaro (in rosso) (Google Earth).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "RC0W01D69RGGE0005001A_Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (per l'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico vengono presi in considerazione gli elaborati afferenti al progetto

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

di elettrificazione perché essi si riferiscono all'intera tratta Lamezia – Catanzaro Lido a differenza degli elaborati di velocizzazione che esaminano solo la tratta Lamezia Terme – Settingiano).

5.1.1.4 Siti contaminati e potenzialmente contaminati nei pressi delle aree di intervento

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.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione delle seguenti fonti:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale (MATTM, Piano delle Bonifiche delle Aree Inquinata)
- Piano Regionale Gestione Rifiuti, PARTE III – RIFIUTI SPECIALI Sezione II/III approvato con D.G.R. n. 497 del 6/12/2016

Siti di interesse nazionale (SIN) e siti di interesse regionale (SIR)

All'interno del Piano di Gestione dei Rifiuti (approvato con D.G.R. n. 497 del 6/12/2016 e modificato con D.G.R. n.570 del 29 novembre 2019) è presente, al capitolo 26 della Parte III – Rifiuti Speciali Sezione II/III, la Ricognizione sui siti di Bonifica, che, allo stato attuale, rimane il principale documento di riferimento in tema di siti contaminati in quanto fa una ricognizione dei precedenti Piani di Bonifica, in assenza di un aggiornamento del Piano delle Bonifiche (in fase di realizzazione).

Di seguito vengono elencati i Siti di Interesse Nazionale in Calabria individuati dal Ministero dell'Ambiente, ovvero quelle aree di interesse nazionale da bonificare.

In Calabria è presente un sito di interesse nazionale:

- Crotone – Cassano allo Jonio – Cerchiara (D.M. 468/2001)



Figura 5-5: SIN della regione Calabria rispetto l'area di intervento in blu (fonte: MATTM)

All'interno del Comune di Crotona l'area in oggetto comprende un territorio molto vasto nel quale sono incluse:

- due aree industriali ex Montedison e della Pertusola;
- discariche in località Tufolo e Farina;
- fascia costiera prospiciente la zona industriale, compresa tra la foce del fiume Esaro a sud e quella del fiume Passovecchio a nord.

L'area oggetto degli interventi, come evidenziato dalla Figura 5-5 non ricade all'interno di nessun SIN.

Per quanto riguarda i siti di interesse regionale, invece, l'elaborazione strutturale del precedente Piano Regionale (riportato, poi, nel Piano di Gestione dei Rifiuti del 2016) ha seguito essenzialmente le seguenti fasi:

- censimento e mappatura (su tutti i comuni calabresi) dei siti potenzialmente inquinati da discariche;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- censimento delle aree industriali, in attività e dismesse, presenti sul territorio;
- verifica dei risultati del censimento.

Al momento della redazione del suddetto Piano (1999), nei 409 comuni calabresi sono stati censiti 696 siti potenzialmente inquinati. Tra questi, risultavano 58 discariche attive, 636 siti con necessità di messa in sicurezza e/o bonifica (di cui 300 rappresentati da discariche dismesse) e 2 impianti di selezione e valorizzazione dei rifiuti.

Una classificazione dei 696 siti censiti per tipologia di rifiuti smaltiti porta ad evidenziare che:

- 240 sono rappresentati da discariche utilizzate solo per RSU (tra i quali non si esclude la presenza di rifiuti urbani pericolosi);
- 4 da discariche di rifiuti speciali pericolosi;
- 5 sono costituite da rifiuti ingombranti;
- 4 da inerti e materiali da demolizione;
- gli altri 443 sono siti utilizzati per smaltire rifiuti di vario genere.

La Regione Calabria nel corso degli anni ha predisposto delle Delibere di Giunta con l'intento di integrare il Piano delle Bonifiche relativamente a quei siti che presentavano situazioni di emergenza ambientale e sanitaria, al fine di poter attivare, nel corso del tempo, interventi che potessero accertare la presenza o meno della contaminazione. In particolare è il caso di citare la D.G.R. n. 454 del 24 luglio 2009 avente ad oggetto: *"Approvazione elenco dei siti integrativo del piano Regionale delle Bonifiche"* nella quale si riportano n. 109 ulteriori siti rispetto a quelli già contenuti nel Piano vigente e sui quali avviare indagini preliminari volte a verificare lo stato qualitativo delle matrici ambientali.

In seguito, la Regione ha emanato ulteriori atti volti ad identificare le procedure di caratterizzazione e bonifica dei siti individuati, a stabilire le priorità di intervento ed eventualmente a procedere con la bonifica/MISP dei siti.

Quanto sopra elencato è riportato al capitolo 26 della Parte III – Rifiuti Speciali Sezione II/III, del Piano di Gestione dei Rifiuti, che si limita ad effettuare una ricognizione dello stato dell'arte delle bonifiche in Calabria rappresentando, allo stato attuale, il documento di riferimento in tema di bonifiche. In esso sono riportati gli elenchi completi dei siti contaminati aggiornati al 2016, divisi tra quelli ad alto rischio e quelli a rischio medio, basso e marginale, e di quelli potenzialmente contaminati, con le informazioni disponibili relative al sito, alla natura della contaminazione,

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

all'intervento di bonifica e/o messa in sicurezza. Per alcuni siti contaminati è riportata anche una stima della quantità e della tipologia di rifiuti eventualmente da rimuovere e dei costi da sostenere per l'esecuzione dell'intervento.

Allo stato attuale, non vi è un'anagrafe georeferenziata dei siti contaminati.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati limitrofi all'area di intervento

Nella tabella seguente sono indicati i siti contaminati estratti dall'elenco dei siti aggiornato per tipologia del Piano Regionale di Gestione dei rifiuti (2016) ricadenti nei comuni di Lamezia Terme, Feroleto Antico, Pianopoli, Amato, Marcellinara, Settingiano e Catanzaro, di interesse per il presente progetto.

Prov.	Comune	Località	Tipologia del sito	Sorgente primaria di contaminazione	Matrici contaminate	Contaminanti presenti (suolo)	Contaminanti presenti (acque sotterranee)
CZ	Lamezia Terme	bagni	discarica	RSU	suolo – acque sotterranee	C>12; arsenico	ferro; manganese; piombo; solfati

Tabella 5-1 Elenco aggiornato dei siti contaminati ad alto rischio

Prov.	Comune	Località	Tipologia del sito	Sorgente primaria di contaminazione	Matrici contaminate	Contaminanti presenti (suolo)	Contaminanti presenti (acque sotterranee)
CZ	Pianopoli	marcuccia	discarica	RSU	acque sotterranee	-	solfati, mercurio, manganese, ferro
CZ	Marcellinara	valle solleria	Discarica abusiva	RSU	acque sotterranee	-	solfati, mercurio, manganese, ferro

Tabella 5-2 Elenco aggiornato dei siti contaminati a rischio medio, basso e moderato

Prov.	Comune	Matrici contaminate	Tipologia intervento	Soggetto attuatore
CZ	Pianopoli	acque	MISE	Daneco Spa

Tabella 5-3 Elenco aggiornato dei siti contaminati non classificati

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Dalla ricognizione effettuata emerge che non sussistono interferenze tra i suddetti siti contaminati e l'ingombro delle opere di progetto, ne consegue, pertanto, che essi non rappresentino un elemento di criticità ai fini della realizzazione delle opere.

5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.1.2.1 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 cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nelle “Relazioni di cantierizzazione” (*RC0Y00R53RGCA0000001B* e *RC0W01D53RGCA0000001B*), il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei, ovvero aree di stoccaggio a ciò in parte destinate, e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, necessarie per preservarne le caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere e consentirne il riuso al momento della ricostruzione delle condizioni ante opera prima della riconsegna delle aree temporaneamente espropriate.

Tale prescrizione operativa si configura come scelta progettuale adeguata a prevenire la perdita della risorsa e consente di valutare la significatività dell'impatto come trascurabile.

5.1.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri, rilevati ed 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.

Come riportato nel documento “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ex Art. 24 D.P.R. 120/2017” (*RC0Y00R69RHTA0000001AB*), il

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

fabbisogno di terreno vegetale e quota parte delle terre necessarie per rinterri/ritombamenti saranno coperti mediante il riutilizzo del materiale di scavo prodotto nell'ambito del progetto.

Il parziale riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo e del terreno vegetale riguarda esclusivamente il progetto di velocizzazione. Come dettagliatamente riportato nel capitolo dedicato della presente relazione, la produzione di materiale di risulta nell'ambito dei lavori di elettrificazione è piuttosto modesta e, pertanto, non particolarmente significativa ai fini della presente trattazione.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, nella tabella seguente si riporta una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni afferenti al progetto di velocizzazione, in funzione di quelli che sono i fabbisogni del progetto.

Tabella 5-4 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo appalto velocizzazione

Produzione complessiva [m ³ in banco]	Utilizzo in sito in esclusione dal regime dei rifiuti [m ³ in banco]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Approvvigionamento esterno [m ³]
	Utilizzo interno terre e rocce da scavo [m ³]	Utilizzo interno terreno terreno vegetale [m ³]	Terre [m ³ in banco]	Ballast [m ³]	Demolizioni [m ³]	
182.869	4.000	7.385	132.501	20.655	18.328	126.927
	11.385		171.484			

La riduzione dei fabbisogni attraverso il riutilizzo interno del materiale scavato non risulta particolarmente elevata visto che i riutilizzi interni al progetto sono limitati al solo terreno vegetale e a circa 4.000 mc di materiale proveniente dagli scavi da utilizzare per rinterri.

Per quanto riguarda il progetto di elettrificazione si prevede la produzione di 29.731 m³ di terre da scavi e 1.702 m³ di pietrisco ferroviario tutti gestiti nel regime dei rifiuti.

Tale gestione, è motivata dalla non idoneità delle terre da scavo ad ulteriori riutilizzi interni a causa della loro conformazione geotecnica ed alle esigenze progettuali. A fronte di ciò, nell'ottica di intraprendere un iter gestionale mirato alla massima riduzione dei rifiuti, si è deciso di elaborare un piano preliminare di utilizzo delle terre da scavo gestite in esclusione dal regime dei rifiuti e si

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

demanda alle successive fasi progettuali l'eventuale ulteriore ottimizzazione delle risorse verificando la possibilità di ulteriori riutilizzi interni del materiale di risulta.

In tal senso, nelle successive fasi progettuali o comunque preliminarmente all'avvio delle lavorazioni si procederà ad eseguire, conformemente a quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del DPR 120/2017, campionamenti sui materiali di scavo per i quali si prevede l'eventuale gestione in esclusione dal regime dei rifiuti.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire parte del materiale per riutilizzi interni ai sensi del DPR 120/2017, consente comunque una riduzione, seppure modesta, del fabbisogno di progetto, essa può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili. Considerata la disponibilità sul territorio di siti di approvvigionamento e visto che i quantitativi di materiale da approvvigionare non sono particolarmente elevati, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.

5.1.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, condotti in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

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 della Regione Calabria (cartografia 2016) con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfondimenti conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico.

Come è possibile rilevare dalla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (cfr. RC0W01D69RGGE0001001A) e dagli elaborati cartografici ad essa allegati e, in particolare, dalla "Carta geologica e geomorfologica" (cfr. RC0W01D69G3GE0001001A) lungo il tracciato di progetto sono presenti una serie di aree potenzialmente interessate da fenomeni di instabilità. In fase di progettazione, tuttavia, sono state individuate soltanto 3 aree (indicate in Figura 5-6) particolarmente critiche per le quali, pertanto, saranno effettuate attività di consolidamento dei versanti e drenaggio e canalizzazione delle acque superficiali nell'ambito dell'appalto di velocizzazione.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tutte le altre aree cartografate dal PAI della Regione Calabria si ritengono, nella presente fase progettuale, non interferenti con la linea ferroviaria o comunque non critiche in relazione alle lavorazioni specifiche da realizzare in ciascun sito.

Per individuare situazioni di criticità geomorfologica sono stati presi in considerazione gli interventi di velocizzazione, supponendo che tutte le opere inerenti l'appalto di elettrificazione, insistendo per lo più sulla piattaforma ferroviaria, non vadano ad incidere significativamente sull'aspetto in questione.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni geologiche del Progetto di Velocizzazione e del Progetto di Elettrificazione.

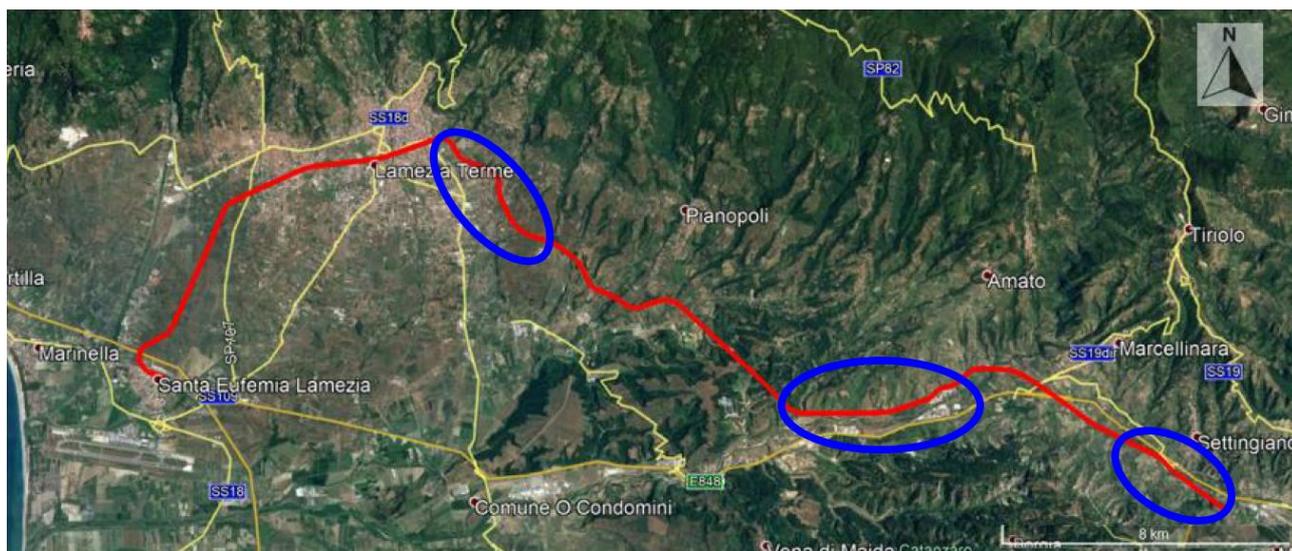


Figura 5-6: aree oggetto di interventi geotecnici

Alla luce di quanto detto e in riferimento alle aree oggetto delle lavorazioni si evidenziano le seguenti situazioni di potenziale criticità:

- Variante 10 - Dissesto in corrispondenza della curva 8 - pk 10+825 - 11+425 (velocizzazione):**
 In corrispondenza della curva 8 (pk 10+825 - 11+425), è stata rilevata la presenza di fenomeni di erosione superficiale piuttosto intensa a causa della mancata regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, con localizzate zone di accumulo di coltri colluviali potenzialmente soggette a instabilità superficiale, ma che attualmente non mostrano segni evidenti di importanti movimenti in atto, se non soliflussi superficiali localizzati.
 Sulla scorta delle indagini effettuate sono stati previsti interventi costituiti dalla predisposizione di una rete di canalette superficiali che permetta il rapido allontanamento delle acque piovane,

limitando in tale modo l'infiltrazione e il ruscellamento incontrollato delle acque lungo il pendio e, inoltre, nella porzione bassa del versante prospiciente la ferrovia, la realizzazione di una batteria di microdreni sub-orizzontali.

- *Variante 5 - Dissesto in corrispondenza della pk 20 circa – nuova viabilità NV01 (velocizzazione):*

In tale tratto, in associazione alla variante planimetrica ferroviaria, è prevista la realizzazione di una nuova viabilità (NV01) con modifica planimetrica della strada attuale (SS19). Lungo la strada esistente sono visibili accumuli di materiale proveniente dalla scarpata soprastante corrispondenti a materiale eroso dall'azione di ruscellamento delle acque meteoriche.

Per mitigare il fenomeno riscontrato, si prevede:

- la realizzazione di un fosso di guardia a monte della scarpata (lungo la strada sterrata a monte della SS19),
- la risagomatura della scarpata prevedendo un impianto antiersivo tipo "Prati Armati", nonché la realizzazione di una batteria di microdreni sub-orizzontali.

Nelle porzioni in cui il tratto di nuova viabilità comporta il taglio e l'arretramento della scarpata esistente è prevista inoltre la realizzazione di due tratti di paratie di pali, di controripa e di presidio, al fine di garantire la stabilità complessiva del versante in seguito alla modifica planimetrica della SS19.

- *Variante 5 - Dissesto in corrispondenza della curva 20 - pk 20+450 - pk 21+440 (velocizzazione):*

Anche la porzione di versante prospiciente la ferrovia, tra le pk 20+450 ca - pk 21+440, è caratterizzato dalla presenza di un'area a franosità diffusa, corrispondente alla presenza di piccoli movimenti superficiali. I dissesti descritti si ritiene siano innescati, anche in questo caso, principalmente dal ristagno e dell'azione erosiva delle acque meteoriche, in seguito a fenomeni piovosi intensi. Pertanto, stante le condizioni non critiche di tale porzione del versante, gli interventi di stabilizzazione consistono esclusivamente nella predisposizione di una rete di canalette superficiali che permetta il rapido allontanamento delle acque piovane, limitando in tale modo l'infiltrazione e il ruscellamento incontrollato delle acque lungo il pendio.

- *Tratto extra-variante - Piattaforma cedevole al km 24 circa (velocizzazione):*

In corrispondenza della pk 24+000, per un tratto di circa 1 km di estensione (pk da 23 a 24 circa) è segnalata nelle schede tecniche di RFI la presenza di “piattaforma cedevole”. Tale dissesto si ritiene sia dovuto sia alla scarsa qualità dei materiali costituenti il rilevato (ancorché di altezza molto ridotta, inferiore a 1 m), sia e soprattutto dei terreni di fondazione, che, in seguito al prolungato ristagno e alla conseguente infiltrazione delle acque piovane non regimate provenienti dal versante a monte della SS19, perdono di consistenza producendo i fenomeni osservati.

Presumibilmente il passaggio ripetuto del treno amplifica gli effetti di decadimento delle caratteristiche dei terreni costituenti il rilevato e dei terreni di fondazione, imbibiti in seguito alla infiltrazione di acqua. Tra i fenomeni di dissesto osservati è inclusa la rotazione e la sconfigurazione per lesioni del muro di sottoscarpa del rilevato, riconducibile sia a un eccesso di spinta per la presenza di acqua, sia al generale decadimento delle caratteristiche del terreno di fondazione per i fenomeni detti. Gli interventi individuati prevedono la bonifica (parziale) del corpo del rilevato attuale e il rifacimento della piattaforma ferroviaria. Per evitare i fenomeni di ristagno e infiltrazione si interviene con la regimazione delle acque meteoriche a partire dalla strada SS19 ubicata a monte della ferrovia, il rimodellamento della superficie del terreno sede di ristagni compreso tra strada e rilevato ferroviario e la realizzazione di una trincea drenante appena a monte del rilevato stesso. Si prevede inoltre la realizzazione di una paratia di pali lungo la scarpata di valle del rilevato, a monte del muro di sottoscarpa lesionato e ruotato, in sostituzione dello stesso.

- *Variante 8 e tratto extra-variante - Rischio di cavità al di sotto la piattaforma ferroviaria al km 27 circa (velocizzazione):*

Tra le pk 27+284 e 27+470 circa, la linea ferroviaria insiste su un’area caratterizzata dalla presenza di gessi con associato rischio di cavità: alcuni segni di sprofondamenti riconoscibili nell’area circostante l’infrastruttura hanno indotto a verificare la stabilità della sede ferroviaria in tale area. Dalle indagini effettuate (tomografie elettriche) è confermata la presenza di anomalie che potrebbero essere riconducibili a zone di dissoluzione con probabile parziale riempimento con materiale argilloso-limoso. Pertanto, nell’ambito del progetto si prevedono interventi in corrispondenza di tale tratto di sede ferroviaria che includono la bonifica (parziale) del corpo del rilevato esistente e il rifacimento integrale della piattaforma, nonché l’esecuzione di iniezioni cementizie a bassa pressione per il trattamento delle cavità eventualmente presenti al di sotto della sede ferroviaria.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- *Variante 9 e tratto extra-variante - Dissesto in corrispondenza della pk 27+500 - 28+400 circa e delle curve 28 e 29 (velocizzazione):*

In corrispondenza della variante 9 e nei tratti immediatamente precedenti, è presente un'ampia area interessata da movimenti franosi superficiali molto lenti, con la tendenza all'attivazione a seguito di eventi pluviometrici significativi. Il tratto interessato è ubicato tra le progressive Km 27+500 e 28+400 circa. In questa zona sono presenti scivolamenti di spessore dell'ordine di 4m che si attivano principalmente in seguito ad eventi di pioggia intensa e prolungata che determinano la creazione di locali falde sospese.

Sempre in questa tratta, in particolare tra le pk 28+100 e 28+500 vi sono segnalazioni nelle schede tecniche di RFI della presenza di "piattaforma cedevole". L'esame comparato di tutte le informazioni disponibili fa ritenere che i suddetti fenomeni di "piattaforma cedevole" siano collegati sia ai lenti cinematismi del versante, sia soprattutto agli evidenti fenomeni di erosione al piede/scalzamento operati dal fiume Fallaco a danno del muro di sottoscarpa della sede ferroviaria, che in tale tratto è ubicata a margine del meandro del fiume.

Pertanto, nel tratto di ferrovia in stretta adiacenza al torrente Fallaco (da pk 28+200 a pk 28+400 circa) si prevede di intervenire con la realizzazione di un'opera che funge sia da presidio nei confronti dello scivolamento della coltre superficiale, sia di sostegno e protezione del corpo ferroviario in sostituzione del muro di sottoscarpa esistente, annullando l'azione di scalzamento del fiume. Nella zona immediatamente antecedente a tale tratto, da pk 27+900 a pk 28+200 circa, dove il fiume non l'ambisce più l'infrastruttura, si prevede la realizzazione di un'opera di presidio a monte della ferrovia, in sostituzione del muretto esistente ruotato e sconnesso, al fine di contenere i movimenti della coltre instabile.

Lungo tutto il tratto in esame, per impedire l'innalzamento locale della falda (o comunque la creazione di locali falde sospese), si prevede la realizzazione di trincee drenanti a pettine, sia a monte delle opere di presidio, sia nel tratto successivo da pk 27+900 a pk 28+650 circa dove la sede ferroviaria corre in rilevato. Le trincee drenanti sono poste lungo la direzione di massima pendenza.

Alla luce delle considerazioni effettuate e tenendo presente che gli interventi geotecnici sulle aree a rischio cartografate dal PAI possono essere intese come misure volte a prevenire l'insorgere di fenomeni gravitativi potenzialmente innescati dalle lavorazioni di entrambi gli appalti, si ritiene ragionevole affermare che la significatività dell'effetto atteso possa essere stimata trascurabile.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B".

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sul presente fattore ambientale non costituiscono impatti “certi” e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

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, in analogia a quanto indicato per le acque. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.2.1.1 Inquadramento normativo

Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Meridionale

- D.P.C.M. il 27 ottobre 2016 - Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017 - “Approvazione Piano di Gestione Acque II FASE: CICLO 2015-2021”.
- Delibera n. 1 del 29/12/2020 – “Terzo ciclo Piani di gestione delle acque. Il Aggiornamento. Art. 14 direttiva 2000/60/CE. Adozione del progetto di aggiornamento del PGA ai sensi degli art. 65 e 66 del d.lgs. 152/2006”.

5.2.1.2 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 (Sorriso-Valvo & Sylvester, 1993). 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 (Versace et alii, 1989).

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 torrentizi. Fanno eccezione il Crati e il Neto (versante ionico settentrionale), i fiumi più lunghi, che sfociano entrambi nel Mar Ionio. Tributano anch'essi allo Ionio, ma con un corso di gran lunga più breve, il Trionto, il Tacina e il Corace; questi ultimi fiumi, come peraltro il Neto, nascono dalla Sila. Nel settore ionico meridionale, a sud della Stretta di Catanzaro, si trovano vere e proprie fiumare ad eccezione del fiume Ancinale, che è l'unico ad avere un corso regolare. Dall'altopiano della Sila hanno origine anche l'Amato e il Savuto che, insieme al Lao che scende dal Massiccio del Pollino, sono i maggiori fiumi del versante tirrenico. Gli altri corsi d'acqua sono ancora più brevi e hanno le caratteristiche tipiche delle fiumare in quanto hanno regime torrentizio, scorrono incassati in stretti versanti a monte per poi riversarsi nelle pianure alluvionali in ampi alvei ciottolosi.

I principali corpi idrici che attraversano l'area di interesse sono:

- Tra le stazioni di Simeri e Catanzaro Lido, la linea Jonica interseca i seguenti corpi idrici: il Fiume Simeri, il Fosso di Fegato, il Fiume Alli, il Torrente Castaci (rischio idraulico da R2 a R4), il Vallone Triolello, il Fosso la Russa, il Torrente Fiumarella di Catanzaro (rischio idraulico R4) e 2 corsi d'acqua della cui toponomastica non si hanno informazioni.
- Tra le stazioni di Catanzaro Lido e Catanzaro, la linea interseca i seguenti corpi idrici: la Fiumarella di Borgia, il Fosso Varrea, 5 affluenti del Fiume Corace; quest'ultimo risulta l'elemento idrografico di maggiore importanza dell'area, esso scorre sub-parallelamente alla linea ferroviaria.

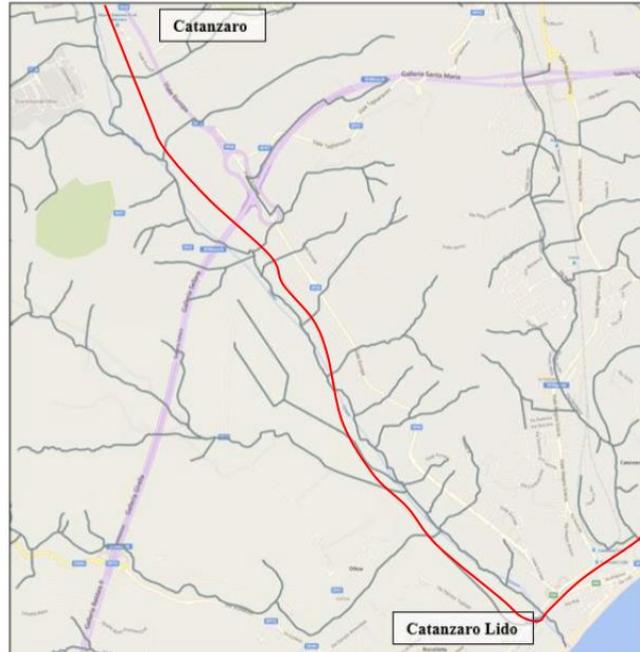


Figura 5-7: Idrografia tratta Catanzaro Lido – Catanzaro (in rosso la linea ferroviaria).

- Tra le stazioni di Catanzaro e Settingiano, la linea interseca i seguenti corpi idrici: i Fiumi Corace e Fallaco (con i relativi affluenti), il Torrente Galato ed il Vallo del Convento.

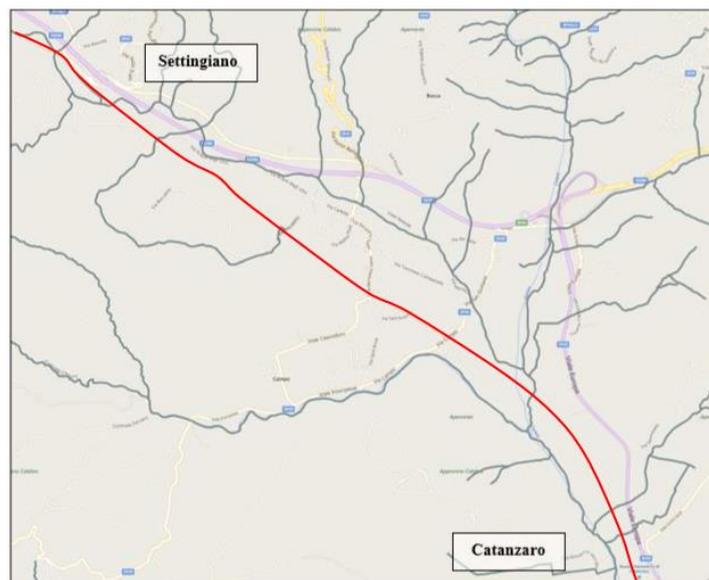


Figura 5-8: Idrografia tra Catanzaro e Settingiano (in rosso la linea ferroviaria).

- Tra le stazioni di Settingiano e Marcellinara, la linea Jonica interseca i seguenti corpi idrici: il Vallone Vurga ed il Fiume Amato e i Fossi Riato e Dorsano.



Figura 5-9: Idrografia tra Settingiano e Quote Barile (in rosso la linea ferroviaria).

- Tra le stazioni di Marcellinara e Feroletto, la linea Jonica interseca i seguenti corpi idrici: il Fiume Amato, il quale scorre parallelo alla linea ferroviaria e origina delle zone a rischio idraulico di classe R2-R4, il Fosso Sughero Cupo, il Torrente Canello, il Torrente Drema, i Fossi Ippolito e Pigna e 11 corsi d'acqua della cui toponomastica non si hanno informazioni.
- Tra le stazioni di Feroletto e Nicastro, la linea Jonica interseca i seguenti corpi idrici: il Fiume Badia, i Fossi Mario e Cardolo ed il Canale Canne.

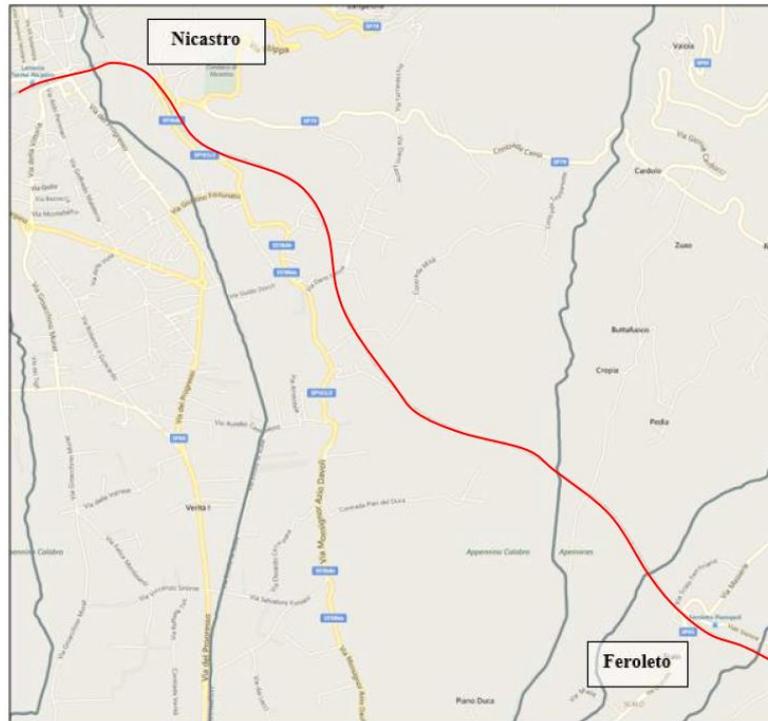


Figura 5-10: Idrografia tra Feroletto e Nicastro(in rosso la linea ferroviaria).

- Tra le stazioni di Nicastro e Lamezia Terme, la linea Jonica interseca i seguenti corpi idrici: i Torrenti Piazza e Cantagalli, il Fosso Zippello.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "RC0W01D69RGGE0001001A_Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica e sismica".

5.2.1.3 Pericolosità idraulica

Nel presente paragrafo viene riportata la cartografia redatta dall'Autorità di Bacino della Regione Calabria della pericolosità idraulica per tutta la tratta della linea Catanzaro Lido - Lamezia interessata dai progetti di elettrificazione e velocizzazione. La cartografia in particolare riporta le 3 categorie di pericolosità, ovvero:

- P1 bassa
- P2 media,
- P3 elevata

Come è possibile notare dagli stralci riportati da Figura 5-11 a Figura 5-14 la linea ferroviaria interseca un numero molto elevato di fasce fluviali classificate a pericolosità idraulica.

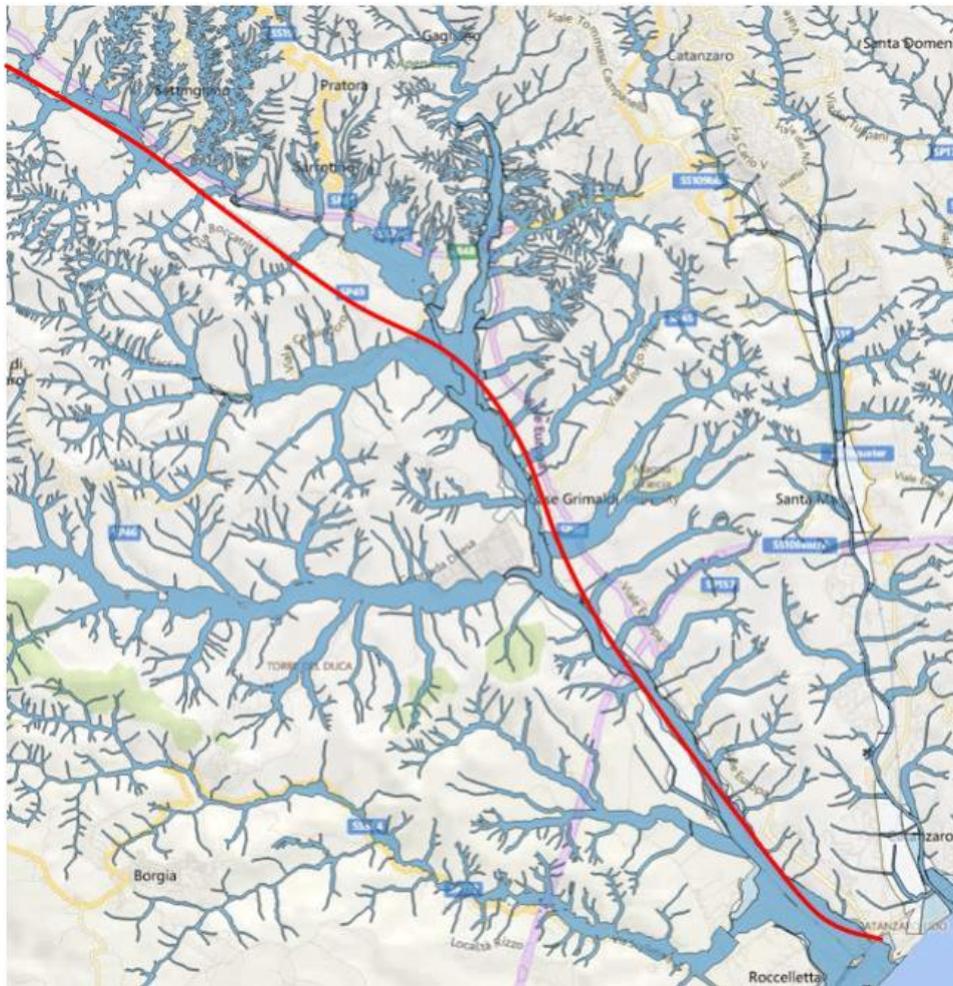


Figura 5-11 Stralcio della cartografia PAI del 2016 della pericolosità idraulica tra Catanzaro Lido e Settingiano. In rosso la linea ferroviaria.

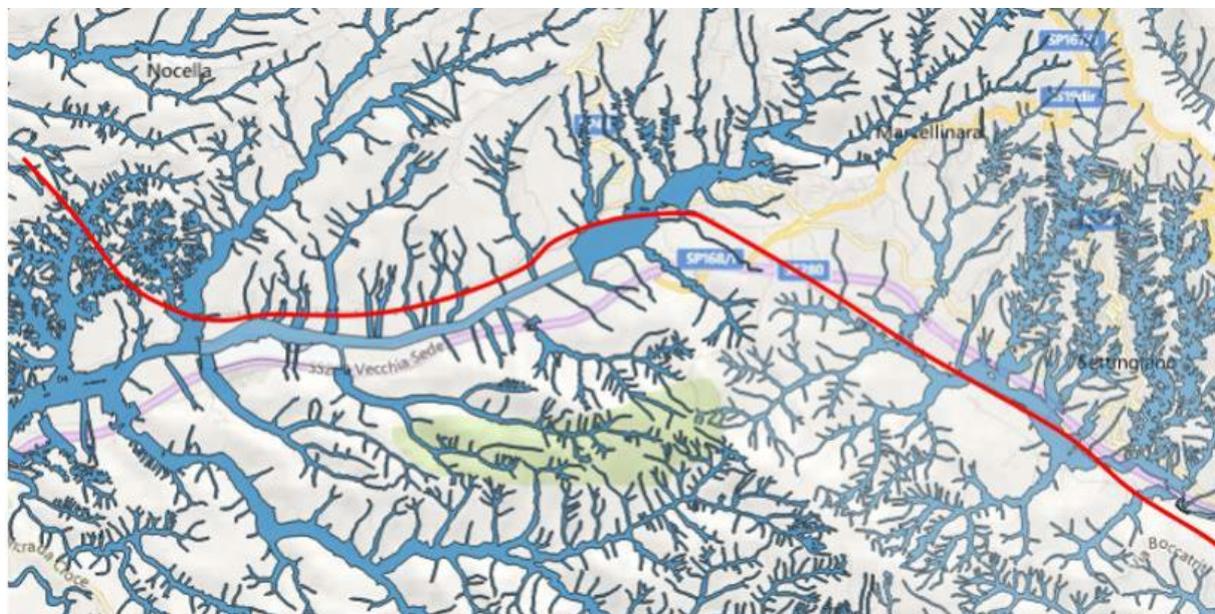


Figura 5-12 Stralcio della cartografia PAI del 2016 della pericolosità idraulica tra Settingiano e Quote Barile.
In rosso la linea ferroviaria



Figura 5-13 Stralcio della cartografia PAI del 2016 della pericolosità idraulica tra Quote Barile e Nicastro.
In rosso la linea ferroviaria



Figura 5-14 Stralcio della cartografia PAI del 2016 della pericolosità idraulica tra Nicastro e Lamezia Sant'Eufemia. In rosso la linea ferroviaria

5.2.1.4 Stato qualitativo delle acque superficiali

Le considerazioni riportate nel presente capitolo circa lo stato qualitativo delle acque superficiali sono elaborate a partire dalla consultazione del Piano di Gestione delle Acque, elaborato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Tale piano ha già visto la realizzazione di due cicli:

- il I Ciclo (2010-2016), redatto nel 2010 ed approvato con DPCM del 10 aprile 2013;
- il II Ciclo (2016-2021), adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, il quale costituisce un aggiornamento del ciclo precedente.

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE il piano contiene:

- un'analisi delle caratteristiche del distretto,
- un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee,

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 70 di 228

- un'analisi economica dell'utilizzo idrico.

Le analisi delle caratteristiche del distretto sono aggiornate ogni sei anni, pertanto è già stato elaborato il Progetto di Piano di Gestione Acque III Ciclo che costituisce l'avvio del processo di pianificazione relativo al periodo 2021-2027 ed è un aggiornamento del succitato Piano di Gestione delle acque approvato nel 2016.

Le caratteristiche qualitative delle acque superficiali di seguito riportate, sono, pertanto il risultato del monitoraggio effettuato nel sessennio 2016-2021 riportate nell'aggiornamento del PGA (2021-2027).

Come mostrato in Figura 5-15 i corpi idrici nell'area di studio sui quali è stato effettuato il monitoraggio sono il Fiume Corace nell'area di Catanzaro Lido e il Fiume Amato tra le stazioni di Marcellinara e Feroletto.

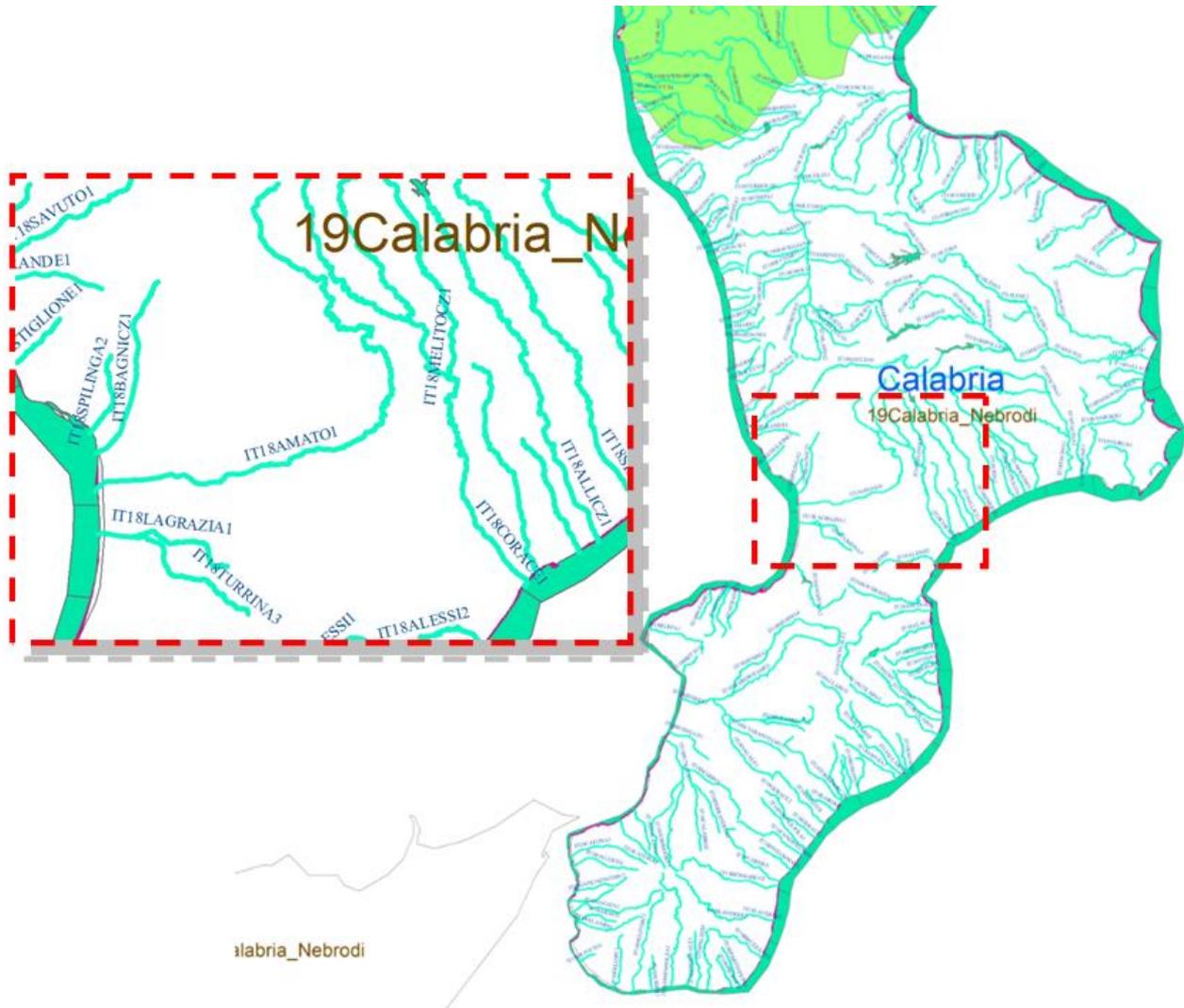


Figura 5-15 Corpi idrici superficiali

Stato chimico

Lo stato chimico è valutato determinando la concentrazione delle sostanze dell'elenco di priorità, riportate nella tab. 1/A del DM 260/2010.

Lo stato chimico è valutato non buono quando è superato anche uno solo degli standard di qualità, in termini di media annua (SQA-MA) e/o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

Di seguito è riportata la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici monitorati.

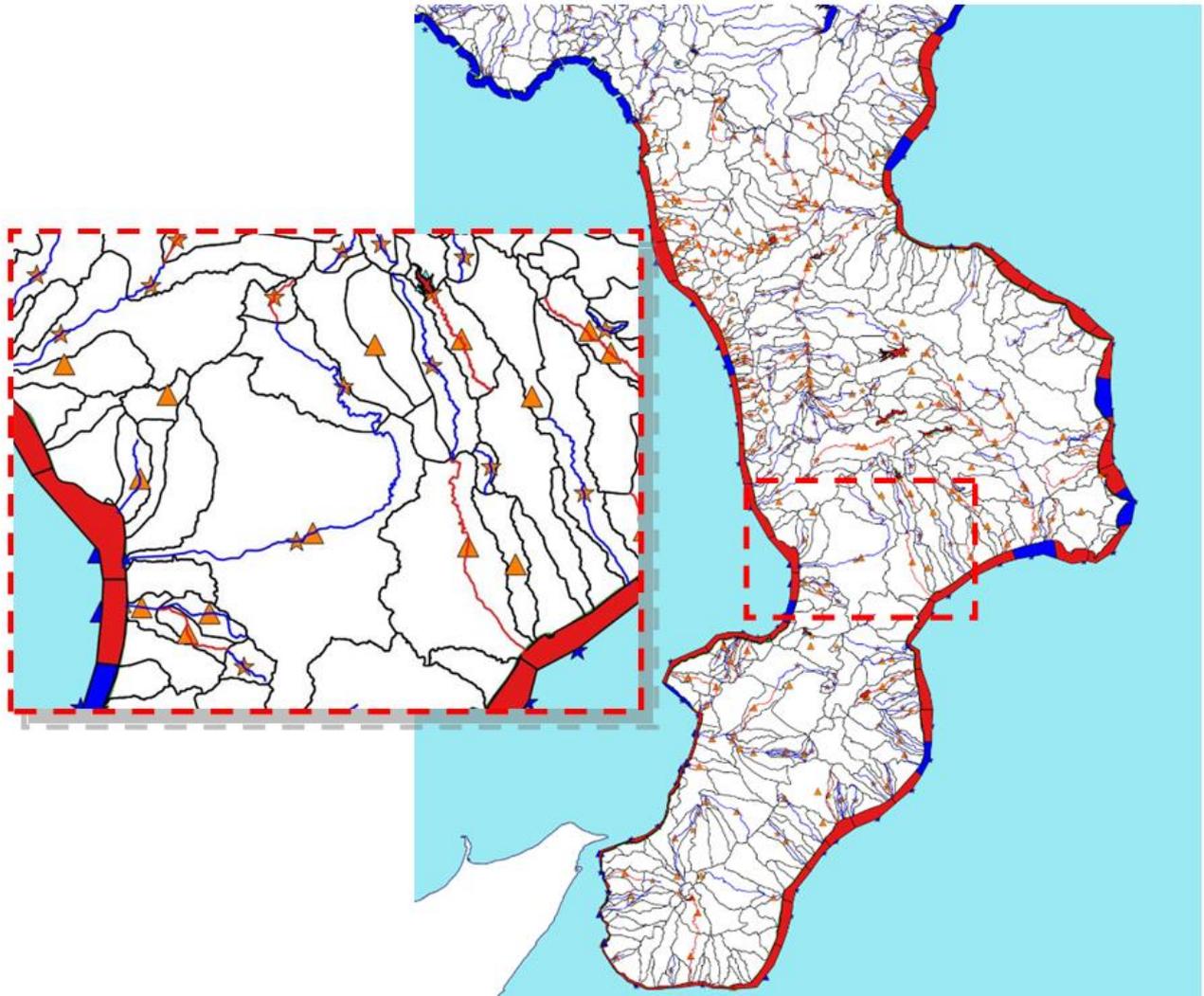


Figura 5-16 Stato chimico dei corpi idrici superficiali (stralcio tavola 6_1_2 del Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021-2027)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che lo stato chimico dei fiumi che interessano l'area di studio risulta "buono" e "mancato raggiungimento dello stato di buono".

Stato ecologico

Lo stato ecologico è determinato attraverso l'analisi delle condizioni biologiche, fisico-chimiche e chimiche (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità) e idromorfologiche, secondo i criteri dettati dal DM 260/2010.

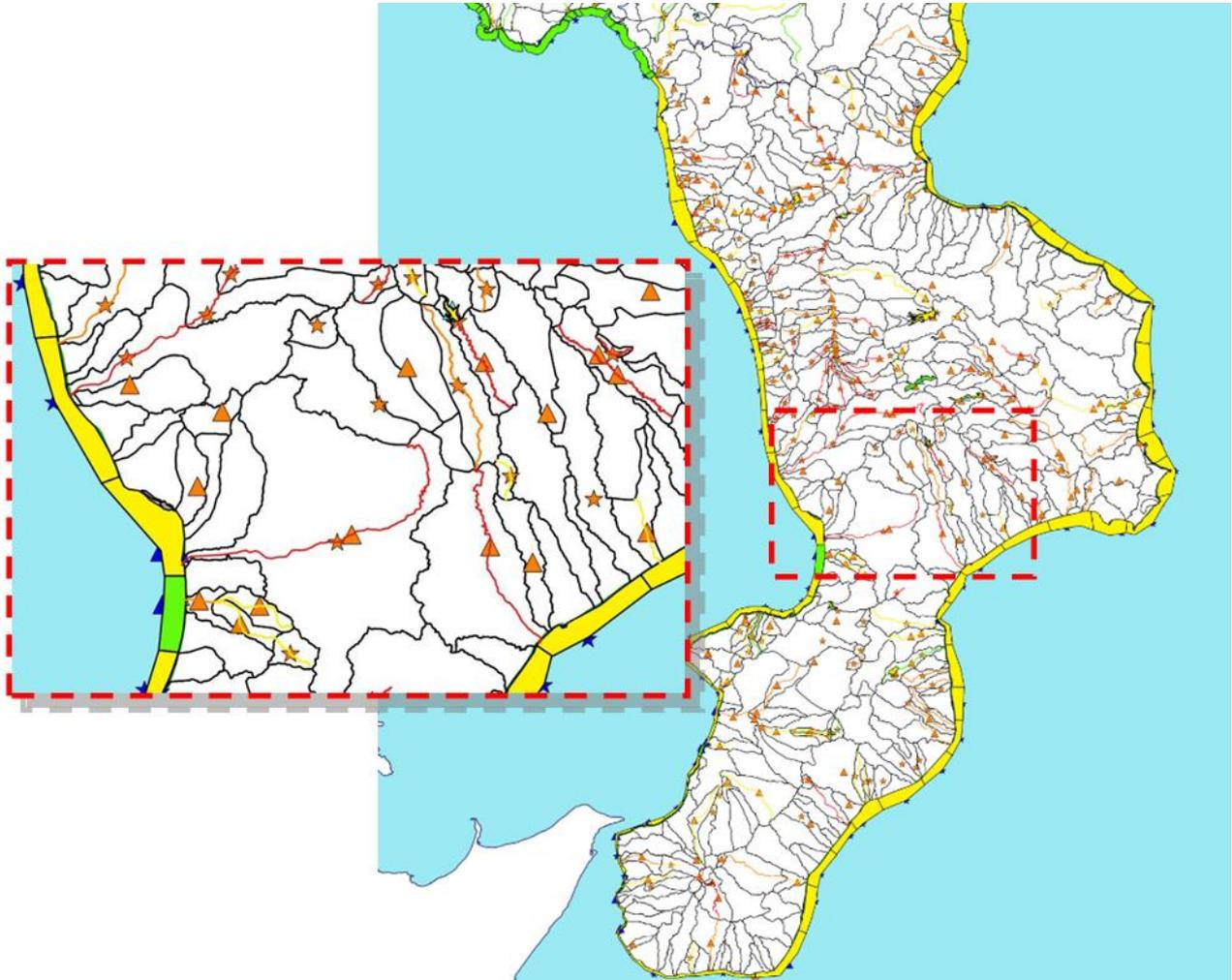


Figura 5-17 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali (stralcio tavola 6_1_1 del Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021-2027)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che per lo stato ecologico dei fiumi che interessano l'area di studio lo stato è definito “cattivo”.

5.2.1.5 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; 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 sono stati

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

assimilati, in base alle prevalenti caratteristiche di permeabilità ed ai relativi rapporti di sovrapposizione tettonica, ai seguenti complessi (PTA Regione Calabria):

- *Complesso dei depositi detritici recenti:* depositi di età pleistocenica ed olocenica, comprendenti detriti di falda, coni di deiezione, alluvioni attuali e terrazzate, terrazzi marini e dune costiere. I detriti di falda costituiscono accumuli soprattutto ai piedi delle dorsali calcaree e dolomitiche. I coni di deiezione, presenti allo sbocco dei corsi d'acqua torrentizi nelle valli principali, si differenziano dai precedenti depositi per la presenza di clasti con parziale grado di arrotondamento e di classazione. I maggiori coni di deiezione si hanno sul versante sud del M. Pollino, tra Francavilla Marittima ed il F. Saraceno, presso Frascineto e presso Castelluccio Inferiore, al limite dei depositi lacustri del Mercure. Le alluvioni attuali e terrazzate sono particolarmente sviluppate lungo la costa ionica, tra la foce del F. Crati e Catanzaro. Si tratta di depositi ghiaioso-ciottolosi e subordinatamente ghiaioso-sabbiosi presenti ai lati e lungo l'alveo dei principali corsi d'acqua tributari dello Ionio (Crati, Trionto, ecc.). I terrazzi marini sono particolarmente sviluppati lungo il golfo di Sibari e nei dintorni di Reggio Calabria. Localmente si hanno anche piccoli lembi di dune costiere costituite da sabbie grossolane. 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. Nella piana di Sibari i depositi mostrano tuttavia un passaggio graduale dalle alluvioni sabbiose presenti alla confluenza dei fiumi Crati e Coscile, alle alluvioni ciottolose delle zone periferiche.
- *Complesso conglomeratico-sabbioso-argilloso:* conglomerati poligenici in grossi banchi non stratificati, scarsamente cementati, con rare intercalazioni e lenti di arenarie, di sabbie più o meno conglomeratiche e talora anche di argille. Tali conglomerati appartengono a formazioni di età diversa; gli affioramenti più estesi sono attribuibili al Plio-Pleistocene, come le Ghiaie di Lauropoli e le Ghiaie di Altomonte, comprese nella parte regressiva del ciclo sedimentario sopra-pleiocenico-calabriano. Sono attribuiti a questo complesso anche i termini basali trasgressivi del sottostante ciclo sedimentario inframesopliocenico. Sono spesso eteropiche tra loro oppure passano lateralmente a termini arenaceo-sabbiosi; il grado di cementazione è generalmente basso. La permeabilità primaria può variare da alta a media in relazione alla

presenza di matrice sabbioso-siltosa; è presente altresì una permeabilità secondaria per fenomeni di soluzione nei conglomerati calcarei. La permeabilità primaria è da media ad alta, diminuendo in presenza di intercalazioni argillose; piuttosto bassa è la permeabilità secondaria nei termini arenacei lapidei.

- *Complesso dei depositi terrigeni ed evaporatici:* argille marnose supra-pleistocenico-pleistoceniche del litorale ionico e dei bacini interni. Si tratta di prevalenti peliti, con contenuto in carbonati tra il 2% ed il 40% (argille, argille marnose, marne argillose e marne talora sabbioso-siltose), con rare intercalazioni sabbiose, a frattura concoide, prive di stratificazione, oppure di argille fittamente stratificate per la presenza di sottili livelli sabbioso-siltosi. Sono anche compresi sedimenti argilloso-limosi pleistocenici, di origine lacustre e fluvio-lacustre, costituiti prevalentemente da argille, limi e sabbie argillose, con intercalazioni di marne argillose bianco-giallastre e livelli di lignite. La permeabilità complessiva è bassa, tendente a molto bassa o nulla nei termini francamente argillosi. In relazione ai rapporti stratigrafici con i termini anzidetti, sono stati assimilati a questo complesso anche i sedimenti evaporitici del Miocene superiore, rappresentati principalmente da gessi cristallini massicci, da calcari generalmente teneri e vacuolari, talora con sottili intercalazioni di gesso, da sottili livelli di calcari brecciati e di argille sabbiose.
- *Complesso argilloso caotico:* comprende formazioni eterogenee a componente prevalentemente argillosa e spesso molto tettonizzate, quali le Argille variegiate del Complesso sicilide, le Argille variegiate dei complessi crotonide e antisicilide del versante ionico della Calabria, tutte di età cretacea. Contengono sottili intercalazioni di calcari, calcareniti, marne, arenarie e argilliti e presentano aspetto caotico messo in evidenza dalla struttura degli strati più competenti, ondulati, pieghettati e contorti delle fitte alternanze a litologia variabile ma a dominante argillosa. La permeabilità è complessivamente bassa, anche se la presenza dei litotipi intercalati o inglobati possono presentare una certa permeabilità secondaria per fratturazione, che tuttavia non fa variare il comportamento della massa.
- *Complesso delle alternanze arenaceo-marnoso-argillose calcareo-marnose:* alternanze più o meno regolari di arenarie spesso gradate, in strati da pochi centimetri a diversi metri, e di argille marnose, marne argillose e marne, con prevalenza della componente arenacea rispetto a quella pelitica. Mostrano frequenti variazioni laterali di facies, sia a piccola che a grande scala, che determinano sia assottigliamento e scomparsa dei livelli arenacei che infittimento delle alternanze argilloso-arenacee. La permeabilità per fessurazione è complessivamente bassa, con modesto incremento locale per intensa fratturazione tettonica dei termini arenacei.

Complesso delle rocce ignee e metamorfiche a tessitura massiccia: metamorfiche a tessitura massiccia rappresentate da gneiss e gneiss occhiadini, gneiss biotitici e scisti biotitici grossolani, gneiss granitoidi e anfiboliti plagioclastiche, nonché da scisti biotitici talora gneissici con vene pegmatitiche. Questi litotipi sono tipici della falda dell'Aspromonte del Complesso calabride e affiorano nella Sila, nelle Serre e nell'Aspromonte. Si tratta di rocce di aspetto massiccio con resistenza all'erosione variabile soprattutto in relazione con il grado di fratturazione che comporta spesso fasce cataclastiche o milonitizzate di spessore fino a 30-50 m, localmente ridotte in minuti frammenti oppure ad ammassi di consistenza sabbioso-argillosa. Sono ben rappresentate al confine calabro-lucano, in stretta connessione con le rocce argillose dello stesso complesso, e lungo la catena costiera fino alla stretta di Catanzaro. La permeabilità primaria della roccia inalterata è nulla; quella secondaria per fratturazione è generalmente bassa, potendo però risultare più accentuata nelle parti superficiali alterate e decomprese degli ammassi.

- *Complesso delle rocce metamorfiche a tessitura scistosa:* filladi, scisti cloritico-sericitici con intercalazioni di calcari cristallini e di quarziti, scisti quarzoso-feldspatici, scisti filladici, argilloscisti con intercalazioni di quarziti. Questi litotipi costituiscono il basamento cristallino premesozoico delle varie falde del Complesso calabride. La permeabilità per fessurazione è complessivamente da bassa a molto bassa in relazione allo stato di alterazione spinta e di tettonizzazione.
- *Complesso calcareo-dolomitico:* rocce calcaree massicce o stratificate in grossi banchi affioranti principalmente nella dorsale del M. Pollino, hanno spessore di diverse centinaia di metri e fanno frequentemente passaggio laterale verso termini dolomitici e calcareo-dolomitici in grossi ammassi. Sono altresì compresi calcari in strati sottili e medi, da pochi centimetri fino a qualche decimetro, localmente con intercalazioni marnose e subordinatamente argillose, nonché fitte alternanze di calcilutiti e di calcareniti con noduli e lenti di selce, di spessore fino al centinaio di metri. La permeabilità primaria è bassa o nulla, mentre la permeabilità secondaria è generalmente elevata, sia per il forte stato di fratturazione e tettonizzazione della roccia, sia per processi di soluzione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "RC0W01D69RGGE0005001A_ Relazione geologica, geomorfologica idrogeologica e sismica".

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

5.2.1.6 Stato qualitativo delle acque sotterranee

In merito al monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, sono state effettuate campagne di campionamento delle acque sotterranee ed analisi dei parametri di cui alla Tab. 2 ed alla Tab. 3 del D. Lgs. 30/2009 e DM 260/2010 effettuate in corrispondenza dei siti della rete di monitoraggio di cui al Piano di Gestione (in Figura 5-18 uno stralcio della tavola della rete di monitoraggio per l'area di interesse, aggiornata al 2019).

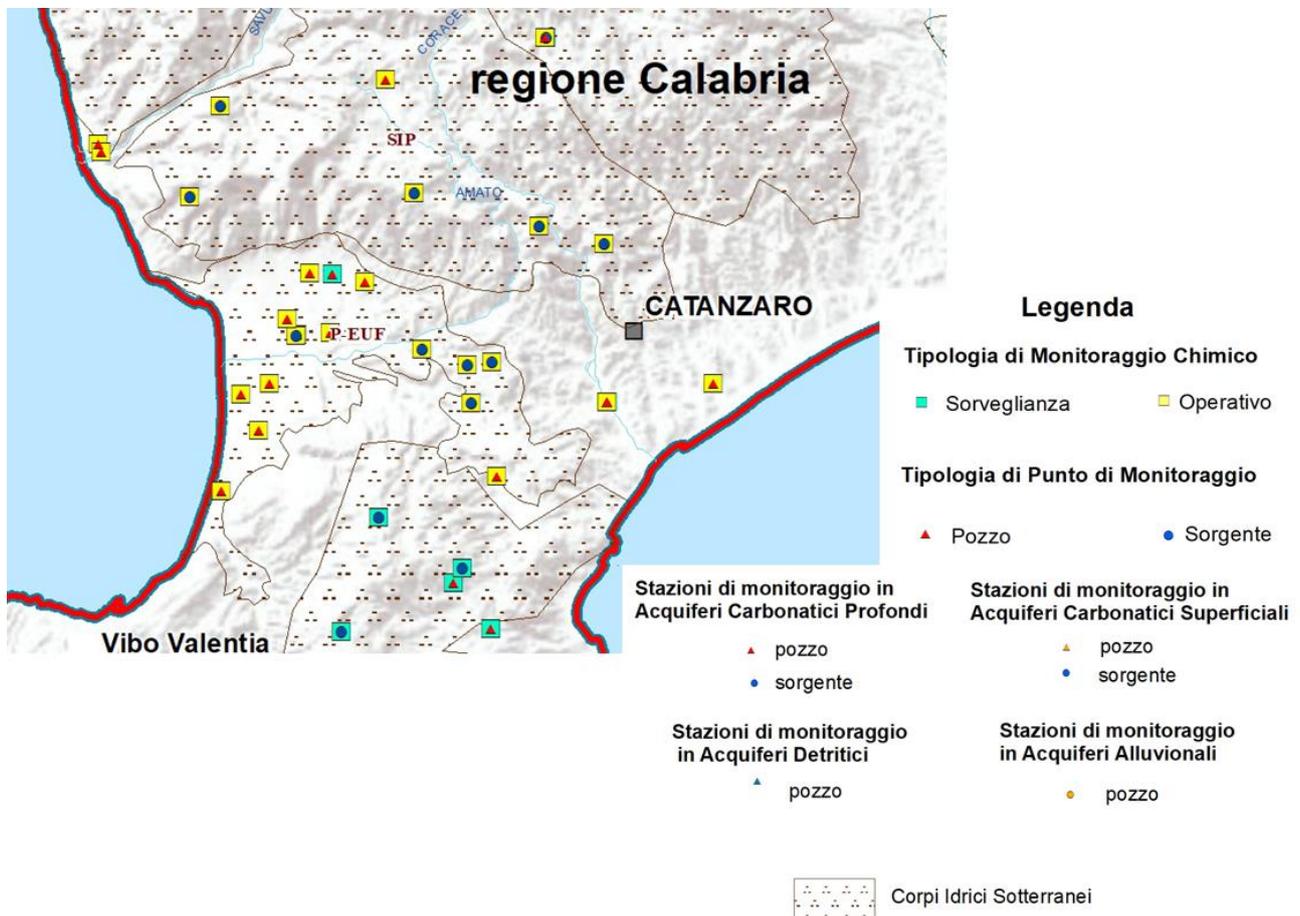


Figura 5-18 rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei nell'area di interesse

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

I risultati dell'attività di monitoraggio sono stati utilizzati per valutare, a livello di singola stazione e per ciascuna annualità in cui è stato effettuato il monitoraggio, lo stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei, secondo la procedura stabilita dal D.lgs. 30/2009.

La classificazione dello stato chimico e quantitativo prevede il completamento di un ciclo sessennale, nel quale acquisire i dati da elaborare ai fini della classificazione. Allo stato attuale il PGA considera come sessennio quello relativo alle annuali 2015-2020.

Per la Calabria è stata fornita anche la classificazione dello stato quantitativo ai sensi del DM 260/2010.

Come mostrato in Figura 5-18 l'area di studio rientra parzialmente all'interno del sistema dei corpi idrici definiti ai fini dal *Piano di Gestione del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale*:

- *Piana di Sant'Eufemia*

Per quanto è possibile osservare l'area di studio, presenta uno stato chimico complessivo "buono" e uno stato quantitativo "non buono".

Di seguito sono riportate rispettivamente la mappa dello Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei monitorati e la mappa dello stato quantitativo dei medesimi.

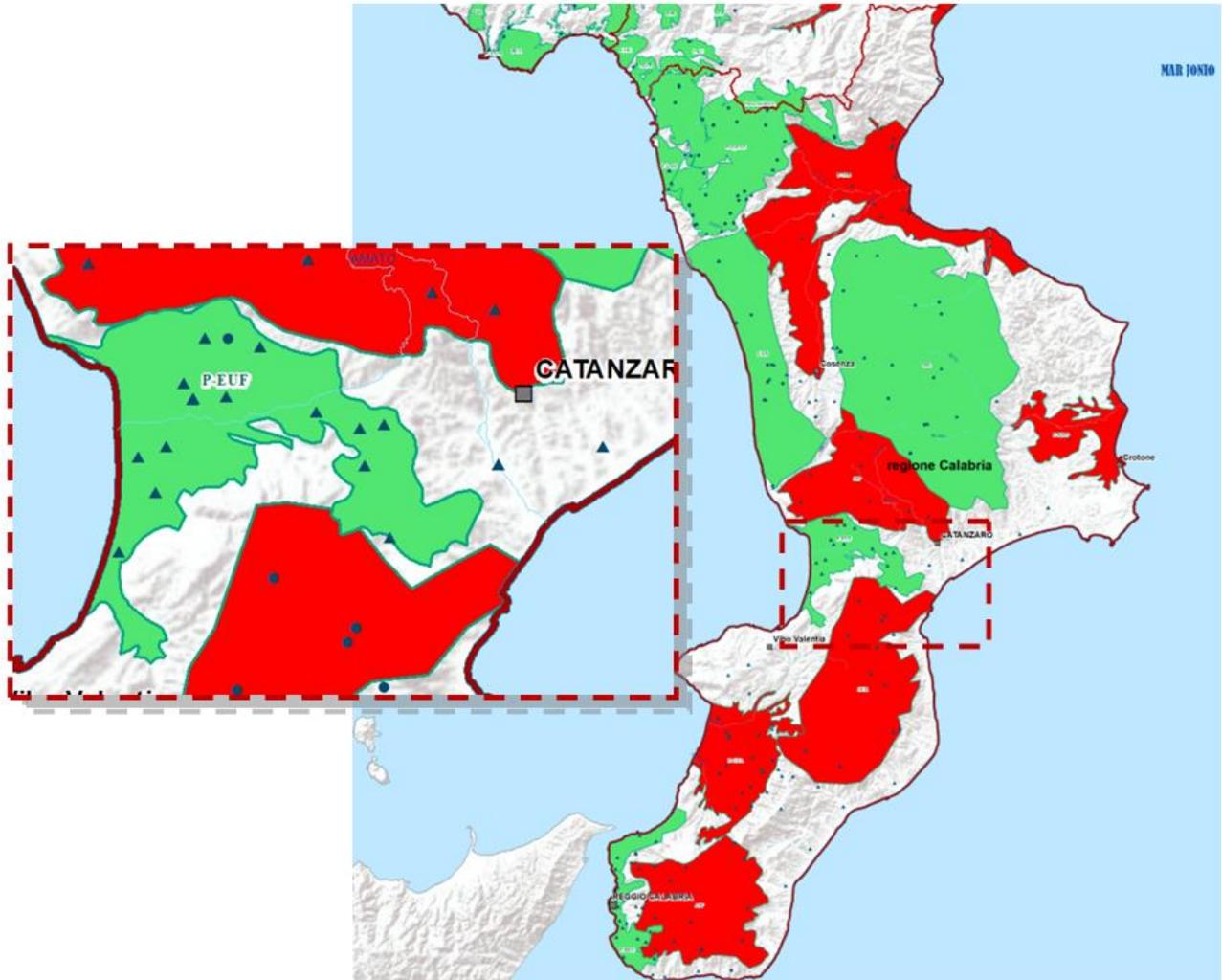


Figura 5-19 Stato chimico dei corpi idrici sotterranei (stralcio tavola 6_2_1 del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale III Ciclo)

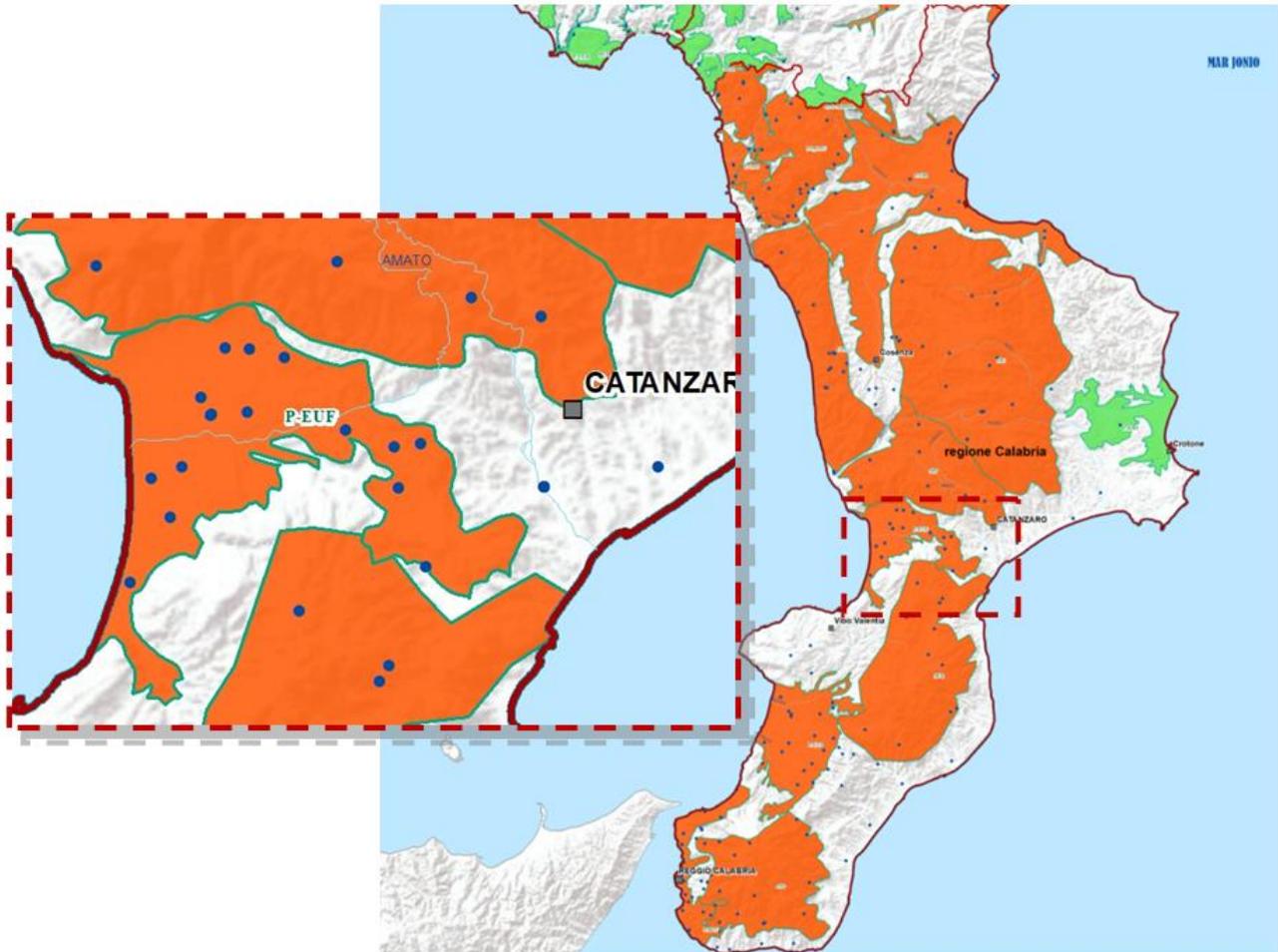


Figura 5-20 Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (stralcio tavola 6_2_2 del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale III Ciclo)

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, è il risultato di 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 differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

Un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivi usati nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto posso essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- La 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.

Con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione, 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, nella tecnica di scavo 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.).

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

È da dire che il carattere di bassa permeabilità che interessa quasi tutti i complessi idrogeologici su cui risiedono le aree di cantiere, consente un forte rallentamento naturale di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti accidentali.

Come riportato nella "RC0W01D69RGGE0005001A_Relazione geologica, geomorfologica idrogeologica e sismica", l'interpretazione di dettaglio della struttura idrogeologica in essa

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

contenuta discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

In particolare i dati raccolti durante lo studio condotto, di carattere geologico ed idrogeologico, hanno permesso di definire le caratteristiche generali dell'area e di individuare il regime di deflusso idrico sotterraneo proprio dei settori di interesse. Si sottolinea che le ricostruzioni della superficie piezometrica in profilo derivano da un'analisi approfondita dei dati di monitoraggio strumentale a disposizione, opportunamente integrati con tutte le informazioni raccolte circa l'assetto idrogeologico e stratigrafico strutturale dell'area.

Nel dettaglio gli studi condotti hanno consentito di definire con buona accuratezza la superficie piezometrica nel settore d'interesse progettuale e quindi di definire le eventuali interferenze con l'opera. In particolare, per quanto concerne i dati strumentali, le ricostruzioni sono state effettuate utilizzando i livelli piezometrici registrati durante la campagna di monitoraggio effettuata nel 2019-2020 propedeutica alla progettazione del potenziamento tecnologico della tratta.

Lo schema generale di circolazione idrica sotterranea dell'area è articolato in:

- a) Un acquifero superficiale non confinato che ha sede nei depositi alluvionali, nei fondivalle e nei depositi sabbiosi costieri (Cas. Mez., 1978; Cuiuli, 2012), ed è caratterizzato da una piezometria compresa tra i 200 m e i 2,5 m dal livello del mare (Cuiuli 2012);
- b) Un acquifero intermedio in pressione, confinato al tetto ed al letto che ha sede nei depositi Sabbioso - Arenacei pliocenici posti a profondità comprese i 160 m e i - 280 m circa dal livello del mare;
- c) Un acquifero profondo attestato a profondità maggiori (oltre i - 300 m di profondità dal livello del mare) su cui al momento si hanno pochi dati.

Sulla base dei dati e della bibliografia disponibile dunque, lungo la tratta oggetto di studio la falda superficiale sarebbe collocata a profondità piuttosto variabili, ed in particolare, a partire da Lamezia tra pochi m. al di sotto del p.c., a oltre 30 m da p.c. in prossimità delle aree più periferiche dell'acquifero (Nicastro), per poi risalire in prossimità del p.c. procedendo in direzione di Settingiano.

Dai valori massimi registrati su ogni singolo piezometro installato nelle aree oggetto delle lavorazioni, con particolare riferimento ai tratti oggetto di varianti di tracciato, si osserva che la falda superficiale non scende praticamente mai sotto i -10 m dal p.c.

Per quanto precede, consegue che la realizzazione di eventuali fondazioni profonde di opere d'arte, presenterà una potenziale interazione con l'acquifero, ma soprattutto saranno gli interventi di stabilizzazione alle Pk 20-21 e 27-28 ad avere un'interazione piuttosto significativa con la circolazione idrica sotterranea.

In particolare in corrispondenza della Pk 20+000 circa saranno realizzate due paratie di pali ai lati della NV01 (Figura 5-21) che interferiranno presumibilmente con il deflusso idrico sotterraneo ed alla stessa maniera anche le paratie previste per gli interventi di stabilizzazione alle pk 28+000 ca - pk 28+400 (Figura 5-22).

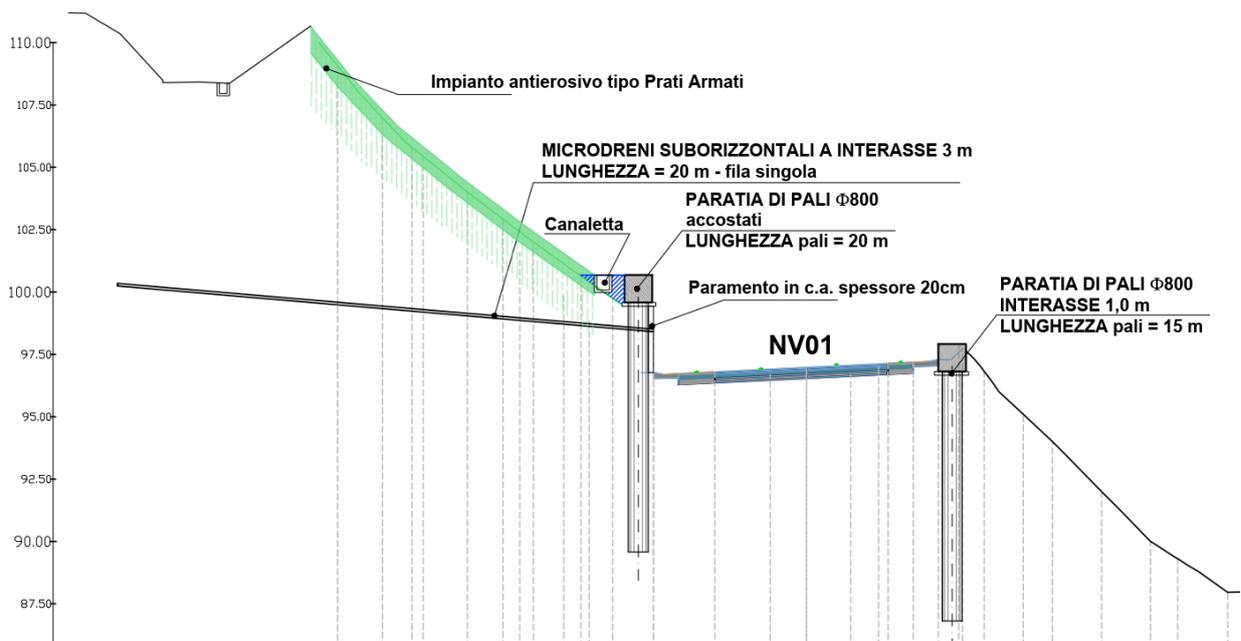


Figura 5-21 Interventi di stabilizzazione pk 20+000 ca - pk 21+000 ca

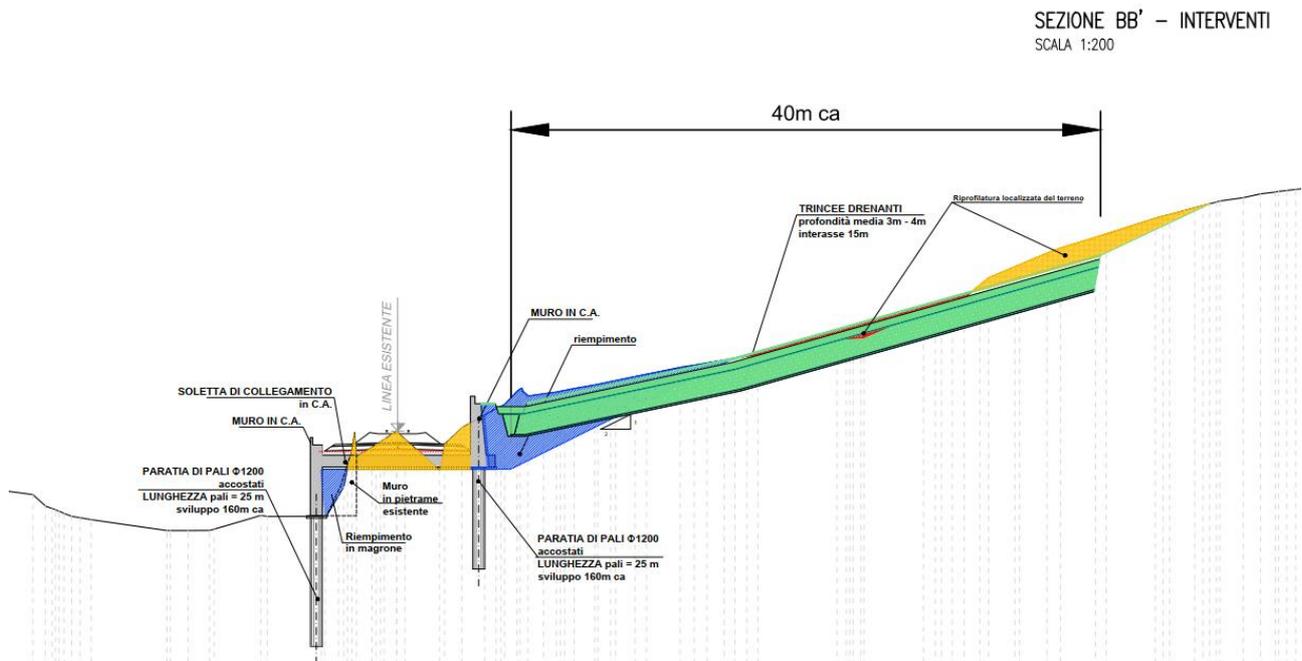


Figura 5-22 Interventi di stabilizzazione 28+000 ca - pk 28+400 ca

Al fine di prevenire detta circostanza, dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. 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, ma al contempo, prevenire la contaminazione delle falde utilizzando sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne le acque meteoriche, sulla scorta di quanto previsto nelle relazione di cantierizzazione, si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali dei cantieri, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche, a valle dei quali è prevista la presenza di una vasca di prima pioggia.

Nello specifico, 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 convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	85 di 228

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, degli olii e dei carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale atta ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua.

Nel caso in specie, in considerazione delle condizioni prima descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza delle attività di movimento terra e palificazione specie nelle aree di consolidamento dei versanti e in generale nelle aree in cui si può supporre una maggiore concentrazione di macchine operatrici e mezzi di trasporto, o attività a maggiore intensità.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dallo stato manutentivo dei mezzi d'opera e dall'applicazione delle relative procedure di mantenimento in efficienza.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e 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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

È possibile concludere che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione indiretta o delle attività di scavo, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere. Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "D"

5.2.2.2 Modifica della circolazione idrica sotterranea

Per quanto riguarda l'aspetto in esame va precisato che non vi sono significative opere in sotterraneo visto che tutte le lavorazioni in galleria previste dagli appalti di velocizzazione e di elettrificazione sono compatibili con le gallerie attuali.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B".

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma 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 dello 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.

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 fluiscono direttamente verso un corpo ricettore superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

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.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

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.

Lavori in alveo di corsi d'acqua o aree prossime - Oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseforme o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque correnti e/o in alveo. In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori in tali aree è opportuno, quando non necessario, effettuare una comunicazione preventiva agli enti di controllo.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici. Analoghe attenzioni devono essere poste, in tali aree, nella scelta delle tecniche di perforazione preferendo quelle che richiedano un minore ricorso a sostanze chimiche impattanti sull'ambiente.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere provenienti dall'impianto di betonaggio che potrà eventualmente essere allestito nel cantiere CO.03.

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

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 territoriale

5.3.1.1 Inquadramento botanico e vegetazionale

Come si è detto la descrizione floristica e vegetazionale d'Italia³ riporta l'area di intervento all'interno della *Provincia Tirrenica, Sezione Tirrenica Meridionale, Sottosezione Calabrese,*

³ BLASI C. e BIONDI E: *La flora in Italia, Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio e tutela della biodiversità*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma 2017

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

secondo la classificazione proposta da Rivas-Martinez 2004⁴ approfondita e modificata da Blasi⁵. dal punto di vista climatico rientra nella *Regione climatica mediterranea*.

Il corridoio di studio si discrimina per attraversare due macro ambiti individuati nella cartografia della serie della vegetazione potenziale d'Italia resa disponibile dal Ministero dell'Ambiente⁶:

- *Serie sud-appenninica mesomediterranea acidofila della quercia virgiliana e dell'erica arborea (Erico-Quercetum virgiliana);*

- b: a mosaico con la Serie sud-appenninica delle sugherete acidofile termomesomediterranee (*Helleboro-Quercetum suberis*).

Riguarda le stazioni relative a tutte le opere di velocizzazione e gran parte dello sviluppo lineare dell'elettrificazione.

- *Geosigmeto meridionale ripariale edafoigrofilo e planiziale dei boschi a ontano, farnia (Alno-Quercion roboris) e pioppo bianco (Populion albae); comunità spondali di pioppi e salici dell'alleanza Populion albae*

Riguarda le stazioni relative alla Cabina TE di Lamezia e il Piazzale Tecnologico PT11.

- *Serie sud-appenninica termomediterranea della quercia virgiliana e dell'olivastro (Oleo-Quercetum virgiliana);*

- b: a mosaico con la Serie del Pistacio-Pinetum halepensis;

- c: a mosaico con la Serie delle macchie a ginepro fenicio e lentisco

Riguarda la stazione relativa alla SSE di Catanzaro Lido.

In linea generale e al netto di condizionamenti stazionali, ad esempio lungo i corsi d'acqua dove dominano le formazioni riparie, la vegetazione caratteristica è la macchia sempreverde costituita da arbusti sclerofilli (*associazioni di Oleo-Ceratonion*), mirto e lentisco (*Myrto-Pistacietum lentisci*) ed euforbia arborea (*Oleo-Euphorbietum dendroidis*).

In linea generale la vegetazione più matura coincide con una macchia a *Pistacia lentiscus* o con querceti termofili a *Quercus virgiliana* e *Olea europaea var. sylvestris* che ospitano *Quercus ilex*, *Q. dalechampii* e *Fraxinus ornus*, in tale contesto lo strato arbustivo è costituito da *Arbutus unedo*,

⁴ RIVAS-MARTINEZ et al.: *Biogeographic Map of Europe*, 2004

⁵ BLASI C. et al.: *La Vegetazione d'Italia*, 2010

⁶ BLASI C. et al.: *Carta della serie di Vegetazione d'Italia*, MATTM 2010

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Erica arborea, Pistacia terebinthus, Phillyrea latifolia, Calicotome infesta, Rubia peregrina, Rosa sempervirens e Tamus communis.

Nello strato erbaceo si rinvencono molte specie nemorali quali *Cyclamen hederifolium, Teucrium siculum, Carex distachya, Arisarum vulgare e Poa sylvicola.*

lungo la costa possono rinvenirsi fitocenosi con *Olea europaea var. sylvestris* e *Juniperus turbinata* o con *Pistacia lentiscus* e *Pinus halepensis.*

Gli affioramenti rocciosi sono colonizzati da *Euphorbia dendroides* e *Olea europaea var. sylvestris*. Indipendentemente dall'altitudine, in Calabria è possibile rinvenire la vegetazione psammofila costituita da graminacee perenni, la vegetazione litofila (*Adiantetea capilliveneris, Crithmo-Limonietea, Parietea diffusa*), la vegetazione sinantropica delle colture e degli incolti, eminentemente rappresentata da *Artemisietea vulgaris, Onopordetea acanthii, Secaletea cerealis*; e la vegetazione ripariale riferite agli ordini del *Nerio-Tamaricetea gallicae, Populetales albae* e *Salicetalia purpureae.*

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento “RC0Y00R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale”.

5.3.1.2 Inquadramento faunistico ed ecosistemico

La Calabria, per la sua posizione geografica, è passaggio obbligato per la quasi totalità delle specie migratrici sulla rotta tra i Balcani e l’Africa e rappresenta l’estrema propaggine meridionale dell’areale di distribuzione di molte specie di mammiferi ed uccelli stanziali.

In linea generale, sul territorio regionale sono numerose le specie animali presenti ed ormai endemiche della Calabria, scomparse da altri territori; tra queste i mammiferi trovano in Calabria il limite oggettivo di diffusione nei quadranti meridionali, tra questi si individuano lo Scoiattolo meridionale (*Sciurus vulgaris meridionalis*), il Lupo (*Canis lupus*), il Tasso (*Meles meles*), la Faina (*Martes foina*), il Capriolo italico (*Capreolus capreolus italicus*).

Si rimanda all’elaborato “RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale”. per ulteriori approfondimenti.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

5.3.1.3 Aree di interesse ambientale e connessioni ecologiche

La rete ecologica

In Ecologia per *ecosistema* si intende l'unità funzionale di base all'interno della quale interagiscono: gli organismi della comunità biotica (biocenosi), con l'ambiente fisico (biotopo), l'interazione è caratterizzata dalla circolazione di materia e da un flusso di energia. Le unità ecosistemiche o biomi, sono riconoscibili spazialmente in relazione alla scala di osservazione e sono difficilmente discretizzabili in quanto continuamente interagenti e tra loro rilegati all'unità sistemica.

In qualche modo quindi la tassonomia risulta appropriata solo in relazione alla distanza dell'osservatore dal contesto osservato.

Il paradigma sistemico, secondo il quale le unità ecologiche scambiano e si relazionano tra di loro trasferendo dall'una all'altra patrimonio genetico delle diverse specie da habitat ad habitat in ambiti spazialmente distinti, modella il concetto di rete ecologica.

Il modello è strettamente operativo, ovvero attiene la sfera delle azioni di pianificazione degli usi e trasformazione del territorio finalizzate a consentire la diffusione e la conservazione del patrimonio genetico, ed è operato creando e/o rafforzando il sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali altrimenti isolati. Come per l'individuazione spaziale degli ecosistemi, così l'individuazione della rete ecologica è un problema di scala.

Le reti ecologiche sono costituite da quattro elementi:

- *core areas*
aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione
- *buffer zones*
aree di transizione attorno alle *core areas* al fine di garantire la diluizione degli impatti e delle pressioni.
- *corridoi ecologici*
sono strutture lineari continue che connettono tra di loro le *core areas* e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono il trasferimento delle specie e l'interscambio genetico
- *stepping zones*
aree che, per la loro posizione o per composizione, sostengono il transito delle specie oppure ospitare microambienti in situazioni di habitat critici.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Compongono il sistema della rete ecologica le aree classificate ai fini della rete Natura 2000 i parchi le riserve e le oasi riconosciute come aree naturali protette oltre ai sistemi ambientali tessutali, come ad esempio gli agroambienti che permettono comunque un certo grado di permeabilità alla dispersione del patrimonio genetico.

Come più volte evidenziato, l'ambito di progetto, al di fuori del sedime ferroviario, rientra prevalentemente in un ambito rurale fortemente caratterizzato dalla presenza delle attività agricole o dal sedime ferroviario attuale, ambiti in cui è relativamente rarefatta la presenza di coperture naturali o naturaliformi; in tale contesto le connessioni biologiche ed ecologiche si riducono ad esili filamenti che, negli agroambienti, connettono le residue aree di naturalità presenti nel mosaico degli usi del suolo.

Come si è anche detto nel capitolo 3.2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** il progetto non interferisce direttamente e/o indirettamente con il sistema delle aree naturali protette. Le aree della Rete Natura 2000 prossime al corridoio di progetto (circa 5,00 Km dall'intervento più prossimo) sono di seguito richiamate:

- SIC/ZSC IT9330087 Lago La Vota - tipo B
distanza minima approssimativa 1,150 km;
- SIC/ZSC IT9330124 - tipo B
distanza minima approssimativa 5,600 km;
- SIC/ZSC IT9330098 Oasi di Scolacium- tipo B
distanza minima approssimativa 3,300 km.

Strategia Regionale per la Biodiversità

La regione Calabria è stata elaborata una Strategia Regionale per la Biodiversità, documento che si colloca nell'ambito degli impegni assunti dalla Regione Calabria per *arrestare la perdita di biodiversità entro il 2020 e favorire la necessaria integrazione tra gli obiettivi di sviluppo regionale e gli obiettivi di conservazione dell'ambiente*. Il documento si inquadra nella più ampia Strategia Nazionale.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Prima di entrare nel merito della valutazione in esame, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni in merito all'effetto oggetto della presente analisi.

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 locale, 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 questo 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 coerenza logica, tale differenza è stata quindi considerata sotto il profilo delle

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

caratteristiche dell'effetto, temporaneo e reversibile, nel primo caso, e definitivo ed irreversibile, nel secondo.

Nel caso in esame le maggiori interferenze dovute alla costituzione delle aree di lavoro e dei cantieri, con le relative piste di servizio, al di fuori dell'attuale sedime ferroviario, si registrano a carico delle coperture degli usi agricoli, come indicati in premessa. Al netto delle piccole aree tecniche distribuite lungo linea e ridossate prevalentemente alla piattaforma stradale ferroviaria, le coperture di soprasuolo maggiormente impattate in fase di cantiere a carico delle principali e più estese aree di cantiere fisso, oltre alle superfici incolte e/o sottoutilizzate (per la velocizzazione AS.01; AS.02; AT11, AS.09 etc., oltre diverse altre aree tecniche); sono rappresentate proprio dalle colture arboree.

Dall'interpolazione della copertura dell'uso del suolo della regione Calabria con le aree di cantiere fisso si evidenzia che le aree riconducibili a coperture naturali e/o naturaliformi interferite sono pari a circa 4,51 ha, ovvero poco meno del 24% della superficie complessivamente impegnata dai cantieri fissi; di questi circa 3,15 ha presentano coperture di cespuglietti e arbusteti.

In conclusione, considerando la modesta quantità complessiva di superficie impegnata nella fase di cantiere sottratta solo in minima parte da superfici ad evoluzione naturale o seminaturale, che tali superfici sono esterne ad ambiti rilevanti in termini conservazionistici, che la quasi totalità delle superfici sarà restituita agli usi previgenti, al netto delle aree che resteranno impegnate dalle superfici di progetto, non si ritiene l'impatto sulla componente particolarmente critico.

Inoltre si evidenzia che in progetto è prevista la sistemazione a verde di alcune aree residue dal frazionamento fondiario effetto della realizzazione delle opere stradali e a corollario della sistemazione della linea; tali opere sono predisposte con lo scopo di ottenere la ricomposizione fondiaria e favorire i processi di riedificazione ambientale.

Per quanto precede si stima che l'effetto in esame nel suo insieme possa essere considerato trascurabile.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B".

5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti naturalistiche è rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Al termine dei lavori le aree di cantiere che non saranno sede di opere civili oppure oggetto di sistemazioni a verde a corollario e completamento dell'opera, saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri e dal rumore si rimanda alle misure di mitigazione descritte nei rispettivi paragrafi.

5.4 MATERIE PRIME

Nel presente capitolo è inserito il quadro generale relativo al quantitativo dei materiali prodotti dalle lavorazioni previste e al fabbisogno di materie prime necessario per la realizzazione delle opere. In linea di principio i materiali di risulta prodotti, ove possibile, verranno riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto o, se in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere, destinati a siti esterni. I materiali di risulta non riutilizzabili verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Il bilancio del fabbisogno stimato di progetto, per quanto riguarda inerti e terre e rocce da scavo da approvvigionare all'esterno del cantiere, nell'ambito dell'appalto di velocizzazione, è riportato di seguito:

- materiale per la formazione del rilevato (escluso subballast e supercompattato): *75.486 mc*;
- materiale per la formazione del rilevato stradale: *3.347 mc*;
- supercompattato: circa *6.176 mc*;
- subballast: circa *2.345 mc*;
- materiale per ritombamenti: circa *2.817 mc*;
- materiale per inerbimento/opere a verde: *10.076 mc* (*il totale del fabbisogno è pari a 15.461 mc, 7.385 mc dei quali saranno prodotti nell'ambito dello stesso progetto*);
- pietrisco ferroviario: *28.680 mc*
- traverse: n. *17.523*

mentre per quanto riguarda l'appalto di elettrificazione si stimano i seguenti fabbisogni:

- Pietrisco: circa *1.700 mc*;
- Traverse ferroviarie: circa n. *1.030*;
- Rotaie: circa *1.310 ml*.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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'impiego di un telo di protezione del terreno d'appoggio.

5.4.3 Le aree estrattive

Gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti rispetto 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, e integrare eventualmente l'elenco di cui sotto.

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

Tabella 5-5: Siti di approvvigionamento inerti

SOCIETÀ	COMUNE	PROV.	LITOLOGIA	SCADENZA	DISTANZA (km)
Edil Sette	Vazzano	VV	Sabbia	22/09/2025	53
GE.CO. Srl	Vibo Valentia	VV	Sabbia	08/08/2023	64
Calabria Calcestruzzi S.r.l.	Rende	CS	Inerti - calcestruzzo	09/12/2025	99
Crotonscavi Costruzioni Generali S.p.A	Crotone	KR	Inerti - calcestruzzo	08/06/2031	88

Per approfondimenti e dettagli circa le aree estrattive selezionate si rimanda agli elaborati specialistici e relativi elaborati cartografici "RC0W01D69RGCA0000001A_Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" e "RC0Y00R69RHCA0000001B_Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale".

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>101 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	101 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	101 di 228								

5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

In considerazione delle esigue quantità di materiali necessari per la realizzazione delle opere, e della disponibilità dei soggetti presenti sul territorio di riferimento a fornire i quantitativi di materie prime per soddisfare i fabbisogni dei progetti, non si individuano particolari criticità.

I risultati dell'analisi relativa alle cave (insieme a quella sui potenziali siti di smaltimento/recupero dei materiali di risulta) sono presentati nelle specifiche relazioni *RC0W01D69RGCA0000001A* e *RC0Y00R69RHCA0000001B*.

In considerazione del fatto che in progetto sono state prese in esame e introdotte le cautele necessarie a garantire la minimizzazione delle criticità, ritenendo l'effetto mitigato nella sua globalità si ritiene che la significatività possa essere considerata trascurabile.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "C".

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

6 EMISSIONE E PRODUZIONE

6.1 DATI DI BASE

6.1.1 Ricettori

Il progetto riguarda l'ammodernamento e la velocizzazione della tratta Lamezia Terme C.le – Settingiano della linea ferroviaria Lamezia Terme – Catanzaro Lido ed interventi di elettrificazione del collegamento ferroviario Lamezia – Catanzaro – Dorsale Ionica.

L'intervento ha lo scopo di potenziare le prestazioni del servizio di trasporto ferroviario attraverso degli interventi sulle opere civili e gli impianti tecnologici, e di semplificare e razionalizzare gli impianti lungo la linea.

Nel presente studio sono stati individuati e definiti due ambiti principali, dove è previsto l'allestimento delle aree di stoccaggio AS.01 (per le opere civili di velocizzazione) e AS.05 (per gli interventi di elettrificazione).

La numerazione dei ricettori è riferita a ciascuna area analizzata: si riporta di seguito uno stralcio delle zone con le relative codifiche, cui si farà riferimento nelle simulazioni previsionali.



Figura 6-1 Area di valutazione 1 (nell'intorno dell'area stoccaggio AS.01) e relativi ricettori



Figura 6-2 Area di valutazione 2 (nell'intorno dell'aree stoccaggio AS.08+AS.05) e relativi ricettori

6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Sulla scorta delle valutazioni di cui al precedente paragrafo, è possibile identificare le aree di cantiere fisse e/o mobili che potrebbero interferire in termini di emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche con i ricettori nelle vicinanze.

Sono stati individuati, pertanto, due scenari di simulazione, scelti in base ai maggiori impatti potenzialmente portati ai ricettori in termini di emissioni acustiche, atmosferiche e vibrazionali.

Gli scenari di massimo impatto così identificati vengono di seguito approfonditi.

Zona di valutazione 1

La prima area analizzata corrisponde all'area di stoccaggio AS.01, individuata nell'ambito del progetto di velocizzazione della tratta Lamezia C.le – Settingiano.

L'area di stoccaggio in oggetto si sviluppa su una superficie di 5.000 mq e verrà impiegata principalmente per lo stoccaggio provvisorio del materiale utile alla realizzazione delle lavorazioni previste nelle singole aree tecniche e lungo le aree di lavoro, nonché per il deposito delle terre per la loro caratterizzazione prima dello smaltimento o riutilizzo interno.

L'area si trova nel comune di Lamezia Terme (CZ) ed è ubicata lungo il tracciato oggetto di intervento fra due curve successive alla stazione di Lamezia Terme Nicastro (in direzione Catanzaro).

Il cantiere occupa per lo più aree agricole.

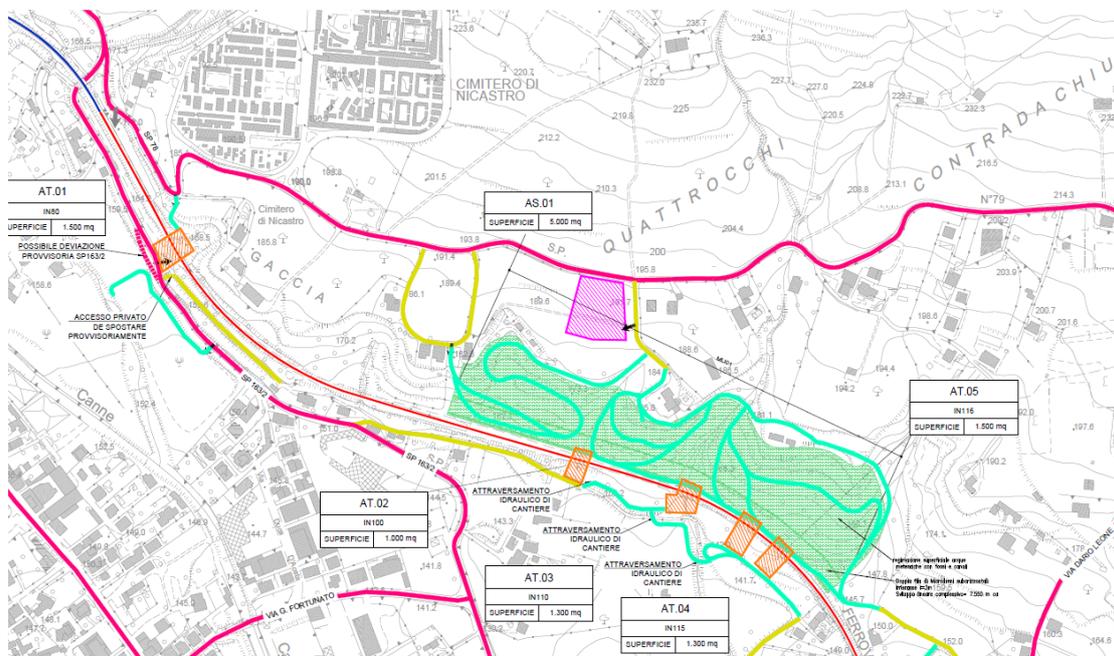


Figura 6-3 Vista del cantiere AS.01

L'accesso all'area di cantiere avviene direttamente da una strada secondaria rispetto alla S.P. 79.

Zona di valutazione 2

Il secondo ambito esaminato corrisponde all'area di stoccaggio AS.05 (per le opere di elettrificazione).

L'area di stoccaggio AS.05 si sviluppa su una superficie di 1.800 mq e verrà impiegata principalmente per lo stoccaggio provvisorio del materiale utile alla realizzazione delle lavorazioni previste nelle singole aree tecniche e lungo le aree di lavoro, nonché per il deposito delle terre per

la loro caratterizzazione prima dello smaltimento o riutilizzo interno. Servirà in particolare il cantiere per la nuova viabilità NV04 e il PT08.

L'area si trova lungo la linea ferroviaria nel comune di Marcellinara (CZ). E' raggiungibile dalla SP168/1 proseguendo su viabilità locale e poderale. La superficie si presenta piantumata ad ulivi.

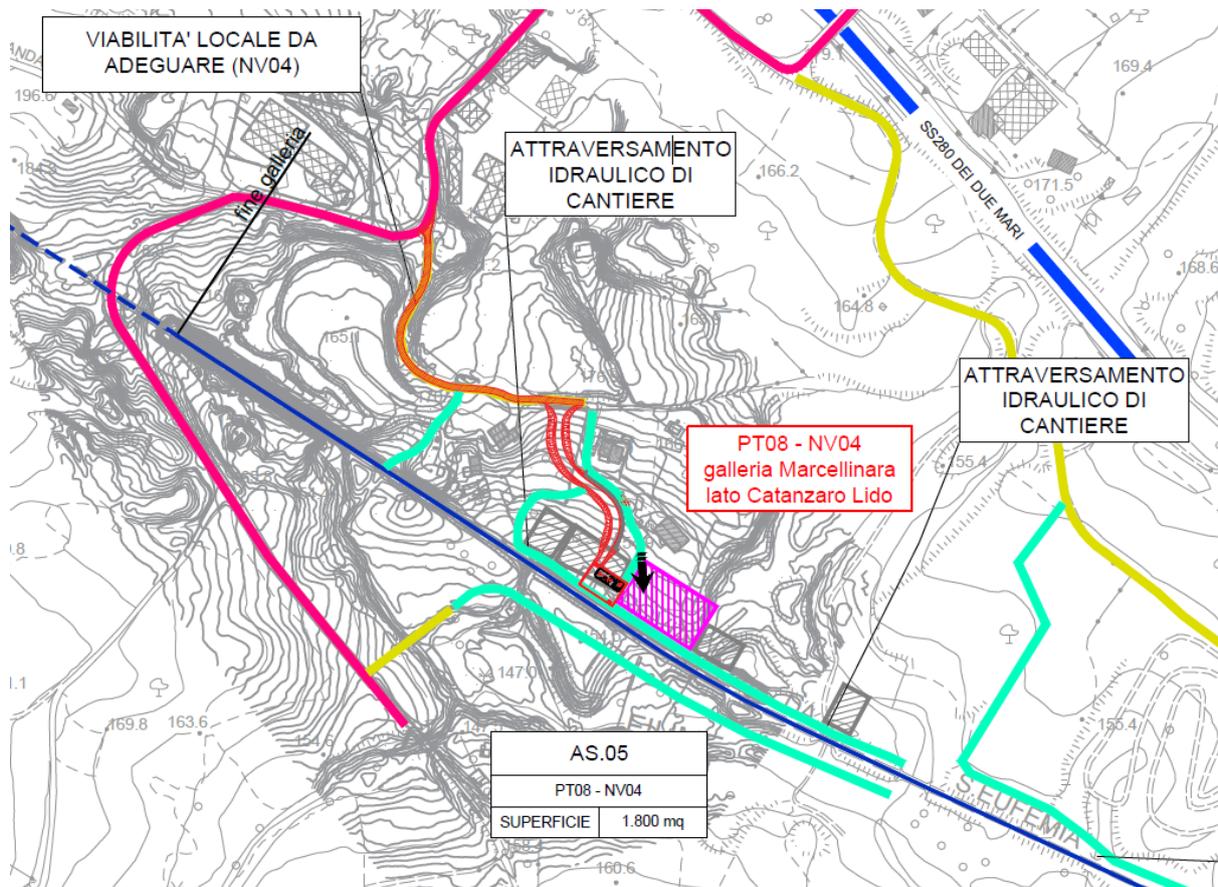


Figura 4 - Vista del cantiere AS.05

Le caratteristiche principali delle aree di cantiere/lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica sono di seguito riassunte, in funzione della descrizione e della superficie (cfr. Tabella 6-1).

Tabella 6-1: Elenco delle aree di cantiere/lavoro oggetto della valutazione

ID	Descrizione	Superficie Cantieri
AS.01	Area di Stoccaggio	5.000 mq
AS.05	Area di Stoccaggio	1.800 mq

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

6.1.3 Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari

È possibile stabilire una configurazione tipologica dei macchinari per le specifiche aree di cantiere, cui apportare eventuali integrazioni sulla base delle attività effettivamente previste.

Di seguito si riporta un elenco dei mezzi d'opera riferito alle emissioni acustiche, per le emissioni in atmosfera si farà riferimento ai dati contenuti all'interno della valutazione specifica.

Per le aree di stoccaggio lo schema generale delle macchine è il seguente:

		POTENZA			
		Escavatore	Pala meccanica	Autocarro	Macchina per pali
		Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]
		106	105	100	104
Regime	%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Potenza					
Lw		106	105	100	101,8
n.macchine		2	2	2	1
Lw effettivo		109	108	103	101,8
Ore turno	8				
Ore utilizzo		8	8	8	8
Ore utilizzo	%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
LAeq		106	105	100	101

6.1.4 Viabilità di cantiere

Il traffico di mezzi circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è stato stimato in funzione dei quantitativi di materiale di scavo da movimentare e del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali; nel caso in esame, per le simulazioni con modello matematico, è stato ipotizzato l'impiego di autocarri.

Di seguito si riportano le viabilità considerate per ogni scenario di simulazione (Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della viabilità connessa).

Area di valutazione 1

Per l'area di stoccaggio AS.01 sono state individuate le seguenti viabilità principali: Strada Provinciale 79, SP 163/2 e via Dario Leone (in magenta).

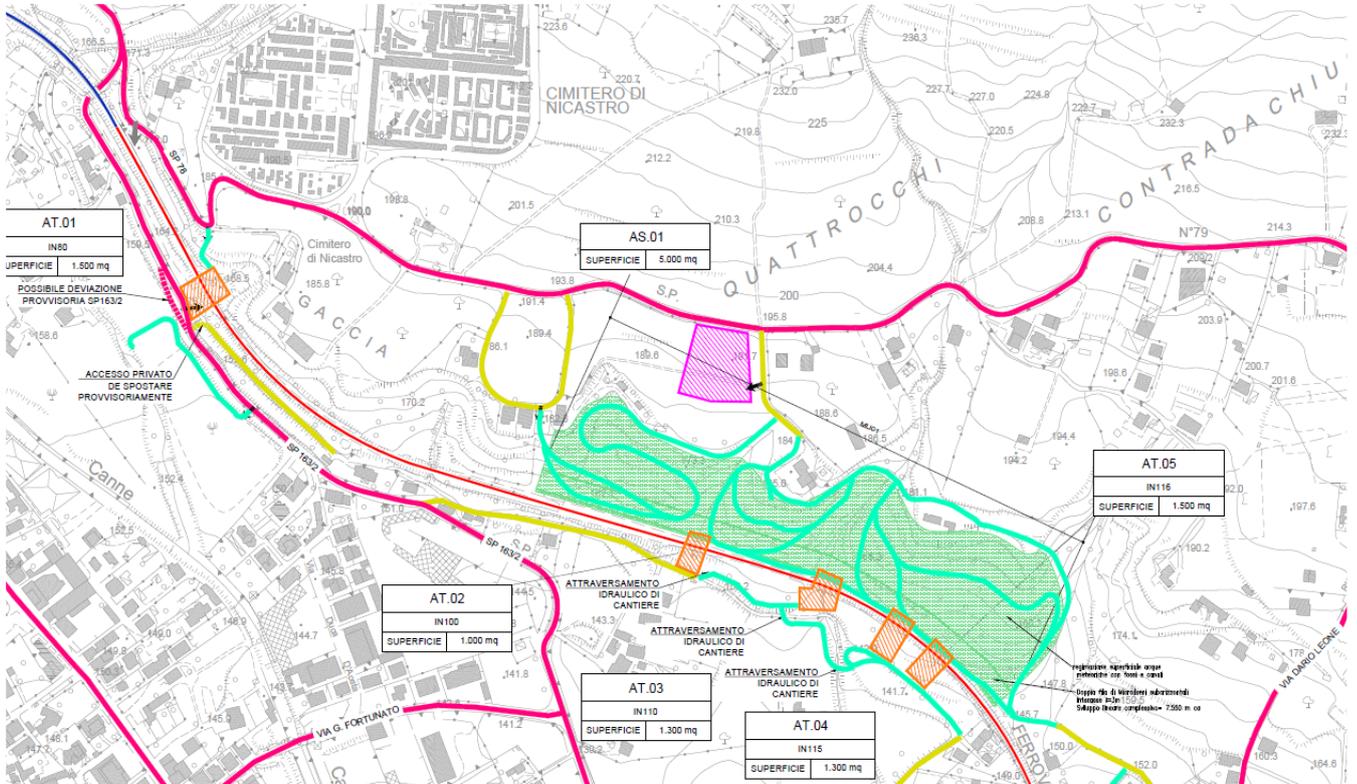


Figura 6-5 Viabilità per il transito dei mezzi di trasporto per le aree di cantiere CO.01 e AS.01

Area di valutazione 2

Per l' area di stoccaggio AS.05 sono state individuate le seguenti viabilità principali: SS280 (in blu) e secondarie (in magenta) per il transito dei mezzi pesanti:

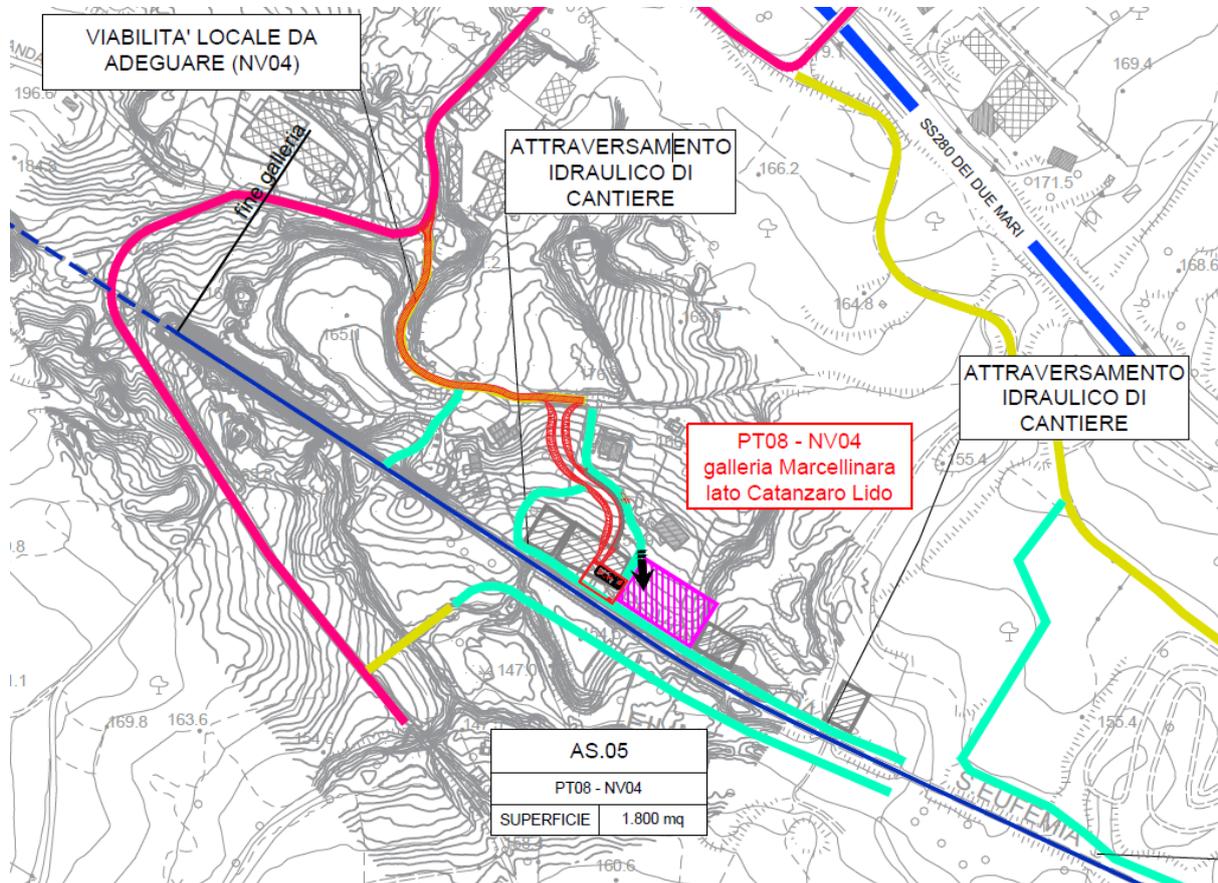


Figura 6-6 Viabilità per il transito dei mezzi di trasporto per le aree di cantiere AS. 05

6.2 CLIMA ACUSTICO

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.2.1.1 Inquadramento normativo

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, 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".

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 6-2: 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 6-3: Valori limite di emissione - Leq in dBA

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 6-4: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

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

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 le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-5: 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

Per quanto concerne lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica, in riferimento al presente studio, la situazione risulta quella riportata nella seguente tabella.

Tabella 6-6 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere

Codice	Tipologia	Localizzazione	PCCA
AS.01	Area stoccaggio	Lamezia Terme	Delibera C.C. n. 292 del 2009
AS.05	Area stoccaggio	Marcellinara	D.P.C.M. 1° marzo 1991

Di seguito si riporta la tavola della zonizzazione acustica del comune di Lamezia Terme.

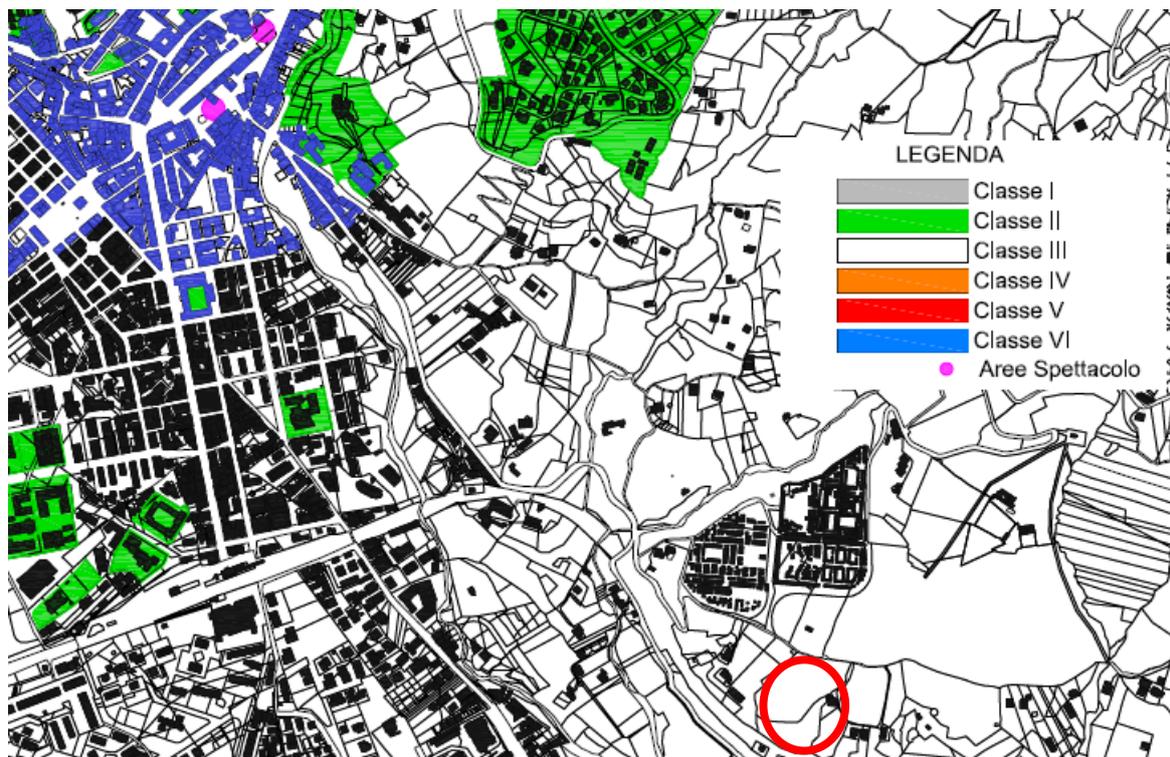


Figura 6-7 Zonizzazione acustica comune di Lamezia terme

Le aree del comune di Lamezia Terme in cui sono ubicati i cantieri sono in classe III perciò i limiti normativi sono 60 dBA nel periodo di riferimento diurno e 50 dBA nel periodo di riferimento notturno.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Nelle aree del comune di Marcellinara, non essendo presente la zonizzazione acustica comunale, sono stati considerati come limiti normativi i valori riportati nel D.P.C.M. 1° marzo 1991 con riferimento alla zona “tutto il territorio nazionale” (70 dBA nel periodo di riferimento diurno e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno).

6.2.2.1 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:

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

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>113 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	113 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	113 di 228								

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.

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>114 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	114 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	114 di 228								

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).

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>115 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	115 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	115 di 228								

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 8.0 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

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.

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

6.2.2.2 Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzate per le lavorazioni.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Analizzando il cronoprogramma, in via cautelativa per i ricettori, si è valutato uno scenario caratterizzato dalle lavorazioni ed attività maggiormente gravose dal punto di vista acustico. In quest'ottica, sono state considerate le attività afferenti alle aree AS.01 e AS.05 per le opere di elettrificazione. Si precisa che, ad oggi, il programma dei lavori non prevede la coesistenza dei cantieri relativi ai due appalti di elettrificazione e di velocizzazione. Ulteriori approfondimenti e valutazioni potranno comunque essere condotti nella successiva fase di progettazione, una volta che saranno determinate definitivamente le tempistiche degli interventi.

Nelle figure seguenti si riportano le lavorazioni e le aree di cantiere oggetto delle simulazioni degli scenari presi a riferimento.

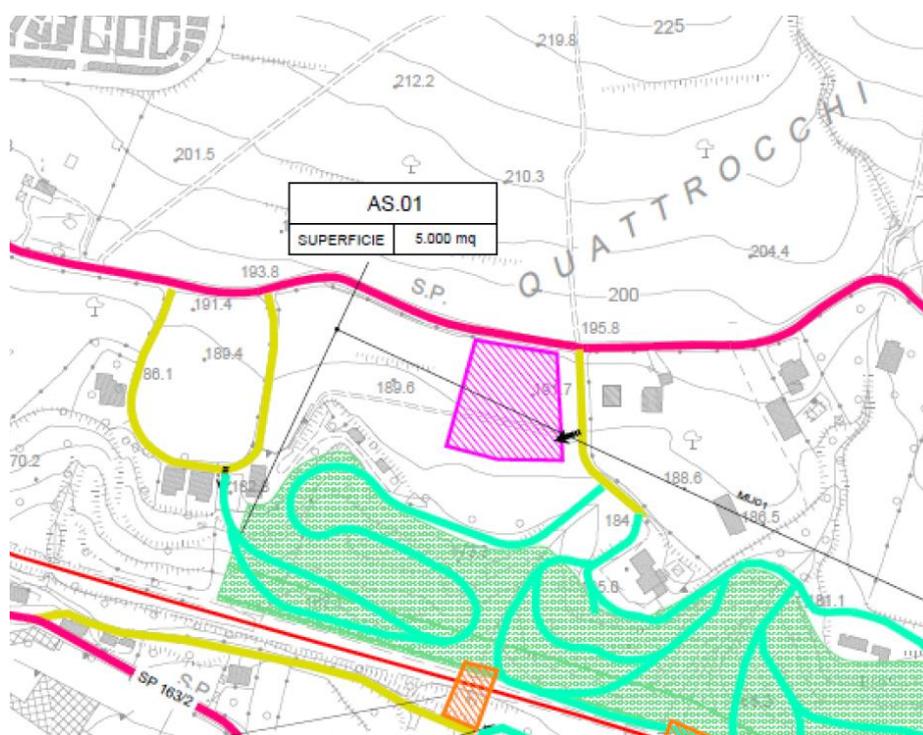


Figura 6-8 Aree e attività di cantiere oggetto di simulazione (AS. 01 Magenta)

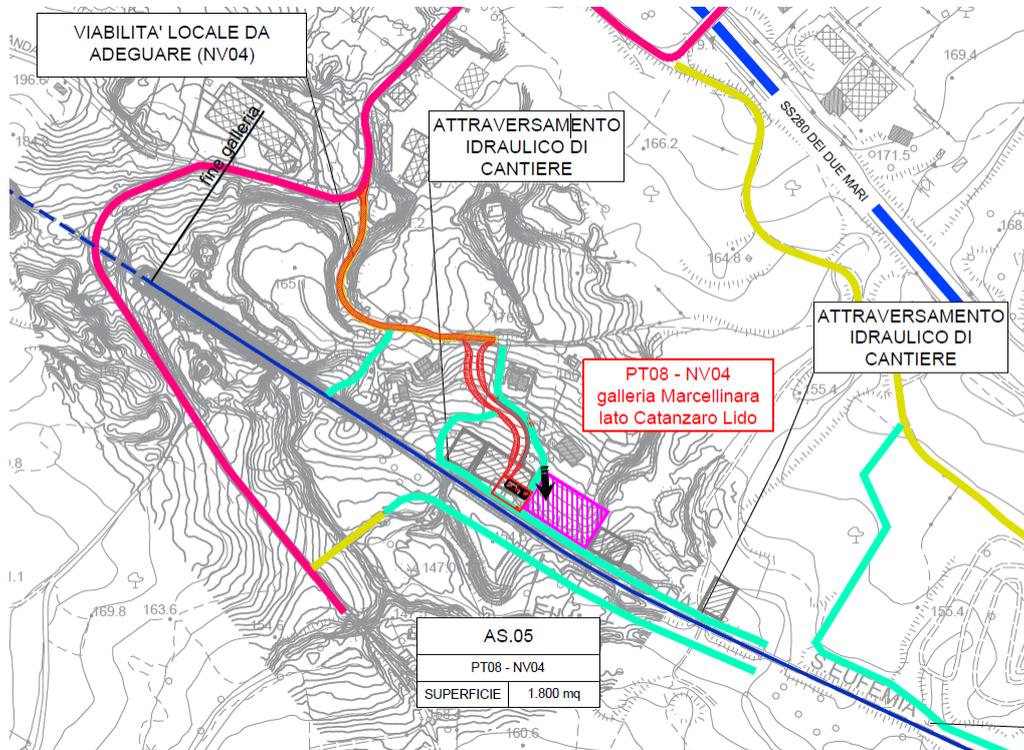


Figura 6-9 Aree e attività di cantiere oggetto di simulazione (AS. 05 Magenta)

Caratterizzazione acustica degli scenari di simulazione

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati di riferimento per la caratterizzazione acustica di ciascuna tipologia di cantiere considerato, comprendenti:

- la natura della sorgente di rumore;
- la potenza sonora attribuita alla sorgente;
- il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- la percentuale di impiego;
- la potenza sonora complessiva, ottenuta moltiplicando il valore della potenza sonora di ciascuna sorgente per il numero di sorgenti presenti;
- la potenza sonora attribuibile al singolo cantiere, ovvero il valore della sorgente equivalente impiegata nelle analisi per rappresentare il cantiere.

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Primo scenario di simulazione

Il primo scenario è riferito all'area di stoccaggio AS.01. Nel modello di simulazione sono state considerate sei sorgenti di rumore puntiformi, poste ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, rappresentative dei macchinari maggiormente impiegati e più rumorosi utilizzati nel cantiere, come specificato nella tabella successiva.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.

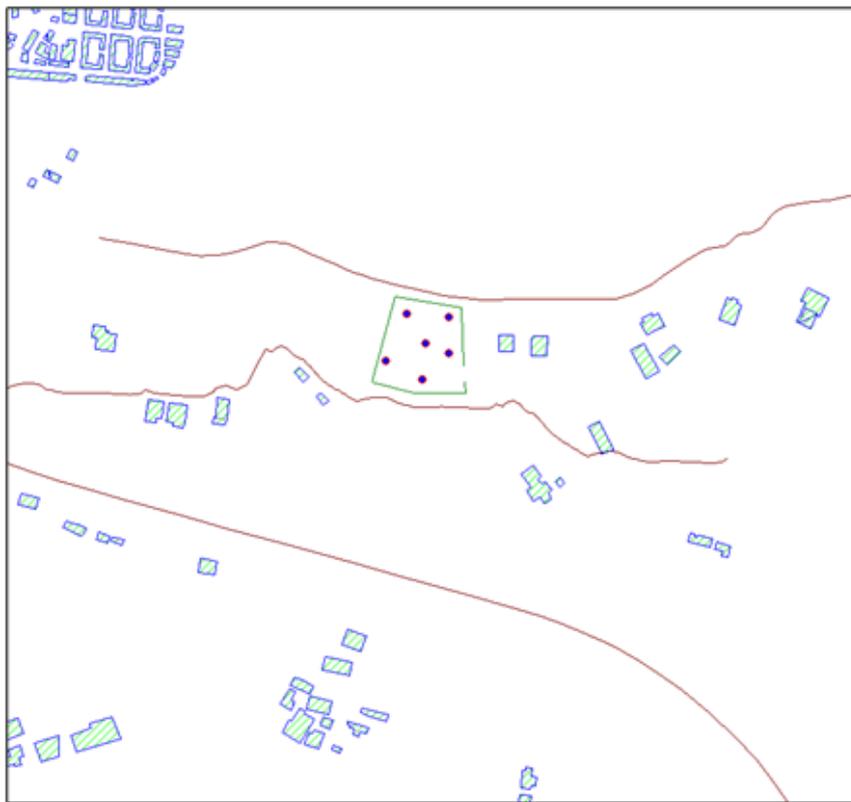


Figura 6-10 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione (AS.01)

Mezzi operativi all'interno dell'area stoccaggio AS.01

Mezzi	LwA dB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
Escavatore	106	2	50%	103	106
Autocarro	100	2	50%	198	100
Pala Meccanica	105	2	50%	102	105

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Secondo scenario di simulazione

Il secondo scenario di simulazione è riferito all'area di cantiere AS.05 per le opere di elettrificazione. Nel modello di simulazione sono state considerate sei sorgenti di rumore puntiformi in ogni cantiere, poste ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, rappresentative dei macchinari maggiormente impiegati e più rumorosi utilizzati nel cantiere, come specificato nelle tabella successiva. Inoltre, nell'area è stata posizionata una macchina per pali lungo la viabilità di cantiere in prossimità dell'area di stoccaggio AS.05.

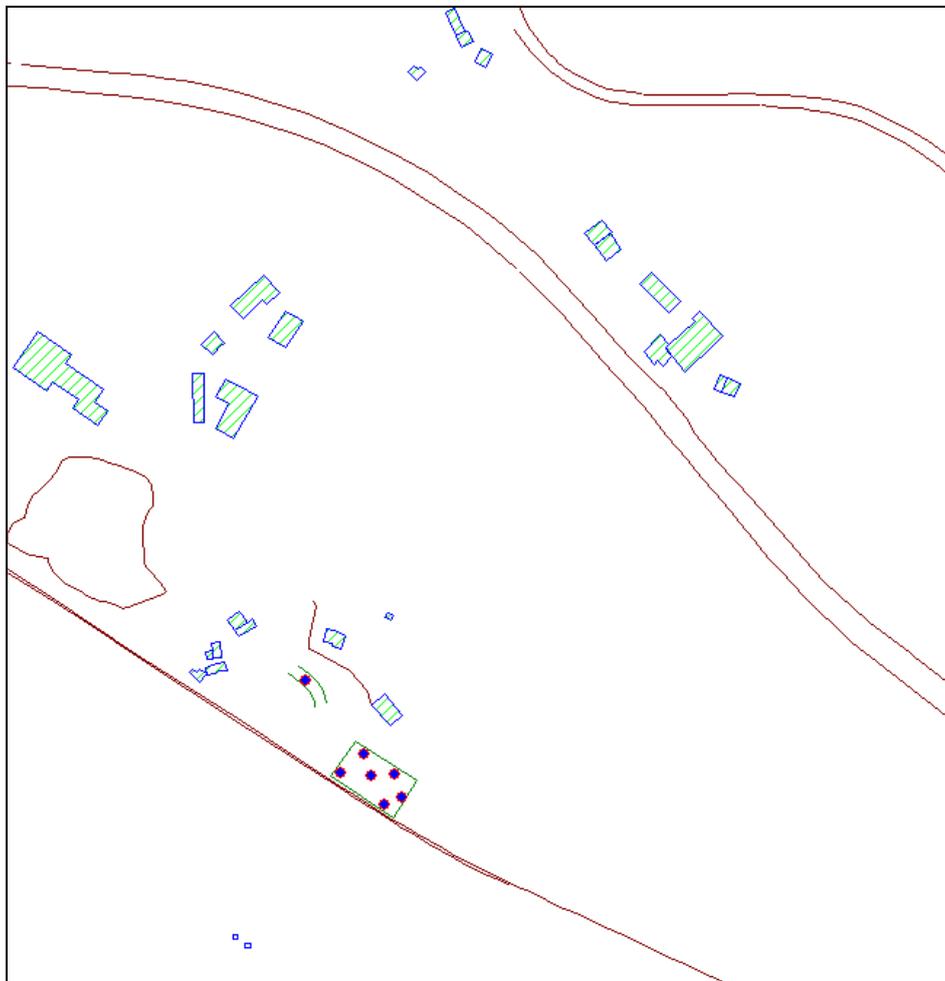


Figura 6-11 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione (AS.05)

Mezzi operativi all'interno dell'area stoccaggio AS.05

Mezzi	LwA dB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
Escavatore	106	2	50%	103	106
Autocarro	100	2	50%	198	100
Pala Meccanica	105	2	50%	102	105
Macchina per pali	103	1	50%	100	100

I dati di potenza sonora delle macchine sono stati estratti dal manuale “Conoscere per Prevenire, n. 11” realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia o dai dati tecnici delle macchine, laddove diversamente specificato.

In tutti i cantieri le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.0 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

Laddove si è riscontrata la presenza di un ricettore abitativo, sono stati identificati gli opportuni interventi di mitigazione acustica, ovvero barriere antirumore di tipo mobile.

6.2.2.3 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano in planimetria le mappe isolivello, calcolate a 3 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate.

Si fa presente che le mappe sono realizzate nella situazione di cantiere in attività e che per il calcolo del limite assoluto tali livelli sulle otto ore lavorative vanno riferiti all'intero periodo di attività diurno.

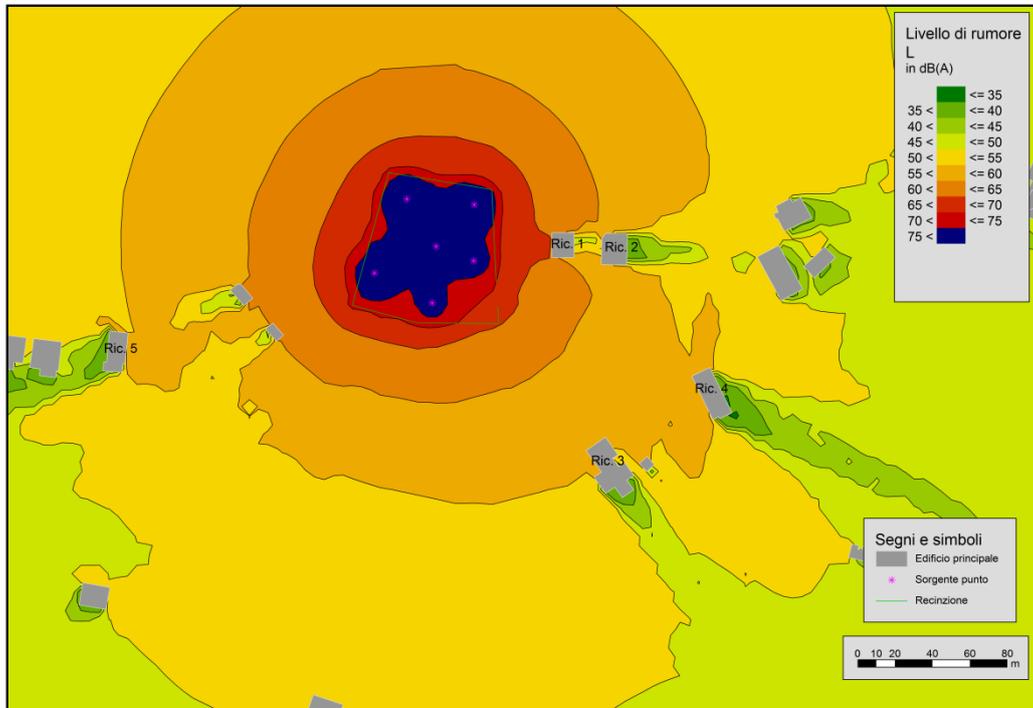


Figura 6-12 Output del modello di simulazione in planimetria per l'area di stoccaggio AS.01

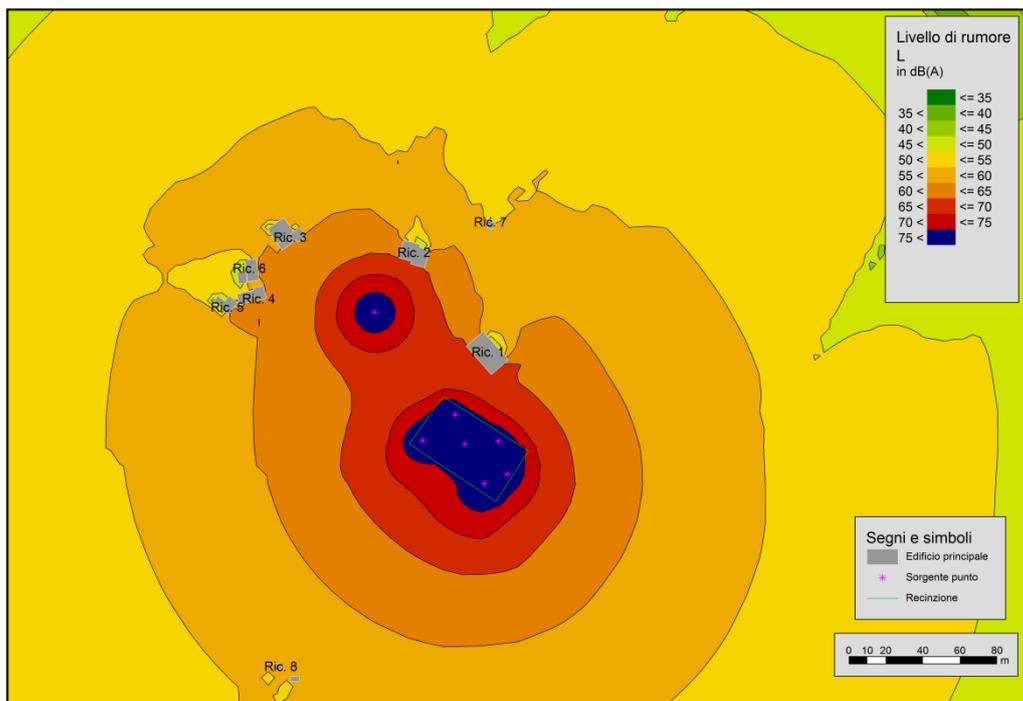


Figura 6-13 Output del modello di simulazione in planimetria per l'area di stoccaggio AS.05

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Dai risultati delle simulazioni effettuate si osserva che nel corso delle lavorazioni si verificano superamenti dei limiti normativi (60 dBA per le aree in classe acustica III e 70 dBA per il resto del territorio sprovvisto di zonizzazione acustica comunale) e, pertanto, si ritiene opportuno posizionare barriere acustiche di altezza pari a 3 m, che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora. Si riporta la modellazione tridimensionale dello scenario in presenza delle barriere antirumore.

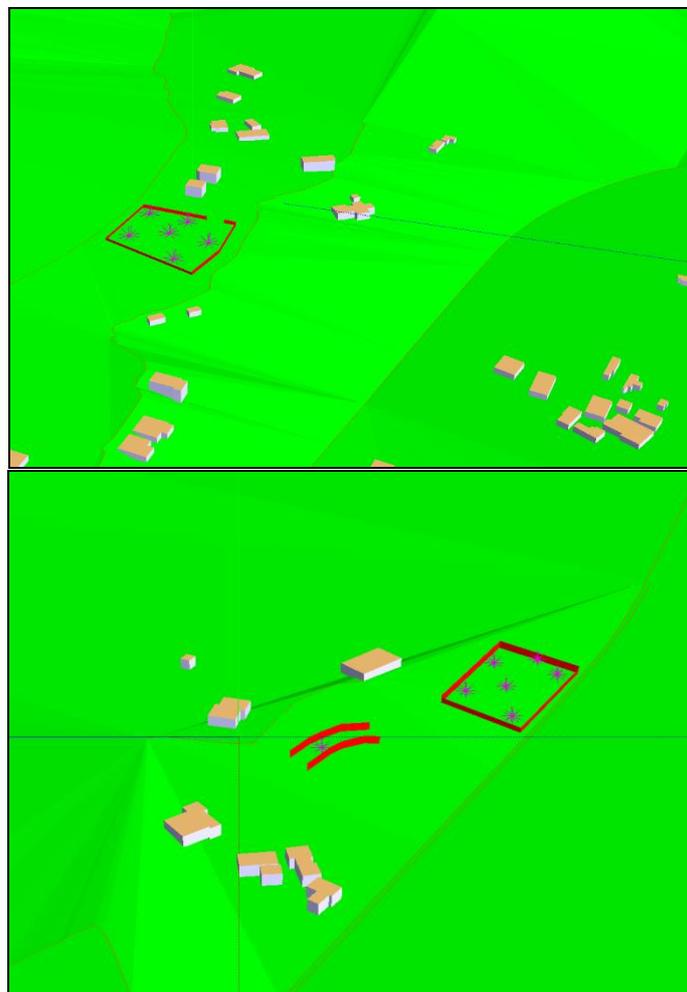


Figura 6-14 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosso le barriere e recinzioni di cantiere

Di seguito si riporta in planimetria la mappa isolivello, calcolata a 3 metri di altezza dal piano campagna della pressione sonora simulata in presenza delle barriere antirumore.

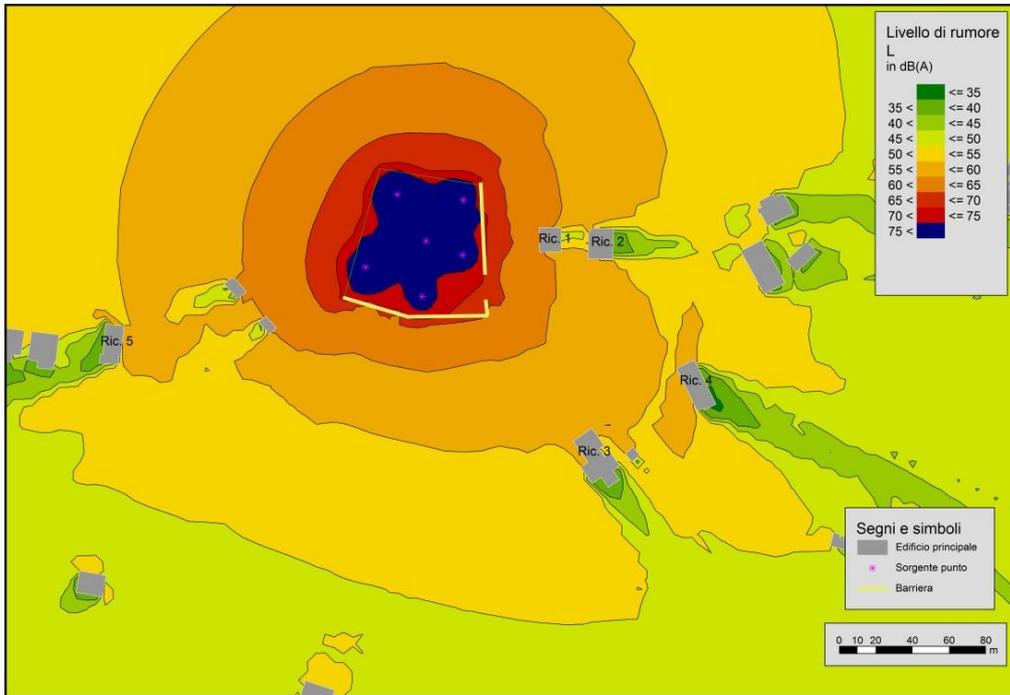


Figura 6-15 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore in planimetria per l'area di stoccaggio AS.01

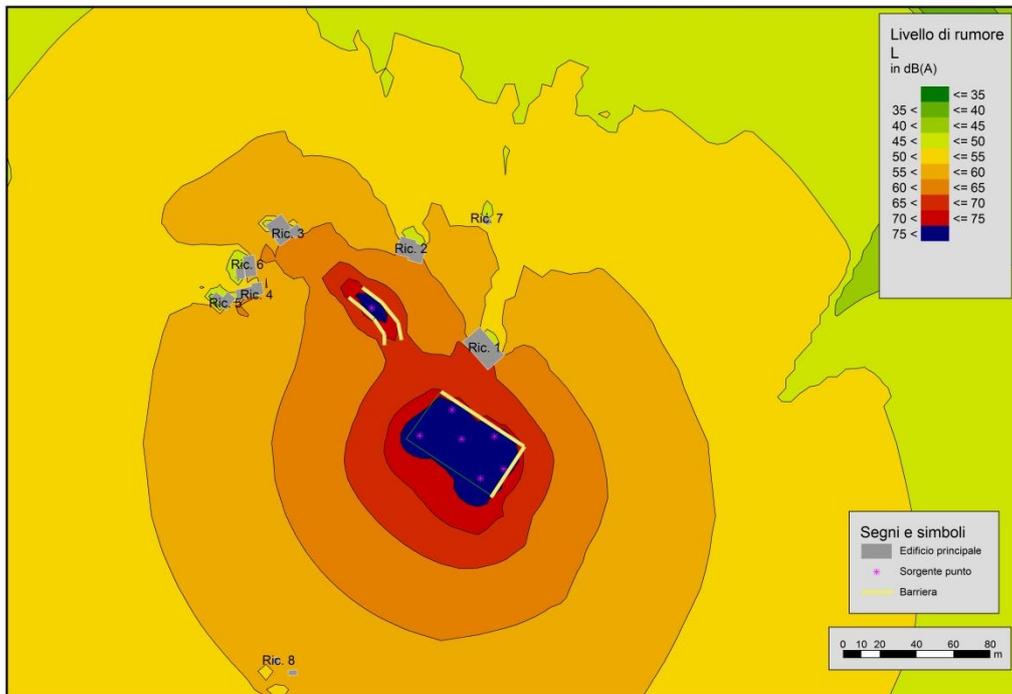


Figura 6-16 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore in planimetria per l'area di stoccaggio AS.05

In base agli scenari estremamente cautelativi sopra descritti, vi è la necessità di installare barriere antirumore visto che i livelli di pressione in prossimità dei ricettori non rientrano nei limiti normativi previsti.

Dai tipologici dei cantieri simulati, selezionati sulle situazioni potenzialmente più critiche, è stato possibile estrapolare una metodologia per estendere le mitigazioni a tutti i cantieri del corso d'opera.

Sulla base dei livelli rilevati negli scenari trattati, delle distanze minime di influenza e delle quote relative tra i mezzi d'opera e i ricettori, per ogni area di cantiere fisso è stato determinato il quantitativo di barriera acustica necessario per l'abbattimento della rumorosità prodotta dalla fase di corso d'opera.

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

Tabella 6-7 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore per l'appalto di velocizzazione

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Appalto	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA01	AS.01	Velocizzazione	Fissa	50	3
BA02	AS.01	Velocizzazione	Fissa	88	3
BA07	AT06	Velocizzazione	Fissa	34	3
BA08	AT07	Velocizzazione	Fissa	71	5
BA09	AT37	Velocizzazione	Fissa	61	5

Tabella 6-8 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore per l'appalto di elettrificazione

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Appalto	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA03	Fronte avanzamento lavori NV04	Elettrificazione	Mobile	37	3
BA04	Fronte avanzamento lavori NV04	Elettrificazione	Mobile	38	3
BA05	AS.05	Elettrificazione	Fissa	55	3
BA06	AS.05	Elettrificazione	Fissa	32	3
BA10	CO01	Elettrificazione	Fissa	128	3
BA11	AT03	Elettrificazione	Fissa	22	5

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 125 di 228

Si stima che le barriere sul fronte di avanzamento dei lavori per la realizzazione della nuova viabilità NV04 saranno smontate e rimontate una volta seguendo lo svolgimento delle attività di palificazione.

I soggetti esterni interessati per l'aspetto ambientale in questione sono rappresentati dalla popolazione che risiede in prossimità dei cantieri e delle aree di lavoro.

A seguito dell'implementazione delle misure di mitigazioni, non si è riscontrato nessun superamento della soglia normativa; di conseguenza, nella presenta fase di progettazione, non si renderebbe necessario ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

L'esatta localizzazione delle barriere antirumore è riportata negli elaborati specialistici "*RC0Y01R69P5CA0000001-9A_Planimetrie localizzazione interventi di mitigazione*" al quale si rimanda.

6.2.2.4 Conclusioni

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere per la realizzazione degli interventi è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni previste, i macchinari che si prevede di impiegare, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché all'incertezza della durata delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Inoltre, le attività in cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente mutano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.0, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.

- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati
 Non essendo possibile avere, nella presente fase progettuale, una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Localizzazione delle sorgenti emissive
 Trattandosi di sorgenti puntuali il loro posizionamento è sempre prossimo ai ricettori abitativi.

In merito alle risultanze dello studio modellistico negli scenari mitigati, è emerso che in nessuno scenario si sono superati i livelli limite normativi.

Tuttavia, in considerazione del fatto che le simulazioni eseguite per la verifica preliminare degli impatti acustici di cantiere e i risultati ottenuti sono strettamente connessi alle ipotesi operative formulate nella presente fase della progettazione e che, pertanto, le valutazioni riportate andranno presumibilmente aggiornate in base all'organizzazione di impresa e gestione dei cantieri dell'Appaltatore, pur ritenendo l'impatto acustico mitigabile nella sua globalità, si ritiene che la significatività dell'effetto sia non trascurabile. Di conseguenza, si reputa opportuno prevedere un monitoraggio acustico per suffragare le previsioni di progetto rispetto allo scenario reale.

In conclusione, in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "D".

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

6.2.3.1 Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Sulla base delle considerazioni riportate, allo scopo di contrastare il possibile superamento dei limiti previsti dalla normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i valori di riferimento, in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore saranno installate delle barriere antirumore fisse e/o mobili di altezza pari a 3 e/o 5 m di cui alla seguente tabella.

Tabella 6-9 Quadro sinottico delle barriere antirumore di cantiere di tipo fisso e mobile – appalto velocizzazione

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Appalto	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
--------------------	-------------------------	---------	-----------	---------------------------	-------------------------

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Appalto	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA01	AS.01	Velocizzazione	Fissa	50	3
BA02	AS.01	Velocizzazione	Fissa	88	3
BA07	AT06	Velocizzazione	Fissa	34	3
BA08	AT07	Velocizzazione	Fissa	71	5
BA09	AT37	Velocizzazione	Fissa	61	5

Tabella 6-10 Quadro sinottico delle barriere antirumore di cantiere di tipo fisso e mobile – appalto elettrificazione

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Appalto	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA03	Fronte avanzamento lavori NV04	Elettrificazione	Mobile	37	3
BA04	Fronte avanzamento lavori NV04	Elettrificazione	Mobile	38	3
BA05	AS.05	Elettrificazione	Fissa	55	3
BA06	AS.05	Elettrificazione	Fissa	32	3
BA10	CO01	Elettrificazione	Fissa	128	3
BA11	AT03	Elettrificazione	Fissa	22	5

Nelle figure seguenti si riporta lo schema tipologico delle barriere antirumore di cantiere del tipo fisso di altezza pari rispettivamente a 5 m e 3 m.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 129 di 228

Oltre che efficaci per la mitigazione del rumore, tali barriere esercitano funzione antipolvere a vantaggio dei ricettori, contribuendo a ridurre i possibili impatti dovuti alla dispersioni del particolato.

La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione è riportata negli elaborati grafici “RC0Y01R69P5CA0000001-9A_Planimetrie localizzazione interventi di mitigazione”.

6.2.3.2 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 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 per la loro manutenzione e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e di organizzazione del cantiere.

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;

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>130 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	130 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	130 di 228								

- 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.

Fondamentale risulta, inoltre, una corretta definizione del lay-out del cantiere che tenga conto di quanto segue:

- 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 in modo da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>131 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	131 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	131 di 228								

6.2.3.3 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 definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti 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

6.3.1.1 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:
 - 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti : asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle seguenti; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

Tabella 6-11 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (notte)	7.0 10 ⁻³	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 ⁻³	80
uffici	20.0 10 ⁻³	86
fabbriche	40.0 10 ⁻³	92

Tabella 6-12 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

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 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 6-13.

Tabella 6-13 - 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

6.3.1.2 Modello di calcolo

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

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

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. 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, equivale a 1 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in profondità (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:

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 tracciato della tratta della linea ferroviaria oggetto del presente progetto dall'area costiera di Catanzaro si dirige nell'entroterra fino ad arrivare a Lamezia Terme passando per la Piana di Sant'Eufemia.

L'area da Catanzaro Lido a Lamezia Terme viene geologicamente definita come la "Stretta di Catanzaro", ovvero un istmo che congiunge la Calabria settentrionale a quella meridionale costituito da una depressione tettonica denominata "graben di Catanzaro", emersa nel Quaternario, nel corso della fase di sollevamento tettonico che ha generato l'attuale configurazione morfostrutturale dell'intero territorio calabrese.

L'importante faglia della Stretta di Catanzaro suddivide la Catena in due settori, ovvero a nord la Catena Costiera e Sila, e a sud la catena Serre - Aspromonte - Monti Peloritani, che sono caratterizzati da diverse Unità Tettoniche sovrapposte:

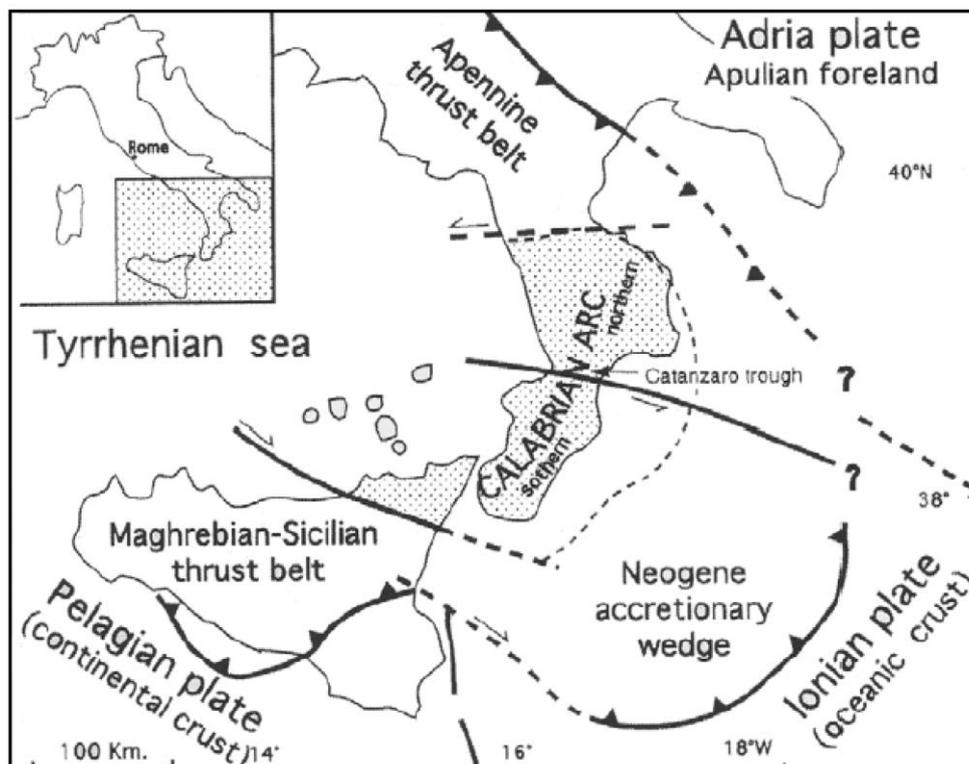


Figura 6-19 Arco Calabro Peloritano e localizzazione della Stretta di Catanzaro (Catanzaro trough) (Tortorici, 1982)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Da un punto di vista **geologico-strutturale** la Stretta di Catanzaro è una depressione tettonica nota come “graben di Catanzaro” (Tansi et al., 1998).

Il graben è colmato da depositi plio-quadernari ed è strutturato da direttrici tettoniche sub-verticali con direzioni prevalenti ONO-ESE che evidenziano cinematismi per lo più normali, con una componente di trascorrenza sinistra che talora può diventare predominante. Il graben è interposto tra due horst costituiti da unità cristallino-metamorfiche paleozoiche appartenenti all’Arco calabro-peloritano rappresentati, rispettivamente, dalle propaggini più meridionali dei sistemi Catena Costiera-Altopiano Silano e da quelle più settentrionali del Massiccio delle Serre. Lungo il bordo settentrionale del “graben di Catanzaro”, la faglia “Gizzeria-Nicastro-Pianopoli-Marcellinara” rappresenta l’elemento tettonico più rilevante su scala regionale poiché giustappone i litotipi cristallino-metamorfici paleozoici del sistema Catena Costiera-Sila ai depositi mio-quadernari sollevando le propaggini meridionali del sistema Catena Costiera-Altopiano Silano rispetto ai depositi tortoniano-quadernari di riempimento del graben. Le faglie che strutturano il bordo meridionale del graben di Catanzaro sono riconducibili alle direttrici “Jacurso-Copanello” e “Maida-Case San Fantino”. Queste due strutture sono responsabili del sollevamento delle metamorfite paleozoiche dell’Unità di Polia-Copanello rispetto ai sedimenti plio-quadernari di riempimento del graben di Catanzaro. Immediatamente a sud delle suddette faglie, i sistemi predominanti diventano decisamente le faglie estensionali appartenenti al sistema NNE-SSO. L’horst del sistema Catena Costiera-Altopiano Silano, è costituito da rocce cristallino-metamorfiche paleozoiche d’origine alpina riferibili all’Arco calabro-peloritano e da rocce carbonatiche giurassiche appartenenti ad una sottostante catena appenninica neogenica, localmente affioranti in finestra tettonica. Secondo lo schema di Amodio-Morelli et al. (1976) la catena alpina è strutturata dalla sovrapposizione tettonica di cinque unità rappresentate, dalla più bassa alla più elevata strutturalmente, da:

- Unità del Frido, costituita da rocce metamorfiche di grado da basso a medio, d’origine oceanica d’età cretacea;
- Unità di Gimigliano, costituita da rocce verdi (metabasalti e serpentiniti) d’origine oceanica d’età Giurassico-Cretaceo inferiore;
- Unità di Bagni, costituita da rocce metamorfiche paleozoiche di medio grado, d’origine continentale;
- Unità di Polia- Copanello costituita da gneiss kinzigitici paleozoici d’origine continentale profonda;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- Unità di Castagna costituita da gneiss occhiadini, paragneiss biotitici e micascisti granatiferi.

Al di sopra della catena alpina, così strutturata, sovrascorre la sesta unità:

- Unità di Stilo costituita da un “basamento” paleozoico (composto da filladi e graniti), ricoperto da rocce carbonatiche, conglomerati ed arenarie del Triassico- Cretaceo superiore.

La sottostante catena appenninica è rappresentata da rocce carbonatiche triassiche appartenenti al Complesso Panormide (Ogniben, 1973). Le varie unità di catena alpina e appenninica su esposte sono ricoperte, in discordanza, da sedimenti terrigeni del Miocene superiore-Pliocene inferiore interessati da trasporto orogenico (Amodio- Morelli et al., 1976) riferibili a due distinti cicli sedimentari (Di Nocera et al., 1974):

- un ciclo Tortoniano superiore-Messiniano (Miocene sup. - Pliocene med.–sup.), rappresentato da conglomerati a ciottoli di rocce cristalline e calcareniti bioclastiche;
- un ciclo Messiniano-Pliocene inferiore (Miocene sup.), rappresentato da conglomerati a ciottoli di rocce evaporitiche e calcaree e da sabbie.

Su un substrato costituito dalle suddette unità di catena e dai depositi tortoniano-pliocenici, poggiano le coperture terrazzate d'età pleistocenica, costituite da conglomerati e sabbie d'origine marina e continentale. I terrazzi affiorano a differenti altezze e sono delimitati da inner edges che spesso corrispondono alla base delle scarpate delle principali faglie normali.

Le **Unità** poste lungo il tracciato dell'intervento 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 accorpate le classi delle alluvioni fissate (af) e dei prodotti di solifluzione e dilavamento (a), definite nelle diverse legende dei Fogli della Carta Geologica d'Italia considerati. I materiali coinvolti sono simili e comprendono principalmente sabbie, argille e limi. (Olocene).
- Detriti di versante (dt): Comprendono corpi di accumulo gravitativo, generati principalmente per scivolamento complesso di corpi argillosi, e coperture detritiche. (Olocene).

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>138 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	138 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	138 di 228								

- 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).

Unità Quaternarie antiche

- Depositi conglomeratici e sabbiosi di ambiente fluviale (Q): Depositi terrazzati derivanti sedimentazione fluviale con ciottoli subarrotondati di materiale prevalentemente cristallino, non presentano fauna microfossile. Si tratta di corpi attualmente in forte erosione a causa della scarsa competenza e facile disgregazione. (Pleistocene).

- Depositi conglomeratici e sabbiosi di ambiente marino (q): Depositi terrazzati derivanti sedimentazione di materiale continentale in ambiente marino costiero e/o poco profondo composti da sabbie, ghiaie, conglomerati e sabbioni. Presente microfauna fossile di tipo planctonico e bentonico. Corpi attualmente in forte erosione a causa della scarsa competenza e facile disgregazione. (Pleistocene).

- Depositi di conoide antichi (qcls): Depositi continentali legati ad antiche conoidi di deiezione presenti alla bocca delle valli fluviali nella zona della Piana di Sant’Eufemia e che ne vanno a costituire il livello fondamentale successivamente rielaborato dalla dinamica Olocenica ed attuale. Litologicamente si presentano come sabbie micacee e conglomerati con ciottoli, da subarrotondati a subangolari di rocce metamorfiche, mal selezionati e di colore bruno rossastro. (Pleistocene).

Depositi Neogenici

- Sabbie e arenarie tenere (Psar): Sabbie ed arenarie tenere bruno-giallastre, a grana da media a grossolana, frequentemente a stratificazione incrociata. Le sabbie contengono una microfauna di foraminiferi abbondante sia planctonica che bentonica e una macrofauna ben espressa. Presenti locali intercalazioni di argille siltose. La resistenza all’erosione di questa litologia è fortemente correlata alla presenza di zone cementate: in alcune zone (per esempio Monte Arenoso) le sabbie sono completamente sciolte e danno origine a colate. Questa formazione si trova stratigraficamente al di sopra della successiva formazione di argille grigio-azzurre e corrispondente alle Argille marnose di Cutro (KCR). L’originale ambiguità della datazione al Pliocene medio – Calabriano utilizzata nella Carta Geologica della Calabria è stata quindi affinata utilizzando la datazione al Piacenziano – Calabriano della formazione delle Argille marnose di Cutro. L’unità geologica descritta è

necessariamente di età almeno uguale se non più giovane della formazione di Cutro, data la sua posizione stratigrafica superiore.

- Argille marnose di Cutro (KCR): Argille, argille marnose e siltiti, da grigie a brune con stratificazione non sempre evidente. Il contenuto macro e micropaleontologico rivela un ambiente di deposizione batiale e un'associazione di foraminiferi dal Piacenziano al Calabriano. L'unità passa per alternanza all'Arenaria di Scandale. Lo spessore è dell'ordine dei 400-500m. Si presume un ambiente di piattaforma. (Piacenziano – Calabriano).

- Arenarie di Scandale (Mar): Intercalazioni di sabbie e silt identificabili alla base della formazione delle argille marnose di Cutro. (Piacenziano – Calabriano).

- Argille policrome (Mac): Argille policrome caotiche, con frequenti frammenti di rocce calcaree e arenacee. Argille prevalentemente rosse e verdi, microfauna sporadica con foraminiferi agglutinati bentonici. (Miocene medio – Superiore).

- Formazione Gessoso-Solfifera (Ma): Argille e silts, per lo più non fossiliferi, localmente con intercalazioni sabbiose e lenti di gesso microcristallino. Possibile analogia con il membro di Torre Conidi (FDS3) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 "Soverato". (Tortoniano – Messiniano).

- Argilliti e siltiti grigie (Ms): Argille e silts grigi con intercalazione di arenarie tenere. Possibile analogia con il membro di Tre Monti (FDS2) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 "Soverato". (Tortoniano – Messiniano).

- Intercalazioni di arenarie tenere (Ar): Intercalazioni di arenarie tenere e sabbie grigio-brunastre a grana da media a grossolana. Microfauna non significativa. (Tortoniano – Messiniano).

- Gessi macrocristallini (Mg): Massicci o fini, sabbiosi e in strati sottili. Possibile analogia con il livello di gesso decametrico alla base del membro di Tre Monti (FDS2) della Formazione di Staletti descritto nel Foglio 580 "Soverato". (Tortoniano – Messiniano).

- Calcarea evaporitico (Mt): bianco giallastro, perlopiù vacuolare e con locali intercalazioni di argilla marnosa. Possibile analogia con la formazione Tripoli (TPL) descritta nel Foglio 580 "Soverato". (Tortoniano – Messiniano).

- Conglomerati poligenici (Mc): conglomerati poligenici con ciottoli solitamente ben arrotondati e ghiaie, generalmente costipati. (Miocene Superiore).

- Gruppo delle Argille Variegate (AV): Successione di argille scagliose dal rosso al blu al verde con intercalati strati di calcilutiti, calcareniti, arenarie e marne. La successione risulta

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 140 di 228

intensamente deformata e lo spessore da dati di pozzo è superiore ai 500 m, il limite inferiore non è affiorante. (Cretacico – Eocene).

- Scisti filladici nerastri (svf): con intrusioni di masse, filoni e vene di granito e porfido. Il metamorfismo di contatto ha determinato in alcune zone la formazione di scisti cornubianitici. (Paleozoico).

- Calcari cristallini intercalati (Cc): lenti di marmi identificabili all'interno degli scisti filladici neri. Sia questi corpi che svf hanno una somiglianza con alcune delle facies descritte per le Metamorfiti di alto grado di Cenadi, descritte nel Foglio 580 "Soverato". (Paleozoico).

Dal punto di vista **geomorfologico**, la tratta ferroviaria Lamezia-Catanzaro Lido, attraversa macroaree che presentano caratteristiche molto diverse. Da Nord a Sud e da Est a Ovest si incontrano:

- La macrozona geomorfologica della Piana di Sant'Eufemia, legata al riempimento per sedimentazione dei graben formatisi per tettonica estensionale nel periodo pre-Pliocenico.

Il livello base osservabile di questa piana è costituito da sedimenti pleistocenici prevalentemente legati a conoidi di deiezione composti da materiale detritico proveniente dai massicci montuosi (horst) adiacenti. I sedimenti Pleistocenici 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.

- La macrozona geomorfologica dell'Altopiano Silano è molto varia e presenta morfologie da rotondeggianti e molto evolute a profonde incisioni vallive nei versanti più facilmente erodibili. I versanti poco acclivi presentano ampie superfici di spianamento spesso ricoperte da depositi quaternari sabbiosi o ciottolosi depositatisi al disopra dalle formazioni neogeniche sin- e post-orogenetiche. Le profonde incisioni vallive e i ripidi versanti che intaccano il margine silano meridionale sono spesso controllati da un esteso sistema di faglie normali pleistoceniche. La caratteristica morfologica più saliente dell'Altopiano Silano è la presenza di ampie superfici di spianamento, esse rappresentano i relitti di un'unica superficie di ordine maggiore di età plio-pleistocenica, caratterizzata da una copertura detritica-residuale arenaceo-conglomeratica profondamente alterata e tipicamente arrossata (Guzzetta, 1974). Questa superficie principale silana è da attribuirsi ad un periodo di lunga stabilità tettonica, da riferirsi verosimilmente all'intervallo Pliocene-Pleistocene medio, durante il quale gli agenti atmosferici ed i corsi d'acqua hanno eroso profondamente i rilievi cristallini fino a

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 141 di 228

raggiungere uno stadio di piena maturità caratterizzato, spesso, da un andamento meandriforme ancora oggi conservato in paleomorfologie o nei tratti incassati di alcune fiumare (Lese, Vitravo, Neto).

La forte alterazione della superficie sommitale e dei depositi detritici correlati, che si associa spesso a veri e propri crostoni ferrallitici, testimonia l'evoluzione dell'altopiano in climi sub-tropicali caldo-umidi o caldo-aridi, durante i quali si ha forte evaporazione e risalita dell'acqua mineralizzata dal sottosuolo. Il profondo disfacimento che ha subito il cappellaccio silano, spesso trasformato in un "sabbione" incoerente, è stato peraltro favorito dalla facile alterabilità della componente feldspatica (prevalentemente plagioclasti) delle granodioriti dell'Unità della Sila; per contro i termini metamorfici e, soprattutto, i filoni aplitici, maggiormente resistenti all'alterazione, formano delle creste allungate che spiccano vistosamente dalle morfologie sommitali. I tratti peculiari del paesaggio che sono scanditi dal contrasto morfologico tra i massicci affioramenti gessoarenitici ed i dolci pendii argillosi profondamente incisi dai corsi d'acqua che scendono dall'altopiano silano. Il risultato è un territorio molto peculiare contraddistinto da rilievi tabulari che coronano le principali salienze a cui si alternano depressioni chiuse più o meno grandi; l'idrografia superficiale, fatta eccezione per alcuni profondi valloni, è assai scarsa e rappresentata da brevi corsi d'acqua che spesso scompaiono al piede di affioramenti rocciosi. Si tratta quindi di un tipico paesaggio carsico che si imposta e modella le litologie gessoarenitiche messiniane qui affioranti; alle forme di dissoluzione carsica si affiancano inoltre elementi morfologici diversi, legati al modellamento gravitativo dei versanti (frane, incisioni fluviali, ecc.), e per finire i risultati di una intensa attività antropica. Tra le forme carsiche superficiali riconosciamo in primo luogo doline e valli cieche. Si riconoscono alcune doline a pozzo piuttosto profonde e delimitate da aspre pareti, la cui genesi è da ritenersi collegata al crollo di cavità sotterranee. L'analisi morfometrica conferma le forme subcircolari/simmetriche e quelle allungate/eccentriche; evidente il controllo strutturale sulle direzioni di sviluppo. Sempre in relazione alle forme superficiali gli affioramenti gessosi presentano forme di corrosione/erosione molto evoluti: vari tipi di karren si presentano in associazioni più o meno complesse in cui forme di tipo e dimensioni diverse si sovrappongono le une sulle altre. Tutte le più sviluppate cavità si aprono all'interno della formazione gessoso-clastica, solitamente nella porzione medio-bassa della medesima.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In conseguenza dello sviluppo dell'intervento, si riportano di seguito i valori più critici assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione a:

(fattore di perdita): 0,1;

(velocità di propagazione): 1800 m/s.

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

6.3.2.1 Valutazione degli scenari

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere l'analisi è stata operata sui cantieri AS.01 e AS.05.

La scelta delle aree di cantiere è stata infatti fatta per valutare una situazione di stazionamento a lungo termine delle macchine operatrici nell'area specifica.

Tabella 6-14 Macchine di cantiere per AS.01 e AS.05

Numero	Macchinari
1	Escavatore
1	Pala gommata
1	Autocarro
1	Palificatrice (solo nell'intorno del cantiere AS.05)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Per la caratterizzazione emissiva delle sorgenti impegnate sulle due aree si è considerata la contemporaneità di tutti i mezzi operativi, facendo riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Tabella 6-15 Livelli di accelerazione assunta per la caratterizzazione emissiva vibrazionale da autocarro, , pala gommata, escavatore e palificatrice – calcolata a 5 m dalla sorgente

Hz	mm/s ²
1	2,7
1,25	2,9
1,6	2,5
2	2,2
2,5	2,3
3,15	2,1
4	17,7
5	18,5
6,3	18,8
8	18,3
10	26,1
12,5	20,5
16	15,4
20	19,2
25	23,6
31,5	18,3
40	34,4
50	59
63	161
80	60,6

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dai macchinari a diverse distanze dall'area di lavoro.

Tabella 6-16 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

<i>Distanza</i>	<i>5 m</i>	<i>10 m</i>	<i>17 m</i>	<i>20 m</i>	<i>30 m</i>	<i>40 m</i>	<i>50 m</i>	<i>75 m</i>	<i>100 m</i>
<i>L_w</i>	87,8	81,5	76,6	75,0	71,1	68,3	66,0	61,8	58,7

Inoltre, la norma UNI 9614 definisce i valori limite per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale è l'attività di cantiere.

I valori limite indicati nella UNI 9614 sono riportati nella tabella che segue:

Tabella 6-17 Norma UNI 9614 - Valori limite

<i>Luogo</i>	<i>L [dB]</i>
Aree critiche	71
Abitazione (notte)	74
Abitazione (giorno)	77
Uffici	83
Fabbriche	89

Lo scenario in esame è stato definito con la finalità di fornire risultati sufficientemente cautelativi e, quindi, si è ipotizzato che le paratie in micropali siano realizzate in periodo diurno e per sette ore consecutive.

Con il supporto della Tabella 6-16 e della Tabella 6-17, occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano entro 15 metri dalla sorgente emissiva.

6.3.2.2 Conclusioni

In considerazione delle distanze tra sorgenti vibrazionali e ricettori, potrebbero verificarsi livelli

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

nell'intorno del limite normativo in presenza di ricettori prossimi alle attività connesse alla realizzazione della nuova viabilità di servizio nell'intorno dell'area stoccaggio AS.05, per periodi di tempo limitati e comunque come situazioni residuali rispetto alle procedure da adottare per il contenimento del fenomeno e descritte nel paragrafo successivo.

Per ricettori a distanze superiori ai 15 metri dalle aree di lavoro, come nel caso dell'area di stoccaggio AS.01, non si prevedono criticità legate alle vibrazioni.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B".

6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

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 dovrà individuarle in base alle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, che definisce 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 effettivamente impiegati in cantiere;
- in presenza di ricettori sensibili, per cui presumibilmente le lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative mirate ad evitare tali lavorazioni negli orari di utilizzo dei ricettori.

6.4 ARIA E CLIMA

6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.4.1.1 Inquadramento normativo

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.*

Le seguenti informazioni sono estrapolate dal Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria – Anno 2013 (documento ARPACAL).

Normativa Regionale

Il quadro normativo regionale in materia di gestione della qualità dell'aria è costituito dalle competenze attribuite alle regioni dal D. Lgs 351/99 che recepisce i disposti della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Più specificamente, secondo i criteri e le metodologie disposte dal D.M. 261/02, le Regioni:

- a) adottano un piano o programma (di risanamento) per il raggiungimento dei valori limite, entro i termini stabiliti, nelle zone o agglomerati ove uno o più inquinanti eccedono i valori limite;
- b) adottano un piano di mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite e si adoperano al fine di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

6.4.1.2 Caratteristiche meteoclimatiche

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

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

Attualmente sono presenti 155 stazioni in telemisura che comprendono:

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

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

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

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

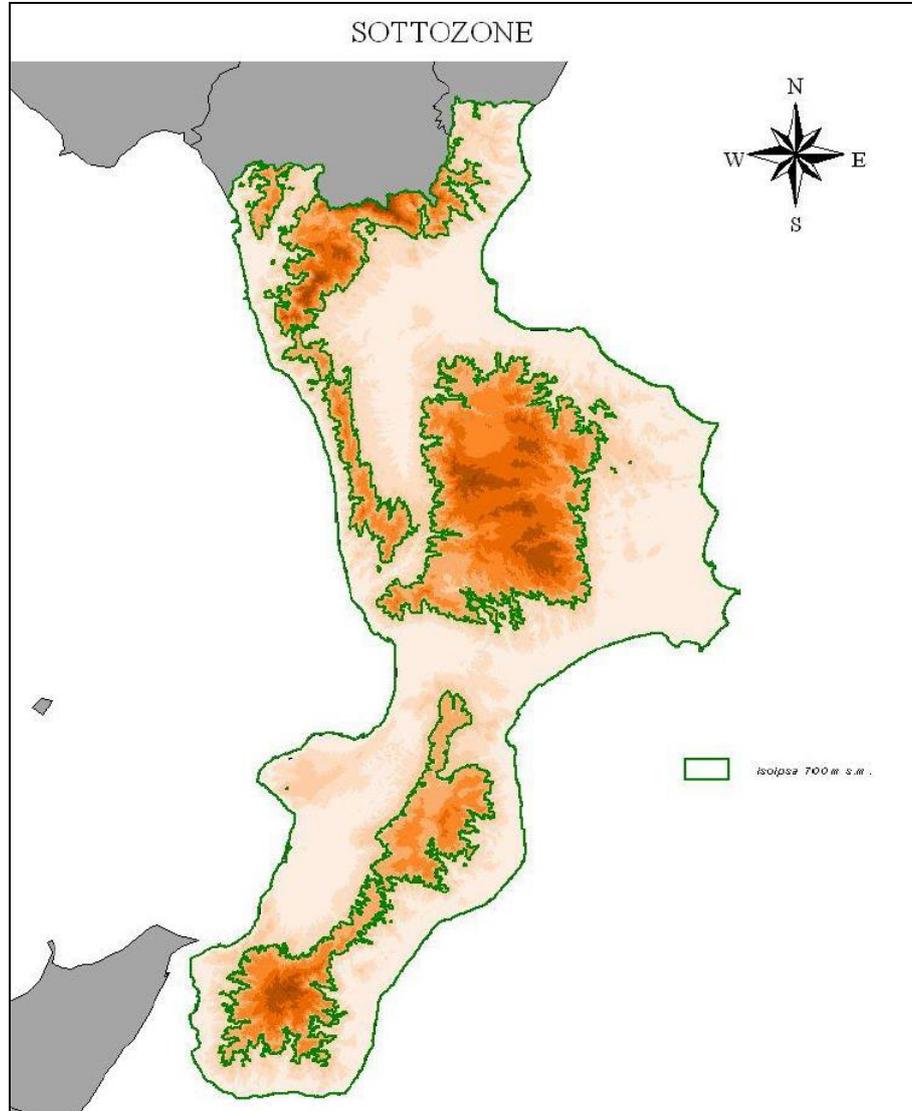


Figura 6-20 Suddivisione del territorio regionale in sottozone

Precipitazione

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

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

Figura 6-21 Valori medi di precipitazioni medie mensili [mm]

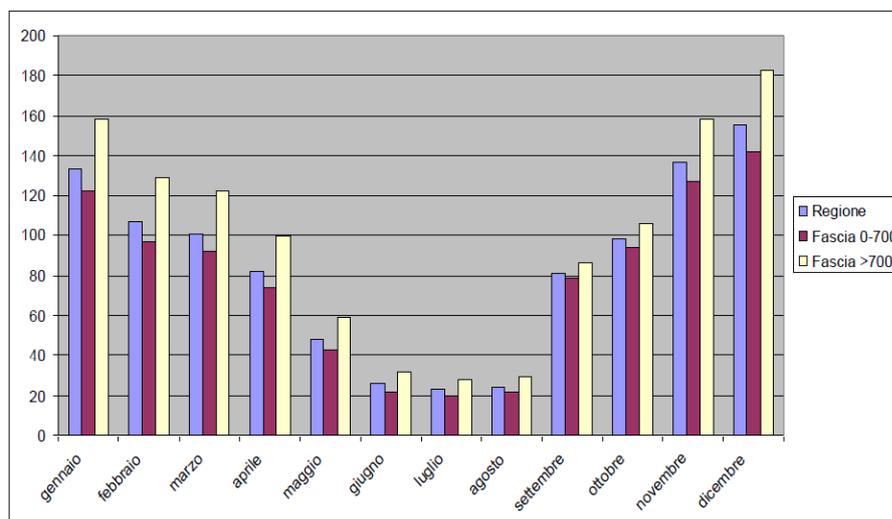


Figura 6-22 Media di precipitazione media mensile

Temperatura

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

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

Figura 6-23 Valori medi di temperature medie mensili [°C]

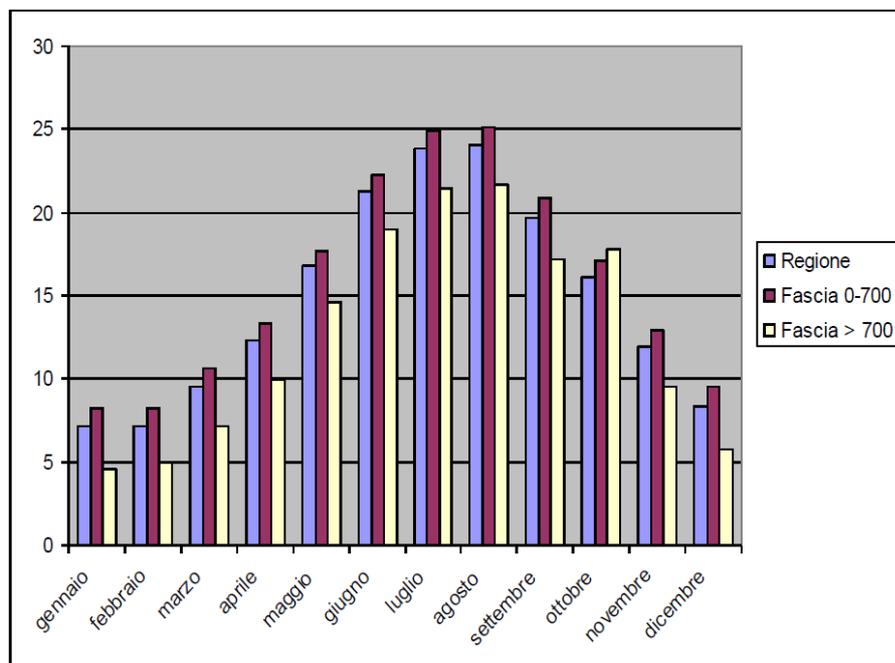


Figura 6-24 Medie delle temperature medie mensili

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>151 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	151 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	151 di 228								

Definizione dello Stato di Fatto

Dal documento “Valutazione della Qualità dell’Aria nella Regione Calabria - 2019” redatto dalla ARPACAL sono estratte le seguenti informazioni.

La rete di monitoraggio della qualità dell’aria (RRQA) è stata progettata a seguito della zonizzazione e classificazione dell’intero territorio regionale, in conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. La definizione della RRQA e del relativo Programma di Valutazione (PdV) della qualità dell’aria hanno consentito l’individuazione e la distribuzione sul territorio di 20 stazioni di monitoraggio in siti fissi alcune delle quali di proprietà di Enti Locali o aziende private. Al fine di valutare i valori di concentrazione di metalli ed IPA nella zona industriale, si effettuano in parallelo campagne indicative di monitoraggio (15 giorni per stagione climatica) rispetto alle stazioni di proprietà di aziende private facenti parte del PdV regionale. Si eseguono inoltre campagne indicative di monitoraggio sul territorio regionale i cui dati, integrati con quelli provenienti dalla RRQA, forniscono le basi per poter confermare o rivalutare l’attuale zonizzazione regionale. Di fatti, l’articolo 4, comma 2, e l’articolo 8, comma 5, del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. prevedono che la classificazione delle zone e degli agglomerati di cui all’articolo 4, comma 1, e di cui all’articolo 8, comma 2, dello stesso decreto, sia riesaminata almeno ogni cinque anni (ultima zonizzazione dell’intero territorio regionale è stata pubblicata con il DGR n. 470/14 sul BURC n. 6 del 23/01/2015) e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell’aria ambiente degli inquinanti per cui è stata effettuata.

Nella figura seguente è riportata l’ubicazione delle 20 stazioni di monitoraggio:

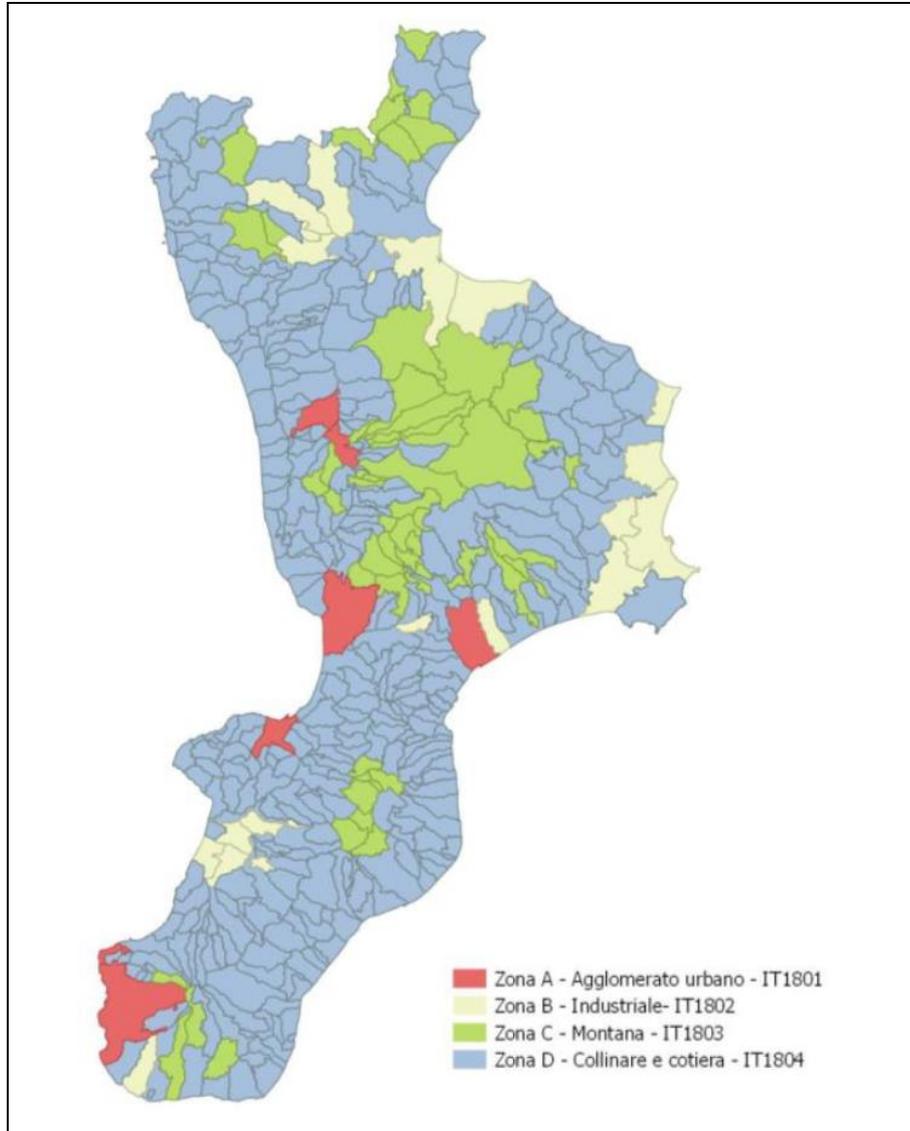


Figura 6-25 Zonizzazione regionale

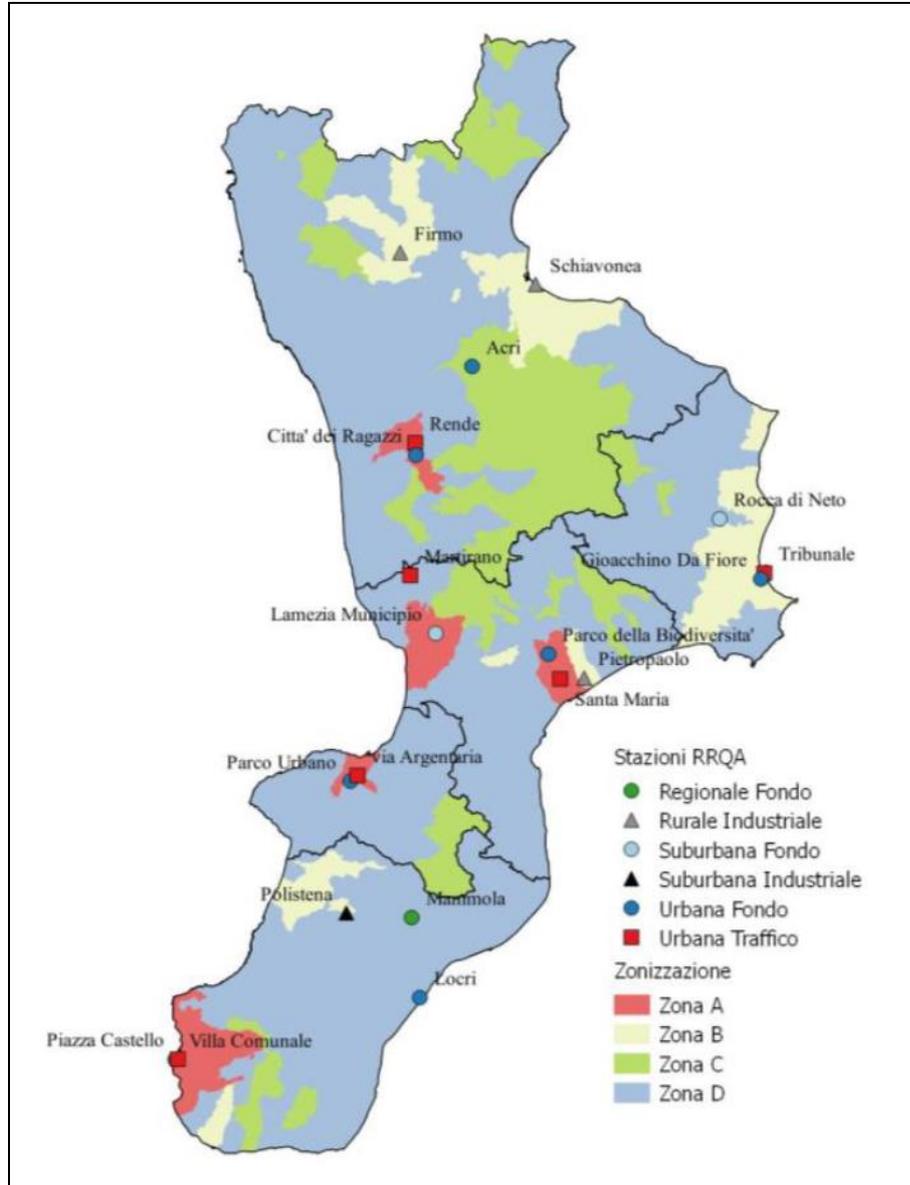


Figura 6-26 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale della Qualità dell'Aria

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

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

Figura 6-27 Elenco delle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale della Qualità dell'Aria

COMUNE	NOME_STAZ	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	C ₆ H ₆	CO	O ₃	IPA e Metalli
Cosenza	Città dei ragazzi	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Rende	Università		☑	☑					
Lamezia Terme	Municipio	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Catanzaro	Santa Maria (frazione)		☑	☑			◇	◇	◇
Catanzaro	Parco della biodiversità mediterranea	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Reggio Calabria	Piazza Castello		☑	☑					
Reggio Calabria	Villa Comunale	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Vibo Valentia	Via Argentaria		☑	☑					◇
Vibo Valentia	Parco urbano	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Crotone	Tribunale		☑	☑					
Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Firmo	Firmo		☑	☑		☑	☑	☑	
Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)	☑	☑	☑					
Polistena	Polistena (campo sportivo)		☑	☑	☑			☑	
Simeri Crichi	Pietropaolo (località)		☑	☑	☑		☑	☑	
Acri	Acri	◇	☑	☑	☑	☑	◇	☑	◇
Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	◇	☑	☑	☑	◇	◇	◇	◇
Rocca di Neto	Rocca di Neto	◇	◇	☑	☑	◇	◇	☑	◇
Locri	Locri	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	◇
Mammola	Mammola	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

☑ analizzatore previsto nel Programma di Valutazione,
 ◇ analizzatore presente nella stazione non previsto nel Programma di Valutazione.

Figura 6-28 Elenco delle stazioni di monitoraggio e dei relativi analizzatori

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è uno degli inquinanti atmosferici più diffusi. È un gas tossico, incolore,

inodore e insapore e la sua presenza è legata ai processi di combustione che utilizzano combustibili

organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare per cui le concentrazioni più elevate si riscontrano nelle ore di punta del traffico. Ulteriore contributo è dovuto all'emissioni delle centrali termoelettriche, degli impianti di riscaldamento domestico e degli inceneritori di rifiuti. Altre sorgenti significative di CO sono le raffinerie di petrolio, gli impianti siderurgici e, più in generale, tutte le operazioni di saldatura. È definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi.

Per il monossido di carbonio in tutti i punti di campionamento non sono stati registrati superamenti del limite di 10 mg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Nella figura seguente vengono riportate, per le stazioni in cui è presente l'analizzatore, il valore della massima media mobile giornaliera riscontrato nel corso del 2019 ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

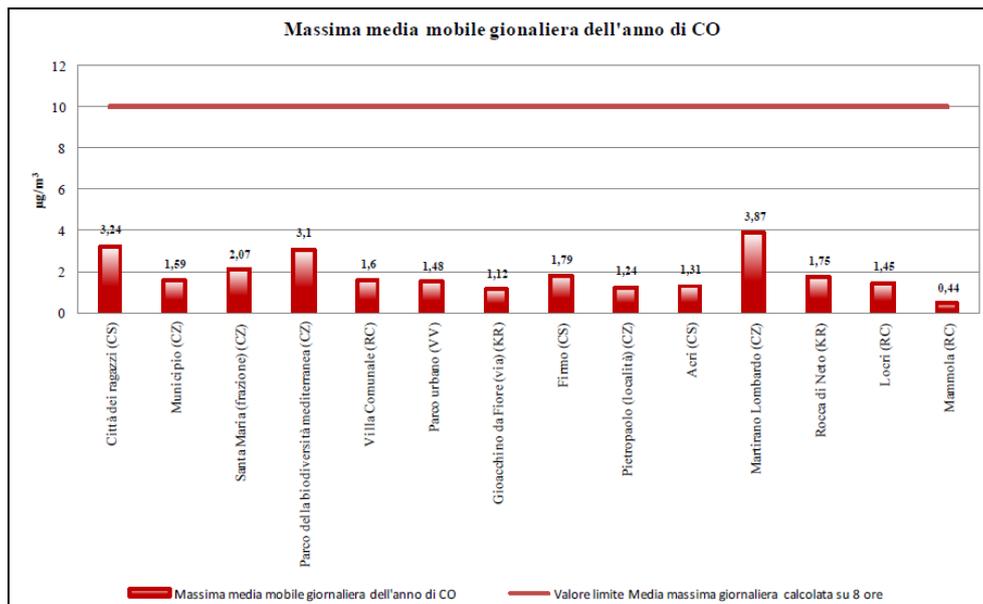


Figura 6-29 Monossido di Carbonio. Massima Media mobile giornaliera nell'anno nelle stazioni della RRQA

Biossido di azoto

Le emissioni naturali di biossido di azoto (NO₂) comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche per cui gli ossidi di azoto (monossido e biossido di azoto) sono gas presenti, come fondo

naturale, anche in aree disabitate. Le emissioni antropogeniche sono invece principalmente derivate da processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico e attività industriale) in quanto le elevate temperature e pressioni favoriscono la reazione tra l'ossigeno e l'azoto mentre nelle aree urbane ad elevato traffico la fonte principale è costituita dai motori diesel. In una atmosfera

urbana, in condizioni di traffico elevato e rilevante soleggiamento, si assiste ad un ciclo giornaliero di formazione di inquinanti secondari: il monossido di azoto viene ossidato tramite reazioni fotochimiche a biossido di azoto con formazione di una miscela NO - NO₂ che raggiunge il picco di concentrazione nelle zone e nelle ore di traffico più intenso.

Per il biossido di azoto è stato rispettato il valore limite orario di 200 µg/m³ e la soglia oraria di allarme di 400 µg/m³ per tutte le stazioni di monitoraggio della RRQA.

Nella figura seguente vengono riportate per tutte le stazioni il valore della concentrazione media annuale riscontrato nel corso del 2019 ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite di 40 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

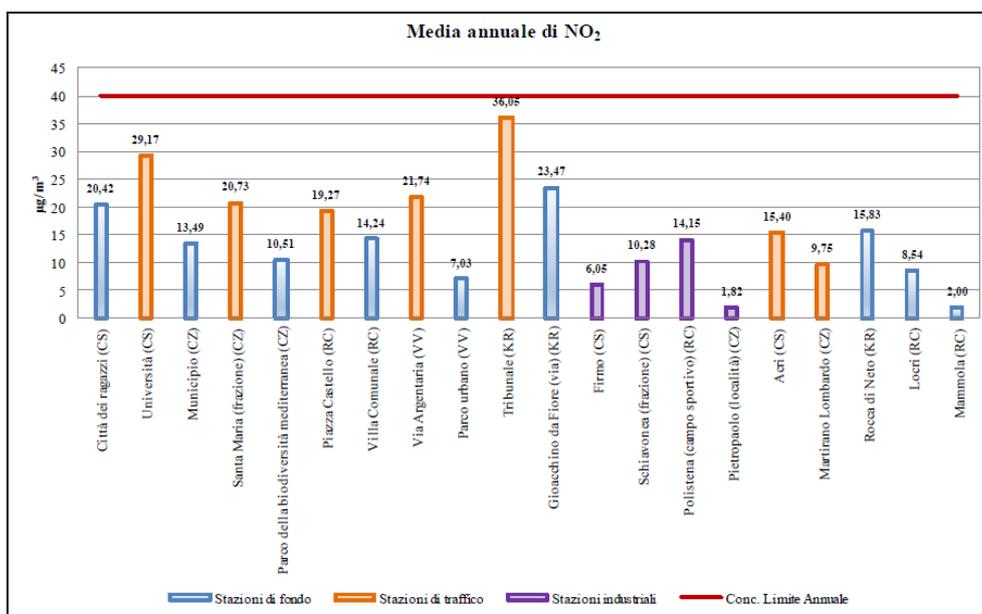


Figura 6-30 Biossido di Azoto. Medie annuali nelle stazioni della RRQA

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 157 di 228

Le polveri atmosferiche vengono comunemente definite con la sigla P.T.S. (Particolato Totale Sospeso) che comprende un insieme eterogeneo di particelle solide volatili (organiche ed inorganiche) e di goccioline liquide sospese nell'aria con dimensioni comprese tra 0,005 e 100 micron e che possono presentare caratteristiche e composizioni chimiche variabili e correlate alla fonte di provenienza. La loro presenza nell'ambiente è legata a fonti naturali (eruzioni vulcaniche, polverosità terrestre, polveri desertiche, pollini ecc.) o può derivare da diverse attività antropiche quali emissioni da centrali termiche, da inceneritori, da processi industriali in genere, da traffico e svariate altre. Il possibile danno per l'organismo umano può derivare sia dalla tipologia propria della particella di per sé tossica oppure, più frequentemente, a seguito di sostanze su di esse depositatesi: in altre parole il particolato sospeso risulta, di fatto, il tramite che consente la penetrazione, nell'apparato respiratorio dell'uomo, di sostanze potenzialmente nocive. Mentre le particelle con diametro maggiore di 10 micron vanno incontro a naturali fenomeni di sedimentazione e comunque sono trattenute dalle vie aeree superiori, quelle di diametro inferiore/uguale a 10 micron (note come frazione PM₁₀ che comprende anche un sottogruppo, pari al 60%, di polveri più sottili denominate PM_{2,5} e PM₁ aventi rispettivamente diametri uguali od inferiori a 2,5 ed 1 micron), rappresentano la frazione respirabile delle polveri e conseguentemente quella più pericolosa per la salute dell'uomo, in quanto possono determinare l'immissione all'interno del nostro organismo, fino a livello degli alveoli polmonari, di tutte le sostanze da esse veicolate. In sintesi, quanto minori sono le dimensioni delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Le fonti urbane di emissione di polveri PM₁₀ sono principalmente i trasporti su gomma e gli impianti civili di riscaldamento. Altre emissioni sono attribuibili anche alla erosione del manto stradale, all'usura di freni e pneumatici ed al risollevarimento di polvere presente sulla carreggiata.

Relativamente agli impianti di riscaldamento, possono emettere polveri in particolare quelli alimentati a gasolio, olio combustibile, carbone, legno o biomassa mentre sono da ritenersi trascurabili le emissioni di impianti alimentati a combustibile gassoso.

Nella figura seguente vengono riportati il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ registrati dalle stazioni di monitoraggio della RRQA nel corso dell'anno 2019. In rosso viene riportato il limite dei superamenti consentiti per anno che ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. possono essere al massimo 35 per anno civile.

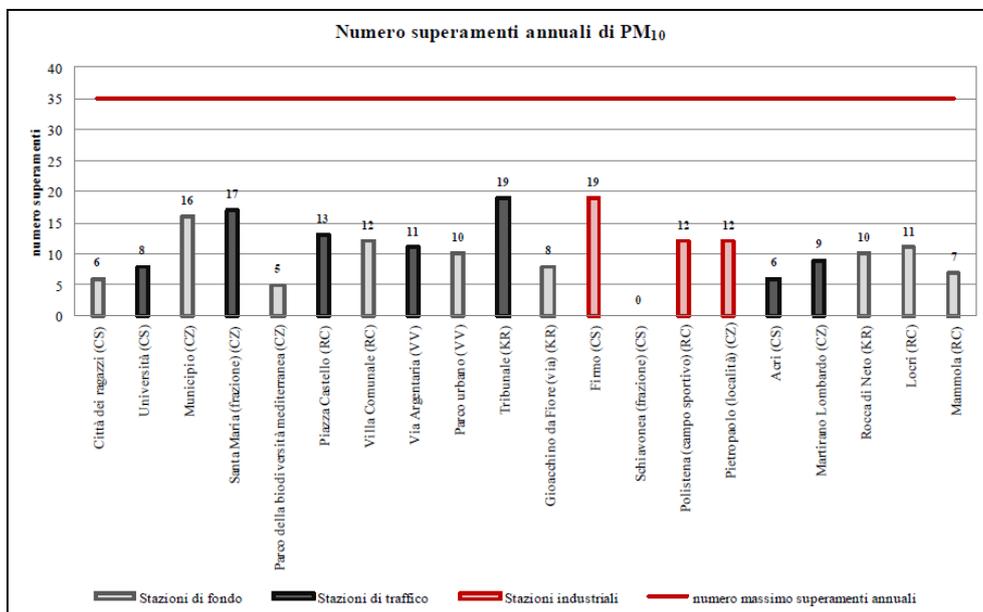


Figura 6-31 Particolato PM₁₀. Superamenti del valore limite giornaliero per registrati nelle stazioni della RRQA

Nella figura seguente vengono riportate le concentrazioni medie annue di PM₁₀ registrate nelle stazioni di monitoraggio della RRQA nel corso dell'anno 2019. In rosso viene riportato il concentrazione limite media annuale di 40 µg/m³ ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

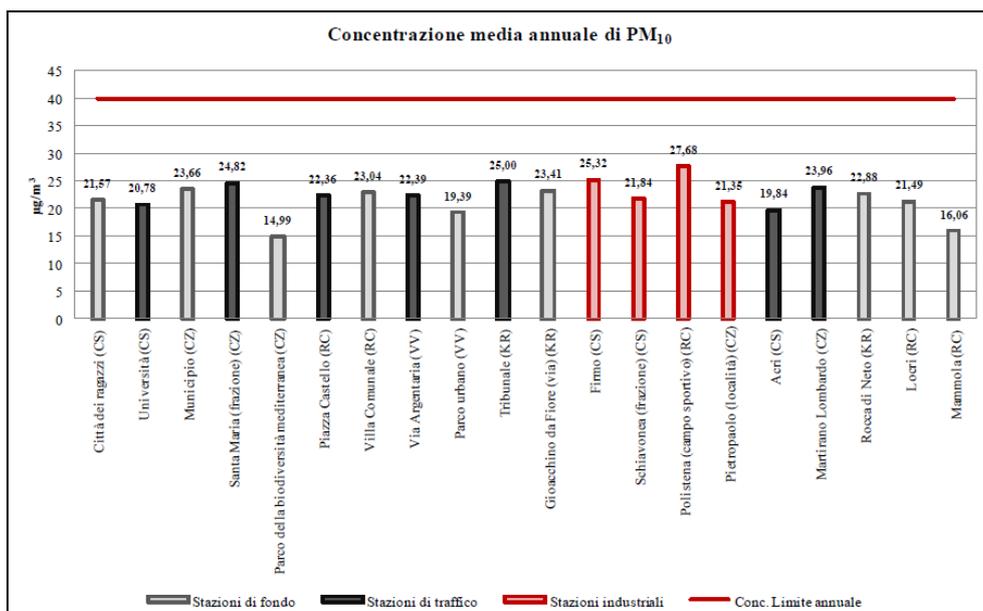


Figura 6-32 Particolato PM₁₀. Medie annuali confrontate nelle stazioni della RRQA

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Come si evince, non sono stati riscontrati superamenti sia del numero che del valore limite annuale sia nelle stazioni di fondo che in quelle di traffico e industriali della rete.

Dall'analisi dei dati riportati nel primo istogramma si può constatare che, per quei comuni in cui sono ubicate stazioni sia di traffico che di fondo, il numero di superamenti maggiori si è registrato prevalentemente nelle stazioni da traffico.

Nello specifico si riscontra tale analogia per i comuni di Catanzaro (Parco della biodiversità – fondo, Santa Maria – traffico), Vibo Valenzia (Parco urbano – fondo, via Argentaria – traffico), Crotona (Gioacchino da Fiore – fondo, Tribunale – traffico) e Cosenza-Rende (Città dei Ragazzi – fondo, Università – traffico), quest'ultimi, sebbene siano due distinti comuni, per la loro continuità territoriale possono essere considerati come una unica zona e hanno registrato valori sostanzialmente omogenei anche in relazione delle modifiche della mobilità urbana che hanno interessato la zona. Per quanto riguarda Reggio Calabria le due stazioni (Villa Comunale - fondo, Piazza Castello- traffico), hanno registrato valori medi annuali di PM10 sostanzialmente omogenei. Il particolato PM_{2,5} è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore/uguale a 2,5 µm. Tale parametro ha acquisito, negli ultimi anni, una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell'apparato respiratorio (trachea e polmoni). Nella figura seguente sono riportate, per le stazioni in cui è presente il campionamento, le medie annuali registrate in Calabria nel 2019. In rosso viene riportato la concentrazione limite annuale di 25 µg/m³ ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

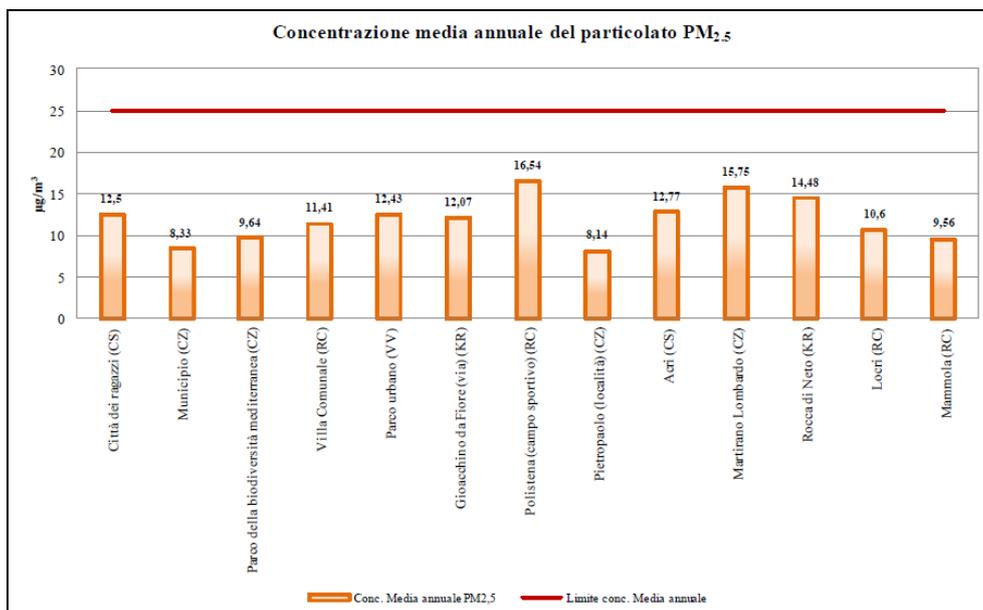


Figura 6-33 Particolato PM_{2,5}. Verifica del rispetto del valore limite annuale per le stazioni della RRQA

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Si può osservare che non è stato registrato alcun superamento del valore limite di 25 µg/m³.

6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni effettuate, che si approcciano a favore di sicurezza, hanno permesso di individuare nell'intero arco temporale dei P.L. delle opere oggetto di studio, quello che è da considerarsi *l'anno tipo*, che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi si dettagliano le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas necessarie alle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

6.4.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM₁₀ (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). 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;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_x).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato verso l'esterno.

6.4.2.2 Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti.

In particolare nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

- **polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM₁₀, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);**
- **ossidi di azoto (NO_x).**

Nella presente analisi modellistica è stata esaminata la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente. In particolare, con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x) è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al paragrafo successivo.

Tuttavia, come precedentemente indicato, l'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Meccanismi di formazione del biossido di azoto

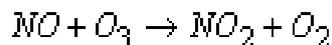
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione 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:

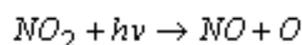
- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato 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:

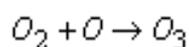
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- 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:



	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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.

L'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. E' 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 Toscana⁷;
- ARPA Emilia-Romagna⁸;
- ARPA Valle d'Aosta⁹;
- ARPA Lazio¹⁰.

⁷ "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>

⁸ https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/aria/ossidi_azoto.pdf

⁹ <http://www.arpa.vda.it/it/aria/l-inquinamento-atmosferico/2531-l-ozono>

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato. Nel caso specifico, in via del tutto cautelativa, il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari 1.

Identificazione delle aree di cantiere e dello scenario di riferimento per le simulazioni

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l'identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con la componente atmosfera e per la scelta dello scenario di impatto implementato all'interno del modello numerico.

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri, si ritiene che le aree di lavoro più impattanti siano quelle in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti e che presentino al loro interno aree per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni.

Contestualmente risulta fondamentale l'individuazione degli elementi sensibili presenti al contorno dell'area interessata dalle operazioni di realizzazione dell'opera e per le quali l'impatto atmosferico risulta maggiormente critico. La significatività dell'esposizione alle polveri prodotte dalle attività di cantiere dipende dalla tipologia e dall'entità di dette attività, per quanto riguarda i parametri progettuali, e dalla tipologia e dalla localizzazione dei ricettori, ossia dall'entità di ricettori residenziali/sensibili e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere in cui avvengono le attività di scavo e di scavo, di movimentazione delle terre e degli inerti, di stoccaggio e di trasporto di detti materiali.

Per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere, sono state prese in considerazione le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, ovvero l'area di stoccaggio AS.01 (a servizio delle opere di velocizzazione di linea) e l'area di stoccaggio AS.05 (a servizio delle opere di elettrificazione), presso la quale si realizza anche una nuova viabilità di servizio.

Le suddette aree possono essere considerate rappresentative in termini di emissioni di NO_x e PM₁₀. I risultati ottenuti saranno quindi riportati per tutti gli altri cantieri fissi, considerando

¹⁰ <http://www.arpalazio.net/main/aria/doc/inquinanti/NOX.php>

omogeneità di macchine, di orari di lavori e di condizioni meteorologiche per la diffusione degli inquinanti.

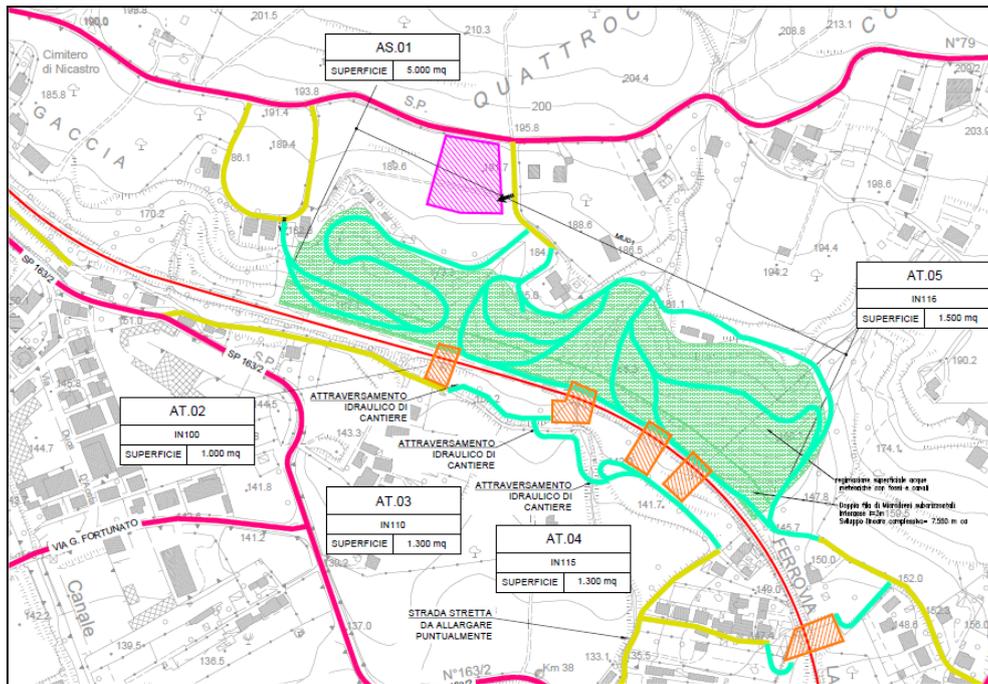


Figura 6-34 Area Stoccaggio AS.01 (in magenta)

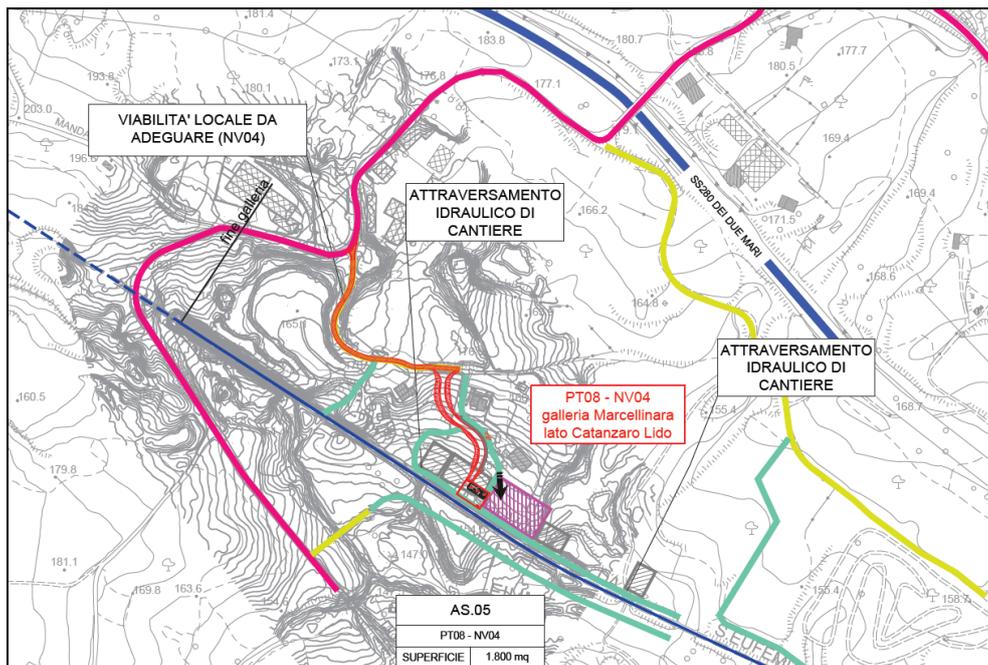


Figura 6-35 Area Stoccaggio AS.05 (in magenta)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 166 di 228

Analogamente, i risultati sono applicabili alle aree di lavoro dei fronti di avanzamento per la realizzazione delle opere e al cantiere mobile e alle vicine aree tecniche.

Va sottolineato che alcuni ricettori, pur se planimetricamente vicini alle aree di lavoro, sono a quote sensibilmente più elevate, a causa della complessa orografia del territorio.

Una volta definita l'area di lavoro, relativamente alla localizzazione in prossimità dei ricettori individuati ed in funzione della tipologia di attività svolta, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata della singola lavorazione o opera 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).

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati.

In tal modo si è dapprima associato ad ogni area di stoccaggio il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare, il periodo di durata annuale corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Da ultimo, si è introdotto il criterio finale della localizzazione dell'area di cantiere e della relativa definizione dei domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni, aventi caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere, al loro interno, gli interi areali di impatti, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

Analizzando in dettaglio il processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica, il primo passo è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di cantiere/di lavoro, le volumetrie di materiale movimentato, scavato o approvvigionato nonché la durata delle attività, così da poter definire il volume giornaliero movimentato (indicatore idoneo a rendere fra loro confrontabili le varie aree di cantiere).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Lo scenario relativo al cantiere AS.01, che si può assumere analogo in termini di mezzi d'opera al cantiere AS.05, è così rappresentato.

Scenario simulazione modellistica

Tabella 6-18 Elenco dell'area di cantiere oggetto della valutazione

ID	Descrizione	Superficie Cantiere
AS.01	Area Stoccaggio per velocizzazione	5.000 mq
AS.05	Area Stoccaggio per elettrificazione	1.800 mq

Area Stoccaggio

Scenari di emissione:

- movimentazione terra;
- flusso di mezzi associati al trasporto dei materiali;
- definizione all'interno del cantiere delle zone di stoccaggio per le polveri.

Tabella 6-19 Sorgenti emissive areali

Sorgenti emissive areali
Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate (EPA AP-13.2.2)
Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-13.2.4)
Wind Erosion - Erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-13.2.5)
Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (S.C.A.Q.M.D. "Off road mobile Source Emission Factor")

Tabella 6-20 Macchine di cantiere per AS.01 e AS.05

Numero	Macchinari
1	Escavatore
1	Pala gommata
1	Autocarro
1	Macchina per pali (solo nell'intorno del cantiere AS.05)

Stima dei fattori di emissione

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti potenziali fonti di emissione per le sorgenti di polvere:

- A1. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell’ambito dell’area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- A2. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
- A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5).

Sono state inoltre considerate:

- B1. Scarichi dei mezzi di cantiere (intesi come sorgenti di emissione *puntuali* ubicate sull’area di cantiere);
- B2. Scarichi dei mezzi di trasporto (intesi come sorgenti di emissione *lineari*).

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 (E_i). Il fattore di emissione E_i 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:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

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.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area SouRes) e dall’Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

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 caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere.
- N. ro 8 ore lavorative / giorno.

A1. Unpaved Roads: Mezzi su strade non pavimentate (EPA, AP-42 13.2.2)

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc.) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, è stato necessario ipotizzare dei dati verosimili per le opere in progetto.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[\frac{365 - P}{365} \right]$$

dove:

E_{ext}: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 15 giorni piovosi in un anno).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

A2. 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 6-21 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tabella 6-22 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 4,8 m/s (valore desunto dall'analisi meteo climatica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 3,0%;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Le emissioni causate dall’erosione del vento sono dovute all’occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell’AP-42 (paragrafo 13.2.5 “Industrial Wind Erosion”) queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

In considerazione nell’attività di erosione del vento sui cumuli, il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di “movimentazioni” ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di “movimentazioni” a cui è sottoposto il cumulo e P_i è pari all’erosione potenziale corrispondente alla velocità massima. Il valore di k è anche in questo caso tabellato.

Tabella 6-23 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 µm	<15 µm	<10 µm	<2.5 µm
1,0	0,6	0,5	0,075

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una

movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli. In ultimo, l'erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

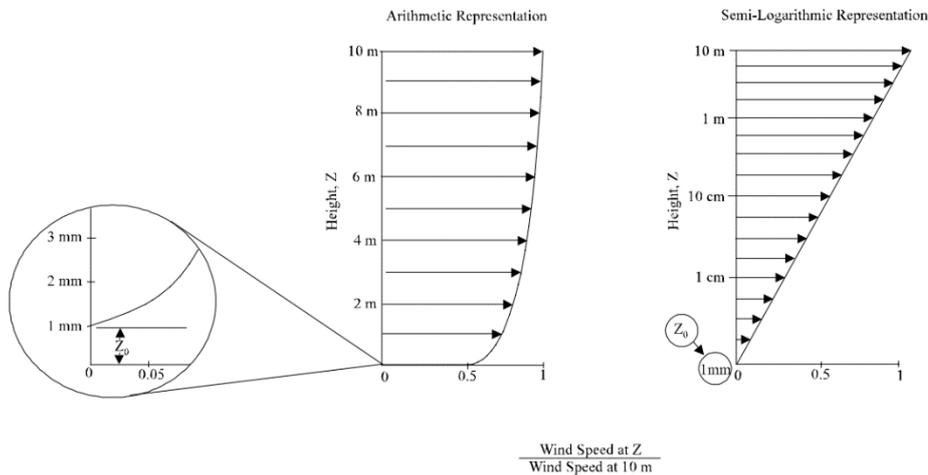


Figura 6-36 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

L'erosione potenziale, pertanto, dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedure published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati. Una volta individuati i valori di u^* si determinano i casi in cui u^* supera u_t^* assunto pari a 1,33.

Il fattore di emissione per PM10 è stimato applicando la formula sottostante in cui k è stato assunto pari a 0,5.

$$EF_v(PM10) = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Nel caso in esame il valore di P è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore u_t^* e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione dei cumuli risulta trascurabile.

B1. Scarichi dei mezzi d'opera

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato 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];

EF= il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NO_x e PM₁₀):

Tabella 6-25 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor"

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Pala gommata	175	0,0362	0,6571	0,0015	0,0276
Escavatore	175	0,0308	0,5783	0,0013	0,0243
Gruppo elettrogeno	120	0,0381	0,5629	0,0016	0,0236
Autocarro	250	0,0256	0,7625	0,0011	0,0320
Autogru	250	0,0235	0,6832	0,0010	0,0287
Autocisterna	120	0,0329	0,5013	0,0014	0,0211
Rullo compattatore	120	0,0378	0,4749	0,0016	0,0199

B2. Scarichi dei mezzi di trasporto

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulle piste esterne al cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NO_x e di PM₁₀. Con riferimento ai dati utili al calcolo del fattore di emissione si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀, aggiornati all'anno 2018, sono rispettivamente 3,13 g/km e 0,15 g/km per ogni veicolo (fonte: Copert). Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

Per quanto riguarda le attività di velocizzazione, le stime dei flussi di traffico sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti:

- in USCITA dai cantieri dai materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle demolizioni (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- in INGRESSO ai cantieri dagli inerti per la realizzazione dei rilevati ed il calcestruzzo (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc, mentre mediante autobetoniera da 9 mc per il cls).

Nella tabella sotto riportata sono indicati per ciascuna tratta/variante i flussi medi giornalieri in ingresso e in uscita, cui insistono potenzialmente sulla rete viaria associata. Potranno comunque verificarsi durante i periodi di punta "picchi" di traffico di breve durata.

TRATTA DI RIFERIMENTO	Flusso medio in uscita (viaggi/gg)	Flusso medio in ingresso (viaggi/gg)
Km 10-13	5	5
Km 19-24	20	20
Km 27-29,3	15	15
Km 10-13 (*)	5	5
Km 19-24 (*)	10	10
Km 27-29,3 (*)	5	5

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>177 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	177 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	177 di 228								

Note:

<p>1. I valori dei flussi di traffico riportati nella seguente tabella rappresentano i flussi medi giornalieri prodotti da ciascuna tratta oggetto di velocizzazione. Il valore espresso rappresenta il flusso medio di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso.</p>
<p>2. I valori riportati sono flussi medi. Pertanto, potranno verificarsi dei picchi di breve durata dell'ordine del doppio del valore medio.</p>
<p>3. Per un'indicazione della distribuzione temporale dei flussi si rimanda al programma lavori. Per i tratti di viabilità condivisi tra più varianti, i singoli flussi potranno sovrapporsi per via della contemporaneità dei cantieri.</p>
<p>4. (*) Rappresenta i flussi relativi alle attività di completamento post-attivazione varianti ferroviarie.</p>
<p>5. Le attività di armamento generano un flusso medio giornaliero di circa 15 vv/gg (sia in ingresso che in uscita) per una durata stimata di circa 8 mesi, da associare al cantiere AR.01 (Stazione di Lamezia Terme Centrale). I cantieri AR.02 e AR.03 invece, avranno un flusso medio di circa 10 vv/gg.</p>

In riferimento alle attività di elettrificazione gli interventi previsti nel presente appalto sono caratterizzati, in linea generale, da quantità contenute dei materiali da movimentare e comunque tali da non generare dei flussi di traffico significativi sulle viabilità impegnate dai mezzi di cantiere.

Si precisa che, ad oggi, il programma dei lavori non prevede la coesistenza dei cantieri relativi ai due appalti di elettrificazione e di velocizzazione. Ulteriori approfondimenti e valutazioni potranno comunque essere condotti nella successiva fase di progettazione, una volta che saranno determinate definitivamente le tempistiche degli interventi.

Le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti:

- in uscita dai cantieri dalle terre di risulta dagli scavi (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- in ingresso ai cantieri dagli inerti per la realizzazione dei rilevati ed il calcestruzzo (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc, mentre mediante autobetoniera da 9 mc per il cls).

CODICE	FLUSSI MEDI IN USCITA (vv/gg)	FLUSSI MEDI IN INGRESSO (vv/gg)	DURATA DI RIFERIMENTO (mesi)
CA.01	10	10	15
CA.02	10	10	15
CA.03	10	10	15
CA.04	10	10	15
CO.01	5	5	15
CO.02	5	5	15
CO.03	5	5	15
AT.01	5	5	6
AT.02	2	2	2
AT.03	5	5	11
AT.04	5	5	6
AS.02	5	10	10
AT.06/AS03	2	5	5
AT.07	5	5	11
AT.08	2	2	2
AT.09	2	2	2
AT.10	2	2	2
AT.11	5	5	13
AS.01	2	2	15
AS.04	2	2	4
AS.05	4	4	5
AS.06	2	2	15
AS.07	2	2	15
AS.08	2	2	15

I valori espressi in tabella sono da intendersi come flussi medi giornalieri, il valore espresso rappresenta i flussi di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso.

Tabella 6-26 Fattore di emissione lineare PM_{10} e NO_x

FLUSSO SU TUTTA L'AREA DI PROGETTO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare	
		PM_{10} [g/s]	NO_x [g/s]
100 (max viaggi A/R)	1 (lunghezza di riferimento)	0,00016	0,0038

In considerazione dell'estensione spaziale della cantierizzazione, nella presente fase progettuale è stato ipotizzato un carico di 50 mezzi pesanti al giorno su ciascuna linea stradale omogenea interessata dai transiti.

In riferimento alle altre emissioni dei medesimi inquinanti, le suddette relative al transito dei mezzi di trasporto per gli NO_x e per i PM_{10} sono un ordine di grandezza inferiore, pertanto possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Si deve inoltre tener conto che in presenza di condizioni di lavoro con materiali polverulenti sono stati previsti degli interventi di bagnatura delle piste con la finalità di ridurre l'entità delle emissioni di PM₁₀ dovuto al sollevamento delle polveri. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende 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 assume di ottenere un'efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/m² per ogni trattamento.

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

Figura 6-37 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un valore di traffico medio orario >

10

Il fattore di emissione da utilizzare per le simulazioni modellistiche è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato, moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione cioè:

$$FE_{tot\ ridotto} = FE_{tot} * \% * I$$

In considerazione della mitigazione, si conferma che il contributo rispetto alle altre tipologie di sorgenti può ritenersi trascurabile.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Parametri di calcolo

Simulazione sorgenti puntuali

La simulazione è eseguita con il software MMS WinDimula, che utilizza un modello per il calcolo della diffusione e deposizione di inquinanti in atmosfera.

Parimenti al software AERMOD, MMS WinDimula è un modello gaussiano adatto per scala locale come quella riferita alle aree di cantiere (nello specifico per scala spaziale locale < ~15 km).

Al fine di dettagliare l'analisi, è utilizzato il preprocessore MMS LandUse per preparare per l'area di calcolo e le condizioni al contorno per la propagazione, con dati orografici.

Infine, il postprocessore MMS RunAnalyzer consente di aggregare in dati in uscita da WinDimula e di renderli disponibili per il confronto con i limiti normativi.

Parametri meteorologici

I parametri meteo climatici sono stati impostati per l'anno 2019, tenendo conto delle prevalenze di ventosità sul sito considerato.

Parametri orografici

L'orografia del sito è stata ricostruita tramite il software LandUse.

Parametri progettuali

Sono state considerate sia le sorgenti puntuali in azione sul sito per otto ore, sia la movimentazione del materiale sul sito specifico, il cui contributo influisce sulle concentrazioni delle polveri in uscita. Le macchine sono state ipotizzate come sorgenti puntuali, con emissioni all'altezza di 0,5 metri, secondo la distribuzione ipotizzata nello scenario di simulazione precedentemente introdotto.

Maglia di calcolo

Per il calcolo delle concentrazioni dovute alle macchine con il software WinDimula è stata ricostruita una maglia di calcolo centrata sul cantiere, comprendente i primi ricettori nell'intorno. La quota di calcolo delle concentrazioni è fissata a h=1 metro dal suolo.

Metodologia di modellazione per cumuli stoccati

Per le attività di velocizzazione

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>181 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	181 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	181 di 228								

- Terre da scavo in uscita dal cantiere;
- Ballast e traverse in uscita dal cantiere;
- Calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- Ballast e traverse in ingresso al cantiere.

Di seguito si sintetizzano le quantità relative alle principali lavorazioni in termini di volume riferiti alle singole tratte oggetto di intervento (stima di massima):

km 10+000-13+000

- terreni di scavo: 6.470 mc circa
- terre da demolizione del rilevato esistente: 600 mc circa
- calcestruzzo: 2.000 mc circa

km 19+000-24+000

- terreni di scavo: 15.550 mc circa
- terre da demolizione del rilevato esistente: 2.620 mc circa
- materiali di demolizione (cls): 11.655 mc circa
- materiali di demolizione pavimentazione stradale: 3.940 mc circa
- calcestruzzo: 21.000 mc circa

km 27+000-29+000

- terreni di scavo: 86.400mc circa
- terreno vegetale: 5.385 mc circa
- (riutilizzabile all'interno del progetto per interventi di inerbimento e opere a verde)
- terre da demolizione del rilevato esistente: 35.700 mc circa
- materiali di demolizione (cls): 2.570 mc circa
- calcestruzzo: 18.000 mc circa

Relativamente ai materiali di armamento (approvvigionamento e tolto d'opera) si riportano le tabelle sotto allegata. La posa in opera del pietrisco dei soli tratti di sede in variante potrà avvenire parzialmente tramite autocarri (circa il 50%).

Materiale da approvvigionare

	Traverse	Pietrisco
Km 10-13	5.383	8.970
Km 19-24	8.350	13.225
Km 27-29,3	3.790	6.485

Materiale tolto d'opera

	Traverse	Pietrisco
Km 10-13	5.382	6.460
Km 19-24	8.317	9.980
Km 27-29,3	3.510	4.215

Per le attività di elettrificazione

I terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree all'interno delle aree di cantiere e di stoccaggio, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero in tempo successivo allo scavo, sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito; altrimenti gli autocarri procederanno direttamente dal sito di scavo a quello di deposito finale.

I materiali di armamento principali da approvvigionare (limitati all'intervento di abbassamento del p.f. nelle gallerie Cimmino e San Ippolito) sono costituiti da:

- Pietrisco: circa 1.700 mc;
- Traverse ferroviarie: circa n. 1.030;
- Rotaie: circa 1.310 ml.

Relativamente ai materiali di armamento principali da demolire e smaltire durante la realizzazione degli interventi, si segnalano in particolare circa 1.700 mc di pietrisco e circa 1.100 traverse da rimuovere.

I dati di cui sopra sono da intendersi quali valori di massima, pertanto si rinvia per ogni maggiore dettaglio al computo metrico di progetto.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro. Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore).

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 5-6 metri, con scarpa 3/4, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge.

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4 m. Piccole quantità di traverse possono essere depositate per brevi periodi anche nelle aree di lavoro lungo linea.

Per le rotaie, date le difficoltà di movimentazione, è necessario operare con approvvigionamento just-in-time. Le rotaie da 36 m che non possono essere scaricate direttamente in linea si possono disporre, in prossimità di un binario, a strati sovrapposti ed intercalati da listelli in legno, formando da 6 ad 8 strati di 10 o 12 rotaie ciascuno. Le rotaie più lunghe arriveranno su carri appositi, e non verranno scaricate se non al momento della posa in opera. Per le rotaie vale comunque la regola di ridurre al minimo possibile le movimentazioni.

I materiali minuti non occupano una grande superficie: vengono spediti sistemati su "pallets", non si possono accumulare troppo in altezza e vengono stoccati in aree dedicate nell'ambito del cantiere di armamento.

La stima della *diffusione* delle polveri prodotte per la movimentazione del materiale e per erosione del vento è stata condotta utilizzando il codice di calcolo SCREEN "Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised" versione 3 della US-EPA.

SCREEN è un codice di calcolo utilizzato frequentemente per la valutazione degli effetti di dispersione atmosferica degli inquinanti. Esso è progettato per la valutazione delle massime concentrazioni al suolo ad una certa distanza dalla sorgente di emissione ed è basato su equazioni gaussiane stazionarie.

Il parametro simulato sono le polveri PM₁₀ che sono state quindi confrontate con il valore limite annuale di qualità dell'aria (ossia 40 µg/m³). Si deve tuttavia sottolineare che le stime della dispersione delle polveri sono state condotte a partire dai dati orari di emissione e al fine di permettere il confronto con i limiti di qualità dell'aria, sono stati utilizzati dei coefficienti suggeriti dall'US-EPA (Screening Procedure for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised – US-EPA 1992). Il coefficiente per ottenere la massima media annua risulta compreso tra 0,06 e 0,10.

Per le simulazioni condotte con SCREEN sono stati utilizzati i seguenti dati ed assunzioni:

- quantità di emissione specifica di ciascuna area di deposito;
- superficie di emissione pari all'area utile di ciascun cantiere (stima a favore di sicurezza);
- altezza di rilascio pari a 2 metri: l'altezza iniziale della particella può oscillare tra 1 e 10 metri in relazione alla modalità con la quale la particella viene rilasciata;
- codice applicato in ambiente suburbano;
- modalità "full meteorology (all stabilities & wind speed)": tale modalità di simulazione consente di stimare le massime concentrazioni al suolo considerando tutte le possibili condizioni meteorologiche (classi di stabilità atmosferica e velocità del vento), selezionando automaticamente la peggiore e fornendo i risultati corrispondenti alla condizione più sfavorevole.

Risultati

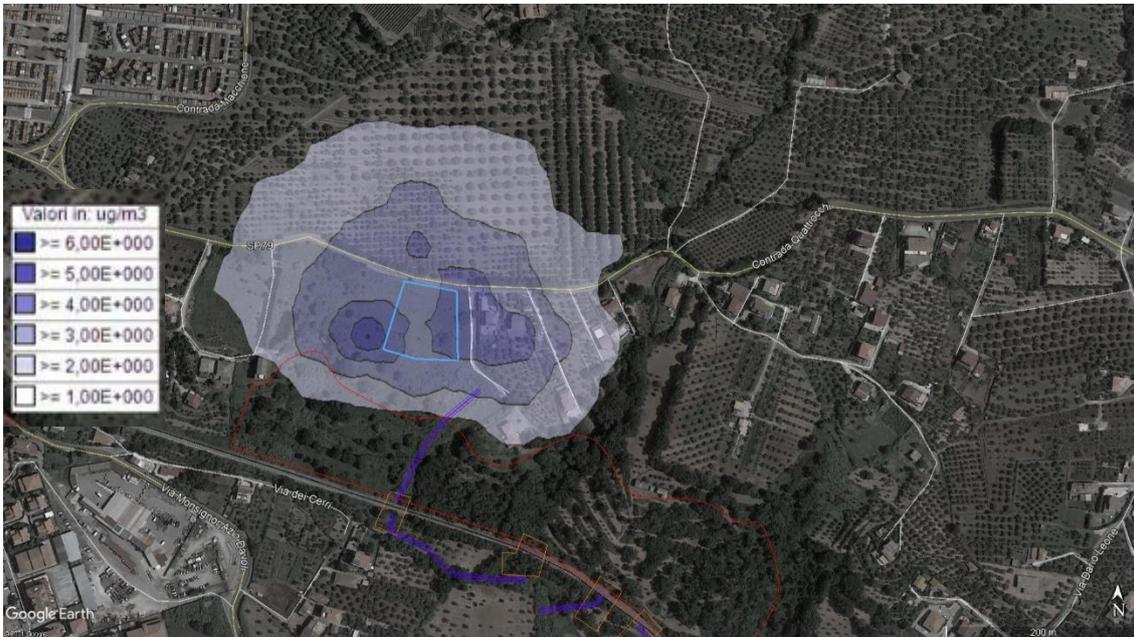


Figura 6-38 Concentrazioni di PM_{10} dovute alle emissioni dei mezzi d'opera al cantiere AS.01

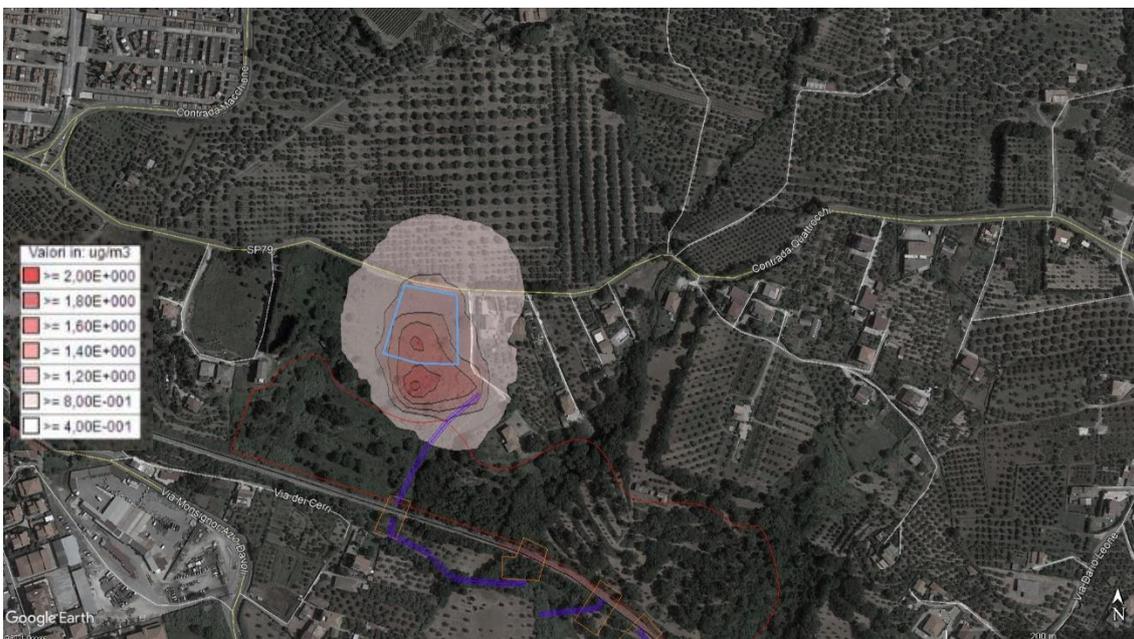


Figura 6-39 Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera al cantiere AS.01

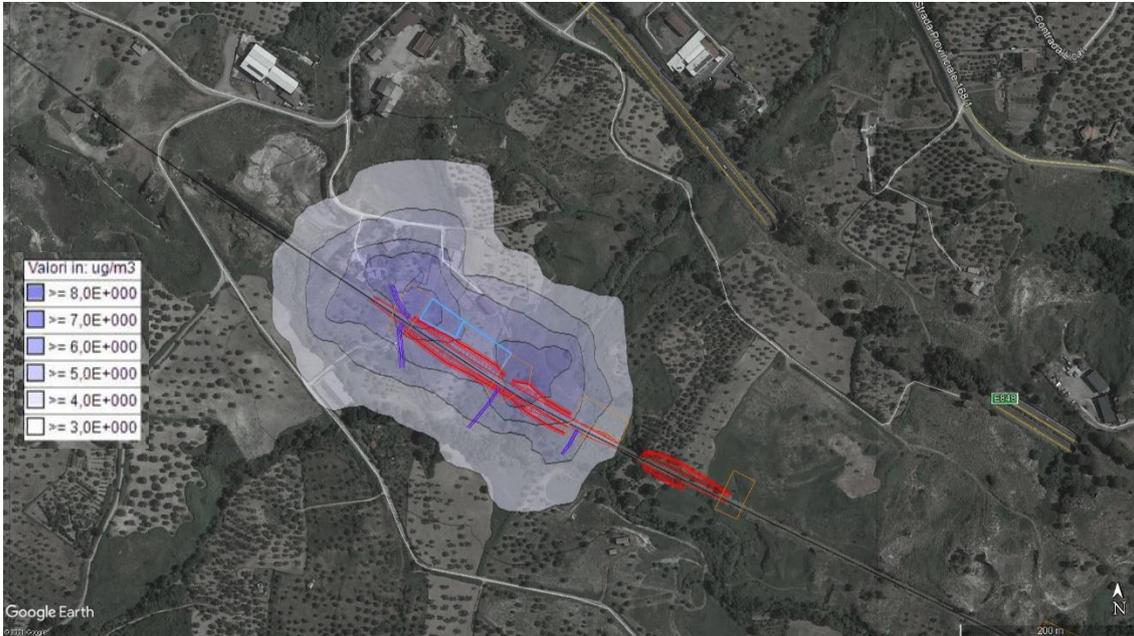


Figura 6-40 Concentrazioni di PM_{10} dovute alle emissioni dei mezzi d'opera al cantiere AS.05

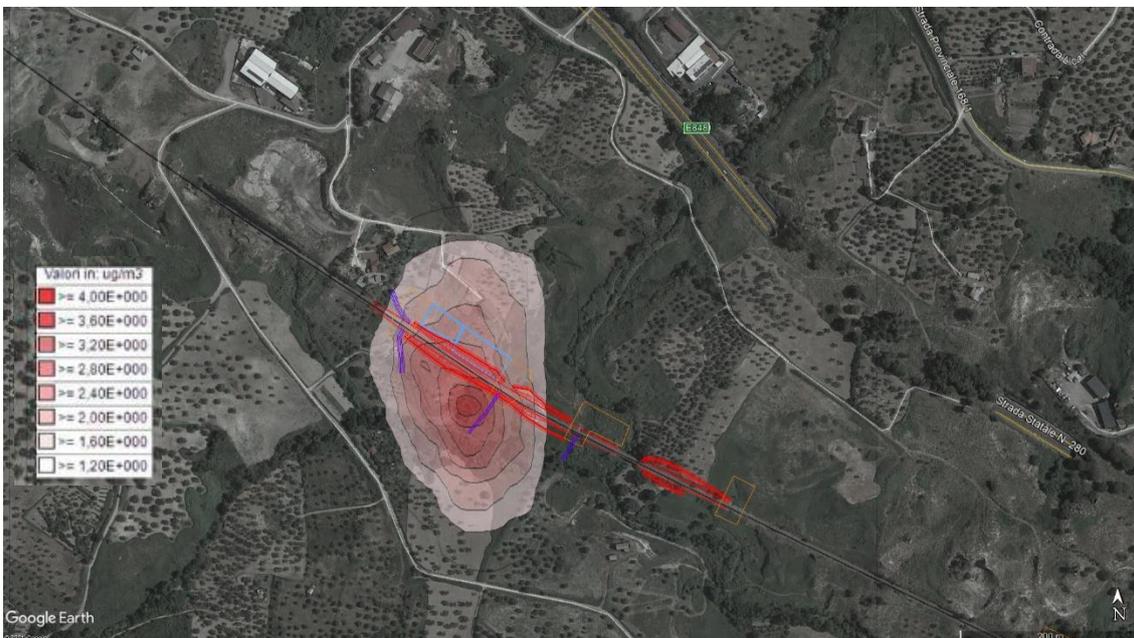


Figura 6-41 Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera al cantiere AS.05

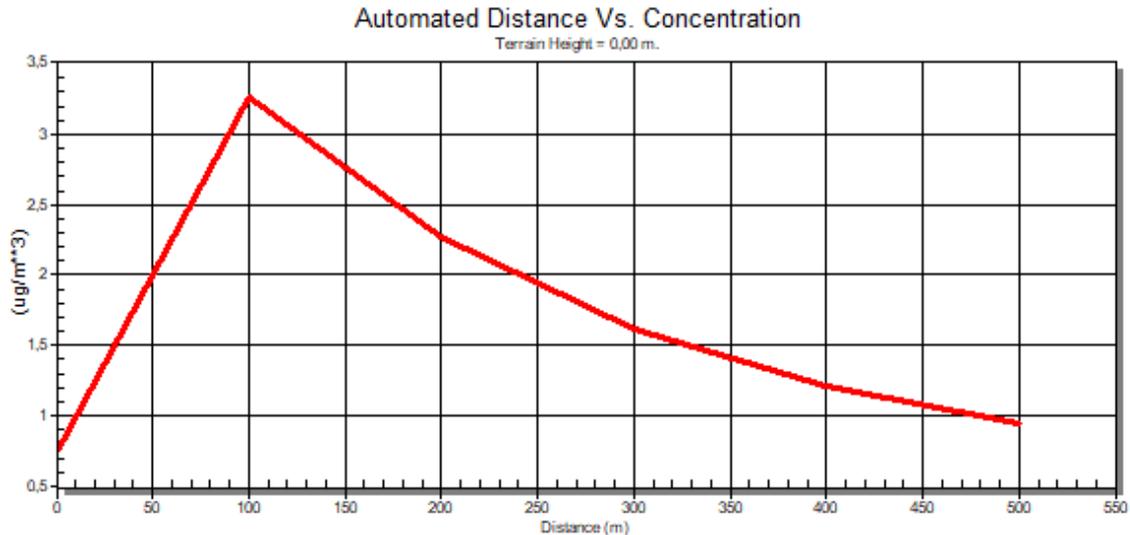


Figura 6-42 Concentrazioni attese in prossimità delle aree di stoccaggio per movimentazione del materiale, nella condizione di massimo carico

Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante-operam

I valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e non tengono conto del livello di qualità dell'aria di fondo. Per un confronto efficace con le soglie normative, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto di cantierizzazione si inserisce. A tale proposito è stato fatto riferimento ai dati della "Relazione annuale Qualità dell'Aria regionale anno 2019" redatto da ARPACAL, per le quali si può far riferimento ai seguenti valori:

- NO₂: 14 µg/m³
(sulla stazione di monitoraggio di Lamezia Municipio, tipologia SB - suburbana di fondo);
- PM₁₀: 24 µg/m³
(sulla stazione di monitoraggio di Lamezia Municipio, tipologia SB - suburbana di fondo).

Di seguito si riporta la tabella di sintesi in cui vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione comprensivi del contributo del fondo:

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

	PM ₁₀	NO ₂
	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
Valore Massimo riscontrabile	33	18
Limite annuo (D. Lgs. 155/2010)	40	40

Come deducibile dalle simulazioni previsionali, il contributo dei cantieri sull'anno può essere stimato pari a circa 9 µg/m³ e 4 µg/m³ rispettivamente per il particolato e per gli ossidi azoto.

PM₁₀:

- I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, rientrano nel limite normativo, pur tenendo presente che le attività di scavo e di stoccaggio porteranno ad un incremento temporaneo massimo dell'attuale concentrazione media nell'area di progetto pari al 35%;
Il contributo del cantiere è determinato dalla movimentazione e dallo stoccaggio degli inerti e dalle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio e di deposito terre.

NO₂:

- I livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, fanno riscontrare un incremento massimo inferiore al 30%, dovuto alla movimentazione dei mezzi d'opera nel sedime di cantiere. In considerazione del fatto che lo studio è stato condotto nelle peggiori condizioni di carico e con rapporto unitario NO₂/NO_x, si può ragionevolmente ritenere che il contributo del cantiere alla concentrazione del biossido di azoto sia non significativo.

È necessario sottolineare che:

- i livelli di concentrazioni, essendo prodotti dalle attività di cantierizzazione, avranno una durata limitata nel tempo e nello spazio. Infatti, come si può notare dalle mappe previsionali, le concentrazioni decrescono rapidamente allontanandosi dalle aree di cantiere/di lavoro;

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>189 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	189 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	189 di 228								

- all'interno del modello di calcolo utilizzato per la simulazione non è stato considerato l'effetto di mitigazione per la propagazione delle polveri sottili e del biossido d'azoto prodotto dalle barriere antirumore. Di conseguenza, i valori di output sono estremamente cautelativi.

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, pur non essendosi rilevate situazioni di particolare criticità, 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.

6.4.3.1 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.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

6.4.3.2 Bagnatura 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>190 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	190 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	190 di 228								

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.

6.4.3.3 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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 191 di 228

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 1515 gnc, circa 560 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 carichi ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

6.4.3.4 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;
- 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.

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>192 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	192 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	192 di 228								

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.

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE E Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
	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



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
 ELETTTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
 VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	194 di 228

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 Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo).
	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.

Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione 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).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncare, 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 di velocizzazione determina la produzione complessiva di circa 182.869 mc (in banco) di materiali di risulta le cui quantità nel dettaglio sono distinte come riportato nella tabella seguente.

Tabella 6-28 produzione complessiva di materiale di risulta

Tipologia	m ³
Terre prodotti dalle attività di scavo	100.172
Terreno vegetale	7.385
terre derivanti dalla demolizione del rilevato esistente	36.329
materiale da demolizione di elementi in cls	14.389
materiale derivante delle attività di demolizione stradale	3.939
Ballast	20.655

Inoltre si prevede di dismettere i seguenti quantitativi di traverse/traversoni:

Tabella 6-29 traverse in dismissione per appalto velocizzazione

Tipologia	Cad.
Traverse ferroviarie in CAP	15.488
Traverse ferroviarie in legno	1.721

Mentre per quanto riguarda realizzazione delle opere di elettrificazione si determina la produzione complessiva di circa 31.433 mc (in banco) di materiali di risulta le cui quantità nel dettaglio sono distinte come riportato nella tabella seguente.

Tabella 6-30 produzione complessiva di materiale di risulta

Tipologia	m ³
Terre prodotti dalle attività di scavo delle OOCC	29.731
Ballast	1.702

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Ed inoltre:

Tabella 6-31 traverse in dismissione per appalto velocizzazione

Tipologia	Cad.
Traverse ferroviarie in CAP	1.030

6.5.1 Classificazione dei materiali di risulta prodotti

Classificazione delle terre e rocce da scavo da gestire in qualità di rifiuti

Nell'ambito delle attività propedeutiche all'elaborazione dei progetti riguardanti la velocizzazione mediante rettifiche di tracciato della tratta Lamezia Terme – Settingiano e l'elettrificazione della tratta Lamezia Terme – Catanzaro Lido sono state realizzate numerose indagini ambientali finalizzate alla caratterizzazione analitica dei terreni/materiali di scavo, del materiale da rilevato ferroviario e del ballast che saranno movimentati in corso d'opera.

I dettagli sulle analisi eseguite e i risultati analitici sono riportati negli elaborati “*Piani di Gestione dei Materiali di Risulta*” (cfr. *RC0Y00R69RGCA0000001D* e *RC0W01D69RGTA0000001B*) ai quali si rimanda.

6.5.2 Modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

In particolare, in riferimento ai soli materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto, gli interventi necessari alla realizzazione delle opere in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- 4.000 mc di materiali da scavo (solo per appalto velocizzazione) da riutilizzare all'interno dell'appalto stesso, saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 in esclusione dal regime dei rifiuti;

- 7.385 mc di terreno vegetale (in banco) da riutilizzare all'interno dell'appalto stesso (solo per appalto velocizzazione);
- Terre in esubero 132.501 mc (velocizzazione) e 29.731 (elettrificazione) gestiti in regime rifiuti: ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Oltre ai quantitativi di terre che si prevede di movimentare saranno da gestire nel regime dei rifiuti ballast e materiali da demolizione come dettagliato nel proseguo del presente paragrafo.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali movimentati nell'ambito del progetto di velocizzazione con indicazione dei materiali di risulta prodotti destinati a riutilizzo in esclusione dal regime dei rifiuti o gestiti come rifiuto.

Tabella 6-32 Quadro riepilogativo bilancio complessivo dei materiali di risulta, velocizzazione

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in sito in esclusione dal regime dei rifiuti [m ³]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Approvvigionamento esterno [m ³]
	Utilizzo interno terre e rocce da scavo [m ³]	Utilizzo interno terreno vegetale [m ³]	Terre [m ³]	Ballast [m ³]	Demolizioni [m ³]	
182.869	4.000	7.385	132.501	20.655	18.328	126.927
	11.385		171.484			

Per i dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di scavo in esclusione dal regime dei rifiuti, si rimanda all'elaborato specialistico "RC0Y00R69RHTA0000001A_Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ex art. 24 D.P.R. 120/2017".

Per l'appalto di elettrificazione tutti i materiali di risulta saranno gestiti nel regime dei rifiuti come dettagliato di seguito.

Tutti i materiali di risulta provenienti dalle attività previste a progetto che si prevede di gestire nel regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

In particolare, i materiali di risulta che si prevede di gestire in regime rifiuti saranno opportunamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>198 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	198 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	198 di 228								

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.

Come detto precedentemente, per l'appalto di velocizzazione, saranno gestiti come rifiuti un totale complessivo di circa *171.484 mc* di materiali di risulta così ripartito:

- *132.501 mc* di terre da scavo
- *20.655 mc* di ballast.
- *14.389 mc* di materiali provenienti dalle demolizioni di elementi in cls
- *3.939 mc* di materiali provenienti dalle demolizioni di elementi in clb.

Ed inoltre n. *17.209* traverse ferroviarie di cui n. *15.488* in CAP e n. *1.721* in legno: le traverse in CAP saranno gestite nel regime dei rifiuti, mentre le traverse in legno saranno dismesse e raccolte dall'Appaltatore in apposite aree indicate da RFI per poi essere gestite da RFI stessa.

In ogni caso, nella presente fase progettuale, sulla base delle risultanze analitiche riportate nei precedenti paragrafi, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

- terre e rocce derivanti dagli scavi (*96.172 mc*):
 - Impianti di recupero: 45%
 - Discarica per rifiuti inerti: 40%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 15%
- terre e rocce derivanti dalla rimozione del rilevato esistente (*36.329 mc*):
 - Discarica per rifiuti inerti: 30%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 70%
- ballast (*20.655 mc*):
 - Impianti di recupero: 50%
 - Discarica per rifiuti inerti: 40%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 10%
- demolizioni cls (*14.389 mc*):
 - Impianti di recupero: 60%
 - Discarica per rifiuti inerti: 40%

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 199 di 228

- demolizioni stradali (3.939 mc):
 - Impianti di recupero: 100%
- traverse in CAP:
 - Impianti di recupero: 60%
 - Discarica per rifiuti inerti: 40%

Per l'appalto di elettrificazione invece saranno gestiti un totale complessivo di *31.433 mc* di materiale di risulta così ripartito:

- *29.731 mc* di terre e rocce da scavo
- *1.702 mc* di ballast

Oltre a n. 1030 traverse in cap.

Per i suddetti materiali si possono ipotizzare le seguenti destinazioni finali:

- terre e rocce derivanti dagli scavi:
 - Impianti di recupero: 75%
 - Discarica per rifiuti inerti: 5%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 20%
- terre e rocce derivanti dalla rimozione del rilevato esistente:
 - impianti di recupero: 80%
 - Discarica per rifiuti inerti: 10%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 10%
- ballast:
 - impianti di recupero: 80%
 - Discarica per rifiuti inerti: 10%
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 10%
- Traverse in CAP:
 - Impianti di recupero: 50%
 - Discarica per rifiuti inerti: 50%

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>200 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	200 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	200 di 228								

Si ricorda, infatti, che in fase di esecuzione lavori, l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui 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.

6.5.3 Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di sottoprodotti o di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa ambientale vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.Lgs 36/2003 e ss.mm.ii.) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi in regime di rifiuti.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza. Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nelle Tabella 6-33 e Tabella 6-34.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 6-33 Riepilogo analisi sui campioni di materiali di risulta in corso d'opera - velocizzazione

	terre e rocce da scavo		ballast		demolizioni CLS		demolizioni pavimentazioni	
	Volumi	Campioni	Volumi	Campioni	Volumi	Campioni	Volumi	Campioni
	mc	num.	mc	num.	mc	num.	mc	num.
km 10+000÷13+000	7.066	2	6.460	2	-	-	-	-
km 19+000÷24+000	111.658	23	9.980	2	11.765	3	3.939	1
km 27+000 ÷ 29+310	13.777	3	4.215	1	2.624	1	-	-
Totale	132.501	28	20.655	5	14.389	4	3.939	1
Totale campioni	38							

Tabella 6-34 Riepilogo analisi sui campioni di materiali di risulta in corso d'opera - elettrificazione

Tipologia di materiali	Quantitativo di prodotto (mc in banco)	Prelievo del campione	Omologa rifiuti	Test di cessione ai fini del recupero/ smaltimento
Materiali provenienti dagli scavi	29.731	6	6	6
Ballast	1.702	1	1	1
Totale	31.433	7	7	7

Per quanto concerne la gestione dei materiali in esclusione dal regime dei rifiuti si rimanda al documento "RC0Y00R69RHTA0000001A _Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ex art. 24 D.P.R. 120/2017".

6.5.4 Siti di conferimento del materiale prodotto

Sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi eseguite in fase progettuale ed in linea con l'attuale livello di progettazione è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili per il conferimento dei materiali di risulta per i quali si prevede una gestione in qualità di rifiuti.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>202 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	202 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	202 di 228								

In particolare, al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, individuando all'interno di quest'ultima gli impianti in grado di soddisfare le esigenze richieste dal progetto più vicini e facilmente raggiungibili per il conferimento dei materiali prodotti in corso di realizzazione, sono stati presi contatti diretti con le imprese /gestori degli impianti, con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni, verificandone altresì la validità delle autorizzazioni.

Nelle tabelle riportate nei capitoli a seguire sono riepilogati i risultati dell'analisi della disponibilità sul territorio dei siti per il conferimento dei materiali di risulta dell'appalto in qualità di rifiuti (impianti di recupero/smaltimento), eseguita nella presente fase progettuale.

6.5.4.1 Siti disponibili per lo smaltimento dei materiali

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla realizzazione del presente progetto, è stata effettuata una ricognizione sul territorio di tutti i siti in grado di accogliere i materiali in esubero provenienti dai cantieri dell'appalto di velocizzazione e di elettrificazione quali impianti di recupero e discariche.

Le risultanze di questa analisi è riportata negli elaborati specialistici afferenti a ciascuno dei due appalti quali: "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" (Cfr. RC0Y00R69RHCA0000001A e RC0W01D69RGCA0000001A).

Sarà, in ogni caso, onere dell'Appaltatore, propedeuticamente all'avvio dei lavori, verificare l'effettiva presenza nel territorio anche di ulteriori siti rispetto a quelli indicati nel presente progetto al fine di garantire la relativa disponibilità, per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, dei siti di destinazione finale (impianti di recupero/smaltimento) ove intende conferire i materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti.

Per approfondimenti e dettagli circa gli impianti di recupero e smaltimento selezionate si rimanda ai già citati elaborati specialistici.

6.5.5 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Nel caso dei rifiuti la significatività dell'impatto è data dalla valutazione dei volumi di materiale prodotti, dalle possibilità effettive di reimpiegare tale volume in rapporto a alla quantità che occorre inviare a smaltimento/recupero.

Nel caso in esame, saranno gestiti internamente i quantitativi di terreno vegetale e 4.000 mc di terre da scavo, il restante quantitativo sarà gestito nel regime dei rifiuti.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Andranno invece gestiti in qualità di rifiuto il ballast e il volume da demolizione delle opere d'arte, delle pavimentazioni stradali e delle traverse ferroviarie in CAP.

Posto quanto sopra, si osserva che in entrambi gli appalti i quantitativi di materiali in esubero non risultano particolarmente elevati ed, inoltre, il riutilizzo di parte delle terre da scavo e del terreno vegetale va comunque inteso come misura volta a mitigare l'impatto sulla componente in esame.

Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di circa 3 anni e mezzo per quanto riguarda la velocizzazione e di circa 2 anni per quanto riguarda l'elettrificazione, ed i quantitativi di materiale in gioco sono distribuiti sull'arco complessivo, la durata dell'attività di conferimento esterno/smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi particolarmente critico; infatti, come si è visto, nell'ambito della redazione del Progetto di fattibilità tecnico-economica, è stata accertata la disponibilità degli impianti per il recupero/smaltimento dei rifiuti.

Per quanto precede, in considerazione del fatto che le valutazioni e gli accertamenti condotti sui materiali e sui volumi di scavo consentono, con buon agio, di contenere significativamente la quantità di rifiuti e individuano adeguati siti di destinazione, si può considerare eventuali effetti trascurabili e poco significativi.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B".

6.6 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

6.6.1.1 Inquadramento normativo

Riferimenti normativi nazionali

- Decreto n. 260/2010: Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- D.Lgs. n. 219/2010: Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>204 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	204 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	204 di 228								

- D. Lgs n. 30/2009, di recepimento della direttiva “figlia” 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento.
- D.M. 14 aprile 2009 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 124 del 30 maggio 2009 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo".
- D.M. 16 giugno 2008 n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
- D. Lgs. 03/04/2006 n. 152 “Norme in materia ambientale” – Parte terza – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche.
- Decreto Ministero dell’Ambiente 6 novembre 2003 n. 367. Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell’ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell’articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. Il decreto recepisce una direttiva della Comunità Europea che prevede la riduzione e la graduale eliminazione dell’inquinamento delle acque provocato da certe sostanze pericolose e la fissazione di obiettivi di qualità tali da garantire la tutela della salute umana e dell’ecosistema acquatico. Le regioni redigono l’elenco delle sostanze pericolose da controllare in acque superficiali, marine, di laguna e nei sedimenti tra quelle fissate a livello comunitario.
- Decreto Ministero dell’Ambiente 29 Dicembre 2003, n. 391. Regolamento recante la modifica del criterio di classificazione dei laghi di cui all’allegato 1, tabella 11, punto 3.3.3, del decreto legislativo n. 152/99.
- D. Lgs. 11/05/99 n.152 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. (Abrogato dal D. Lgs. 152/2006)

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 205 di 228

6.6.2 Stima delle acque reflue e di processo prodotte

Per quanto riguarda la fase di cantiere è da considerare il tema in relazione alla gestione dei reflui prodotti, principalmente:

- dai servizi igienici ed assistenziali da apprestare nelle aree presidiate dalle maestranze;
- dal dilavamento delle superfici di cantiere;
- dai reflui di lavorazioni specifiche come ad esempio:
 - trivellazioni per opere di fondazione palificate;
 - altro assimilabile.

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.

6.6.3 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

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.

Inoltre, 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.

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>206 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	206 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	206 di 228								

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 6.6.5.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

6.6.4 Modalità di gestione delle acque reflue e di processo

In relazione alle attività di cantiere, la produzione delle acque e reflui sono, in linea generale, derivanti dalle seguenti attività:

- servizi assistenziali di cantiere (servizi igienici e attività di cucina) che scaricano in allacci in fognatura pubblica autorizzati o in vasche tipo imhoff, assimilabili ai reflui domestici;
- attività industriali di cantiere derivanti:
 - dal dilavamento dei piazzali ed aree di lavoro in aree operative
 - dalla gestione di vasche, canali e impianti presenti nelle aree di cantiere dove possono anche essere trattate miscele cementizie, fanghi, sostanze chimiche, idrocarburi, ecc.
 - da aggotamento da scavi sotto falda per volumi non riutilizzabili;
 - manutenzione dei depuratori;
 - da acque di processo:
 - ad esempio acque di raffreddamento;
 - acque derivanti da lavorazioni per la realizzazione di pali, micropali, infilaggi, ecc.
 - acque di jetting.

È necessario pertanto che alle tipologie sopra richiamate siano fatte corrispondere adeguate procedure di gestione per evitare, o limitare fortemente, l'impiego della risorsa naturale, la dispersione nei corpi ricettori, suolo e corpi idrici, di inquinanti biologici e/o chimici veicolati con le gli scarichi.

Tali procedure devono assicurare:

1. per quanto possibile, il recupero e il riuso delle acque di processo;
2. garantire con adeguati processi di depurazione la qualità delle acque immesse nei corpi ricettori;

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>207 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	207 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	207 di 228								

3. la gestione come rifiuto in impianto autorizzati;
4. la gestione di eventuali emergenze.

6.6.5 Misure di prevenzione e mitigazione

Oltre a rimandare a quanto già detto nei capitoli 5.1.3 e 5.2.3 in riguardo alle misure da attuare a salvaguardia delle componenti suolo e acque, strettamente correlate alle presenti misure preventive, nel capitolo si specificano alcune delle principali fattispecie.

In linea generale si dovrà tenere conto delle seguenti procedure gestionali:

1. prima di essere destinate a riuso, le acque saranno trattate per la separazione delle sostanze sedimentabili e non sedimentabili e depurate considerando i parametri fisici, chimici e biologici accettabili per l'impiego successivo.

L'Appaltatore dovrà approntare e garantire, per tutta la durata del cantiere, l'attuazione delle procedure di gestione e manutenzione degli impianti di trattamento secondo gli standard previsti dal fornitore dei sistemi adottati, conseguentemente dovrà pianificare i controlli di laboratorio ambientale di rispetto dei limiti tabellari a frequenza prestabilita.

2. Gli scarichi di acque reflue urbane e di acque reflue industriali devono essere autorizzati, indipendentemente del ricettore e dall'ente competente ai sensi degli Artt. 124 e 125 del D.l.gs. 152/06.

Qualora si preveda lo scarico in acque superficiali o fognatura, previa autorizzazione, deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale.

In tal caso, si ricorda che la normativa vigente Art. 101 del D.Lgs 152/06 e s.m.i. stabilisce che venga introdotto un punto di controllo allo scarico delle acque in modo da poter verificare il rispetto dei limiti di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

3. È possibile gestire le acque reflue come "rifiuto liquido" in assenza di scarichi autorizzati o in caso di manutenzione impianti; in tale caso occorrerà caricare le acque su autocisterne e trasportarle a recapito finale.

Tale procedura si può applicare alle acque accumulate in vasche o cisterne, provenienti dalla lavorazione di cantiere, prima e dopo il trattamento in impianto, una volta che per tali acque sia stato definito il codice CER.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Come si è avuto modo di osservare nel capitolo 3 non risultano interferiti, lungo l'asse ferroviario, beni patrimoniali sottoposti a dispositivi di tutela e vincolati ai sensi del *Codice dei beni culturali e del paesaggio*.

In questa fase di progetto non vi è evidenza di interferenze dirette e/o indirette con edifici e/o manufatti di valore storico documentario, testimoni della stratificazione storica del paesaggio, o a qualunque titolo reclutati come beni culturali ancorché non vincolati.

Nuclei e centri storici

Gli elementi afferenti questa categoria sono rintracciati nei centri urbani arroccati per lo più sul piano collinare, non sono presenti ulteriori insediamenti storici sul territorio indagato, se non per quanto già indicato nel richiamato capitolo 3.

Il tracciato di progetto, per quanto riguarda le opere di natura ferroviaria e di elettrificazione interessa un ambito strettamente ridossato o prossimo all'infrastruttura esistente quando non coincide proprio con il sedime e si rapporta rispetto ai centri e nuclei storici non diversamente da quanto si registra ad oggi; secondariamente le opere stradali intercettano prevalentemente aree agricole e non già insediamenti, centri e i nuclei storici.

Edifici storici

La maggior parte degli edifici classificati di interesse culturale e/o semplicemente individuati di valore storico ancorché non dichiarati di interesse culturale, così come risultano mappati nel sito istituzionale del MIBAC *Vincoli in rete*, sono concentrati nell'ambito dei centri storici e non emergono presenti lungo il corridoio di progetto, per la restante parte si tratta di Masserie e Case rurali la cui punteggiatura è intimamente connessa all'insediamento rurale e alla costruzione storica del paesaggio agrario relativamente rarefatto nello spazio rurale.

Edifici e manufatti soggetti a demolizione

Per quanto evidenziato in questa fase di progetto non è prevista la demolizioni di edifici e manufatti significativamente rappresentativi del patrimonio culturale.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Ulivi monumentali

La LR n.20 del 16.10.2014 *Tutela e valorizzazione del patrimonio olivicolo della Regione Calabria* prevede la tutela degli ulivi e l'obbligo di reimpianto degli esemplari espianati secondo la procedura disciplinata dall'articolo 7, comma 1, lettere a) e b) della suddetta legge; pertanto, nelle successive fasi di progetto sarà effettuato un censimento puntuale di tutti gli esemplari di ulivo interferiti dagli interventi al fine di dare attuazione al dettato normativo.

In via preliminare si presume che le opere interferenti con il patrimonio arboreo siano riconducibili alla realizzazione della NV02 correlata alla Variante 6; la trincea ovest del VI02 e le sistemazioni geotecniche del versante correlato alla Variante 7; la PT 08 e opere correlate alla Variante 8; ed infine ultimo la sistemazione del versante correlate alla Variante 9.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Il quadro degli effetti ai quali, nell'ambito della seguente trattazione, si è fatto riferimento può essere schematicamente identificato, da un lato, nella compromissione dei beni appartenenti al patrimonio culturale, così come identificato dall'articolo 2 co. 1 del DLgs 42/2004 e s.m.i, e/o aventi valenza storico testimoniale, e, dall'altro, nella riduzione del patrimonio edilizio, a prescindere da qualsiasi considerazione in merito al pregio architettonico di tali manufatti.

Si ricorda che, in ogni caso, i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed i beni tutelati *ope legis* è stata indagata all'interno del presente studio.

Come si è avuto modo di osservare in precedenza, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per una ridotta presenza di beni appartenenti al patrimonio culturale, vincolato e non disseminati lungo il corridoio di progetto.

Dall'analisi documentale, allo stato attuale di progetto, non emergono interferenze tra il sistema dei patrimoni dei beni culturali di carattere puntuale e le aree di cantiere.

Da quanto precede, vista la rarefatta presenza di elementi patrimoniali significativi della costruzione storica del territorio, ciò anche in luce del consolidato rapporto tra linea ferroviaria e contesto territoriale; a fronte dell'assenza di interferenze dirette tra il sistema del patrimonio culturale, non registrandosi perdite irreversibili di volumi e/o superfici afferenti le categorie del

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

patrimonio culturale l'effetto delle azioni di progetto nella fase costruttiva sulla componente in esame può essere ragionevolmente stimata assente.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "A"

7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Come si è detto, il tracciato di progetto ricade prevalentemente in ambito rurale e interessa in modo prevalente il sedime ferroviario e in via secondaria le aree agricole limitrofe ai tratti in cui risulta necessaria la variante di tracciato o l'allargamento della piattaforma stradale ferroviaria per la velocizzazione, o la modifica al regime degli usi del suolo in corrispondenza della realizzazione di alcune delle opere puntuali di elettrificazione e la relativa viabilità di accesso alle stesse.

Nell'area vasta di riferimento, secondo quanto riportato nel VI Censimento dell'agricoltura 2010 (ISTAT) gli usi del suolo maggiormente rappresentati sono quelli agricoli in particolare si evidenzia una preponderanza netta delle colture legnose agrarie che, esclusa la vite, nella provincia, rappresentano circa il 56,82% del totale della superficie agricola utilizzata (SAU), di questa, i seminativi coprono circa il 21,12%; mentre i prati permanenti e pascoli il 21,08% della SAU.

Per quanto riguarda il patrimonio agroalimentare, come indicato dall'Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese, la Calabria annovera diverse produzioni agroalimentari a marchio DOP ed IGP.

Tra le produzioni IGP interessano l'areale segnalato le seguenti:

- *Olio di Calabria*
l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale;
- *Clementine di Calabria*
l'areale di produzione comprende gran parte del territorio regionale tra cui quello della provincia di Catanzaro
- *Cipolla rossa di Tropea*
l'areale di produzione comprende diversi comuni lungo la costa tirrenica da Paola a Gioia Tauro e tra questi anche il territorio di Lamezia Terme.

Tra le produzioni DOP interessano l'areale segnalato le seguenti:

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>211 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	211 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	211 di 228								

- *Olio extravergine di Oliva “Lametia”*

l'areale di produzione comprende la provincia di Catanzaro e in particolare i territori olivati della Piana di Lamezia Terme e interessa diversi comuni tra cui: Lamezia Terme, Feroletto Antico e Pianopoli.

- *Liquirizia Calabria*

comprende i comuni della Calabria posti ad un'altitudine inferiore ai 650 mslm, nella provincia di Catanzaro rilevano i territori dei comuni di: Lamezia Terme e Catanzaro,

- *Caciocavallo silano*

l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale e quello della Campania, Molise, Puglia e Basilicata;

- *Capocollo di Calabria*

l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale

- *Soppressata di Calabria*

l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale

- *Salsiccia di Calabria*

l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale

- *Pancetta di Calabria*

l'areale di produzione comprende tutto il territorio regionale

Come si evidenzia nell'elenco sopra riportato, la gran parte delle produzioni di qualità potenzialmente interessano i territori attraversati dalla linea ferroviaria, nell'area di studio è relativa al settore agroalimentare, tra cui rilevano l'Olio extra vergine di oliva e gli agrumi, in particolare le clementine i cui areali di produzione sono particolarmente estesi e non sembrano poter essere influenzati significativamente dalle opere in esame.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento “RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale”.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Con riferimento agli aspetti legati al territorio ed al patrimonio agroalimentare, gli effetti potenziali connessi alla fase di cantierizzazione possono essere individuati nella modifica degli usi in atto conseguente all'approntamento ed alla presenza delle aree di cantiere.

L'uso del suolo è un concetto collegato ma distinto dalla copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2019 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, così come definita dalla direttiva 2007/2/CE, mentre per uso del suolo si intende, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro.

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Costruttiva, è determinata dalle operazioni condotte per l'approntamento delle aree di cantiere fisso e pertanto legata all'occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere.

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 dalle classi dell'uso del suolo interessate. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dai dati resi disponibili dalla Regione Calabria.

Come si è detto più volte il territorio attraversato dalla linea ferroviaria attiene lo spazio rurale eminentemente agricolo con la presenza di coperture di soprasuolo naturale o naturaliforme che si evidenziano, quando presenti, in parcelle intercalate ai coltivi, in genere come espressione secondaria, ovvero frutto dell'abbandono delle attività agrarie, utilizzate come pascoli o avvicendati ai coltivi.

Entrando nel merito del caso in specie, come si evince dalla tabella di seguito riportata, le aree di cantiere fisso coprono circa 15,94 ha le aree di lavoro che sviluppano occupazione di suolo oltre il

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

sedime ferroviario, in questa fase di progetto possono essere fatte coincidere con il sedime delle opere stesse.

In sintesi i cantieri fissi che ricadono in aree ad uso agricolo coprono circa 5,78 ha pari al 36,3% delle superfici impattate dai cantieri; nelle aree libere, sottoutilizzate, con soprasuoli ad evoluzione naturale o seminaturale, ricadono circa 4,66 ha circa il 29,2% del totale delle aree di cantiere. su soprasuoli artificiali ricade il restante 34,5% pari a circa 5,50 ha.

Nella tabella che segue si riporta il bilancio delle aree di cui viene modificato *pro tempore* la copertura dell'uso del suolo per la realizzazione dei cantieri fissi.

Tabella 7-1: Bilancio delle superfici complessivamente impegnate dai cantieri fissi e relative coperture dell'uso del suolo prevalenti

Occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso		Ha		
A	Superficie impegnata dai cantieri fissi *	15,94		
Uso del suolo		ha	%	% di A
B	Aree agricole	5,78	-	36,26
	<i>Oliveti</i>	2,53	43,77	15,87
	<i>Colture temporanee associate a colture pemanenti</i>	0,8	13,84	5,02
	<i>Seminativi semplici in aree irrigue</i>	1,1	19,03	6,90
	<i>Seminativi semplici in aree non irrigue</i>	1,2	20,76	7,53
	<i>Aree prev. occupate da colture agrarie con spazi naturali</i>	0,15	2,60	0,94
C	Aree libere, sottoutilizzate, con soprasuoli ad evoluzione naturale	4,66	-	29,23
	<i>Aree a pascolo naturale, praterie, incolti</i>	0,57	12,23	3,58
	<i>Cespuglieti e arbusteti</i>	3,15	67,60	19,76
	<i>Vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione</i>	0,79	16,95	4,96
	<i>Corsi d'acqua artificiali e naturali</i>	0,15	3,22	0,94
D	Altre coperture di soprasuolo artificiali	5,50	-	34,50

* Superficie in minima parte sovrapposta all'impronta di occupazione di superfici e dell'opera nella dim. fisica

Come si è detto la maggior parte delle superfici interessate dalla fase di cantiere verrà restituita agli usi ante opera e il sedime attuale all'esercizio ferroviario.

A fronte di tale condizione, e in considerazione della temporaneità delle modifiche indotte in fase di cantiere sugli usi in atto e la conseguente possibilità di ripristino dei soprasuoli allo stato ante opera a conclusione della fase costruttiva, si ritiene sostenibile considerare l'effetto di tale impatto sostanzialmente trascurabile.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B"

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 214 di 228

7.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri si rimanda alle misure di mitigazione descritte nel rispettivo paragrafo.

7.3 PAESAGGIO

La Regione Calabria tramite il QTRP articola il paesaggio attraverso Piani Paesaggistici d'Ambito specificamente redatti per il governo dei 16 Ambiti di paesaggio e delle relative Unità Paesaggistico Territoriali Regionali (UPTR), come si è visto, a cui corrispondono gli archetipi del paesaggio calabrese. Il tracciato ricade nell'Ambito n.14 *Istmo Catanzarese* e propriamente, all'interno delle Unità paesaggistiche della *Sella dell'Istmo* e del *Lamentino*.

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

La 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, all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari posti in relazione reciproca e interagenti tra loro, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

L'intervento di carattere prettamente ferroviario, come noto, si esaurisce per lo più in corrispondenza del sedime ferroviario attualmente in esercizio e/o in stretta adiacenza a questo, solo in pochi casi difatti si discosta leggermente dal sedime attuale, mentre le opere stradali introdotte si inoltrano nel mosaico del paesaggio agrario per lo più ripercorrendo tratti stradali preesistenti di connessione locale.

Con riferimento a quanto riconosciuto a livello regionale di seguito si riporta una sintetica descrizione dei paesaggi attraversati.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Unità - Sella dell'Istmo

Il territorio, contornato a nord dalla Fascia pre-silana e a sud dalle Serre, costituisce la parte centrale dell'Istmo catanzarese e morfologicamente è caratterizzata dall'ampia pianura creata dal corso del fiume Amato, una zona ad alta produttività agricola.

Intorno alla pianura si sviluppa un territorio collinare in cui spicca il gruppo montuoso Tiriolo-Gimigliano. La vetta del Monte Faggio raggiunge i 1.296 mt slm.

Dal punto di vista idrografico l'area è caratterizzata dalle valli dei fiumi Amato e Corace.

Quest'ultimo in prossimità del centro abitato di Tiriolo si dirige verso il mar Ionio mentre il fiume Amato volge verso Ovest ed attraversa i territori di Pianopoli, Amato, Miglierina, Marcellinara, Maida.

La vegetazione prevalente nella zona collinare interna è costituita da boschi di castagni, querce, caducifoglie, frassini, carpini, aceri e pini. In quest'area sono presenti coltivazioni intensive di uliveti, agrumeti, vigneti e frutteti oltre alle coltivazioni ortive, in serra e cerealicole. Si registrano prati-pascolo funzionali all'allevamento bovino, ovino e suino. Nella parte medio-basso collinare si registra una ruralità d'eccellenza.

Lungo la fascia costiera sono diffuse macchie a lentisco, fillirea e alaterno, interrotte da garighe a cisto marino, dafne gnidio, artemisia campestre, praterie a barboncino mediterraneo e tagliamani. Caratterizza l'area una massiccia presenza di vivai.

L'unità paesaggistica comprende diciotto piccoli comuni collegati ai versanti ionico e tirrenico mediante la SS280. Dal punto di vista dei servizi gravitano sui due poli principali di Catanzaro e Lamezia Terme.

Unità - Lamentino

L'unità rappresenta una porzione di territorio che occupa la parte centrale della fascia costiera tirrenica tra Curinga a sud e San Mango D'Aquino a nord. Caratterizza l'Unità Paesaggistica l'ampia piana alluvionale quaternaria di Sant'Eufemia, creata dal fiume Amato.

La linea di costa si estende per una lunghezza di circa 33,5 Km con un'ampia spiaggia segnata da cordoni dunari e piana costiera. Spostandosi nell'entroterra si raggiungono i 1.327 m slm del Monte Mancuso.

Il reticolo idrografico è segnato da numerosi corsi d'acqua di cui il principale, il fiume Amato, ha un andamento meandriforme.

L'insieme della vegetazione è rappresentato da piccole tessere di rimboschimenti a pino marittimo ed eucalipto intervallate da macchia mediterranea.

La coltura prevalente dell'Unità paesaggistica è quella di uliveti, agrumeti, vigneti e frutteti oltre alle coltivazioni ortive, in serra e cerealicole. Si registrano prati-pascolo funzionali all'allevamento bovino, ovino e suino. Caratterizza l'area una massiccia presenza di vivai.

Lamezia Terme rappresenta un importante nodo di comunicazioni stradali e ferroviarie, con un nucleo industriale e un aeroporto internazionale. Un urbanizzato diffuso è dato da piccoli e medi centri a valenza storico-culturale.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Per ulteriori elementi descrittivi e i dettagli conoscitivi si rimanda alla Scheda descrittive del QTPR.

In buona sintesi, al netto delle modeste differenze locali, il paesaggio attraversato è sommariamente riconducibile al tipo pianeggiante e/o debolmente collinare di versante, in cui la ferrovia e la SS106 Jonica rappresenta una delimitazione netta tra la fascia costiera e la zona agricola che a seconda delle aree prese in esame vede alternarsi coltivazioni cerealicole ad oliveti, vigneti e frutteti.

In taluni casi le aree di intervento si collocano in prossimità di complessi urbani di tipo residenziale, industriale e per il tempo libero.

La produzione agricola intensiva ha obliterato e depauperato fortemente il contesto dalle coperture naturali o naturaliformi, gli ambiti a maggiore naturalità sono ridotti in estensione e per lo più concentrati lungo i corsi d'acqua e in esigue aree intercluse e frammentate nella trama dell'appoderamento.

L'insediamento residenziale è polarizzato sui centri urbani collinari a cui fa capo il sistema diffuso nello spazio rurale organizzato per case sparse e nuclei, più raramente per filamenti, e attraversato dal sistema delle infrastrutture di trasporto, stradali e ferroviarie, gerarchizzate secondo livelli di servizio e funzionalità.

L'istmo è segnato da infrastrutture viarie di notevole importanza: la SS 280 dei Due Mari è il "ponte" tra il Tirreno e lo Ionio e per buona parte del suo tracciato corre lungo la rete ferroviaria; la SS 106 Jonica, è il passante strategico in prossimità della costa catanzarese che alleggerisce quest'ultima dalla congestione del traffico estivo; le due strade sono connesse dalla bretella SS280dir.

I caratteri percettivi del paesaggio

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali omogenee, al netto di alcuni brevi tratti, coincidenti con gli ingressi urbani, e le modeste differenze morfologiche, come detto connotato dal tessuto agricolo pressoché continuo scarsamente insediato. In tale contesto il rapporto con l'infrastruttura ferroviaria è pienamente consolidato.

In accordo a quanto previsto dal DPCM 12.12.2005, la analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da *luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici*. Ne consegue quindi che la prima operazione da condursi risulta essere quella della individuazione di quegli ambiti.

È da dire, inoltre, che la densità dell'insediamento residenziale e produttivo agricolo sparso nello spazio rurale è generalmente basso, per cui vengono meno i punti di percezione. È altresì da

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 217 di 228

evidenziare che le strade locali, così come quelle di grande connessione territoriale, sono prive di spazi di relazione pedonali per cui le visuali sono sempre percepite nell'insieme in movimento continuo.

Nell'area in esame la densità dell'insediamento residenziale e produttivo agricolo sparso nello spazio rurale è generalmente basso, per cui vengono meno i punti di percezione. È altresì da evidenziare che le strade locali, così come quelle di grande connessione territoriale, sono prive di spazi di relazione pedonali per cui le visuali sono sempre percepite nell'insieme in movimento continuo, e sono solo occasionalmente esposte ad aree e punti dai quali è possibile cogliere visuali panoramiche e di insieme sul paesaggio, né tantomeno da punti riconosciuti e/o classificati come sensibili negli strumenti di pianificazione con valenza paesaggistica.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "RC0Y01R22RGSA0001001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Modifica della struttura del paesaggio

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si riferisce ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difforni per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e della potenziale modifica morfologica).

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>218 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	218 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	218 di 228								

Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che il riconoscimento di detta valenza, ovvero che capacità di ciascuna componente del paesaggio di configurarsi come elemento strutturante o caratterizzante, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalla capacità generativa di forme, segni epifania dei legami e dei rapporti materiali ed immateriali tra le diverse componenti: biotiche, abiotiche e culturali.

In relazione al caso in specie, è possibile affermare che il campo di osservazione sia limitato ad alcune situazioni paradigmatiche:

1. l'adeguamento tecnologico del tratto di linea ferroviaria in esame;
coincidente con lo sviluppo lineare delle opere di elettrificazione, lungo il quale è consolidata la presenza della linea ferroviaria e il rapporto tra infrastruttura e paesaggio sia per quanto riguarda la dimensione strutturale che cognitiva la quale può subire una modifica in relazione alla sedimentazione di nuovi segni ma non una modificazione strutturale del paesaggio;
2. la realizzazione delle opere fuori linea e segnatamente:
 - a. le viabilità di nuova realizzazione correlate le varianti di velocizzazione e la realizzazione dei PT e si alcune SSE;
 - b. le opere puntuali identificate con le SSE e PT (quando queste non si realizzano in aree ferroviarie) a cui si correla talvolta la nuova viabilità di accesso;
 - c. le sistemazioni idrauliche/idrogeologiche dei versanti.

In linea generale le opere di elettrificazione e le opere di velocizzazione afferenti la variante 10 si sviluppano lungo l'attuale sedime ferroviario; le opere di velocizzazione, in linea generale si sviluppano in affiancamento della linea esistente (varianti 5; 6; 8; e 9) e si accompagna a queste anche l'adeguamento della viabilità. In particolare la SS 19 Dir viene modificata in allargamento al sedime attuale in corrispondenza della variante 6 e in variante di tracciato in corrispondenza dello scavalco del Torrente Canello (variante 5). Alla variante 7 corrisponde una rettifica di tracciato che interessa un'area di cava attiva che verrà attraversata in viadotto.

Come accennato sopra non sembra quindi che le modificazioni introdotte dal progetto possano incidere sulla struttura del paesaggio nella fase costruttiva, come nella dimensione fisica, anche perché il sistema della cantierizzazione diffusamente organizzato lungo linea è costituito da aree di

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 219 di 228

dimensione ridotta proporzionalmente all’impegno tecnico delle opere a cui sono asservite e non generano modifiche dell’uso del suolo tali da confutare l’assetto generale del paesaggio così come lo percepiamo ma solo modifiche temporanee con effetto locale, oltre che temporaneo, che si ritiene possano essere assorbite nel campo di resilienza delle matrici ambientali e antropiche che strutturano il paesaggio così come o percepiamo oggi.

Il nodo di maggiore significato si individua presso la variante 5, in corrispondenza dell’attraversamento del Torrente Cannello, e della PT06 e viabilità collegata, dove si assommano aree tecniche e di stoccaggio dislocate a ridosso delle aree di lavoro, presso le opere, e il Cantiere Base CB.01, il Cantiere Operativo CO.01, l’Area di Stoccaggio AS.02 e AS.03, l’Area Tecnica AT.11 e AT.12 e altre puntuali aree tecniche (tutti predisposti per la velocizzazione), che ricadono nelle fasce di tutela del Fiume Amato e del Torrente Cannello che confluiscono a valle poco distante. Si deve notare, nel contempo, che le più cospicue di queste aree (AT.12; AS.03; CB.01; CO.01) ricadono in aree di fondovalle artificializzate per la presenza di una pista di Kart, già di per se sottratta alle fattispecie che concorrono alla costruzione del paesaggio agrario che qui è eminente.

La diffusa presenza di piccole aree di cantiere lungo la linea ferroviaria e presso la viabilità viarie principale che infrastruttura il territorio, non sembra affatto in grado di obliterare le strutture generative del paesaggio agrario alla scala territoriale, anche in ragione del ridotto impatto a carico delle superfici coltivate pari al 36,3% degli usi complessivamente impattati dai cantieri, mentre senz’altro, la sostituzione degli usi a livello locale, sebbene per un tempo definito, può rappresentare una modesta detrazione sul piano della qualità figurativa in relazione alla dimensione superficiale del cantiere stesso. Ciò, in ogni caso, più che disarticolare la struttura del paesaggio sembrerebbe avere più effetti sul piano percettivo estetico più che non strutturale e cognitivo.

In altre parole, la previsione di ripristinare nello stato ante opera le superfici occupate dai cantieri, per le parti non sostituite dall’opera nella sua dimensione fisica, in considerazione della forza attiva, anche di natura economica, che oggi restituisce il paesaggio agrario così come lo percepiamo, sembra essere strumento sufficiente per evitare criticità sul piano della modifica della struttura del paesaggio stesso, ovvero non sembra che la diffusione lungo linea delle aree di cantiere possa innescare processi di destrutturazione del paesaggio

Per quanto precede si può considerare il paesaggio, nel suo insieme, resiliente alle azioni proprie dalla fase costruttiva. A fronte di tali considerazioni la significatività dell’effetto in esame può essere considerata trascurabile.

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>220 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	220 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	220 di 228								

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella cognitiva.

Posto che nell'economia del presente documento si è assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi e interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra fruitore e paesaggio percepito dove si attende una detrazione qualitativa del paesaggio percepito per la presenza di manufatti ed impianti tecnologici installati in fase di realizzazione delle opere; quando l'impatto di tali strutture temporanee diventa dominante sulle forme e segni del paesaggio agrario, lo oblitera, e disfa il sistema delle relazioni materiali e immateriali tra le componenti abiotiche, biotiche e antropologiche culturali, ovvero incide sulle strutture generative del paesaggio, allora si hanno progressivamente effetti sul piano cognitivo e ricognitivo, ovvero l'osservatore non è più in grado di ricongiungere il paesaggio percepito all'archetipo di riferimento.

Ragione sufficiente per disarticolare, più o meno severamente, i processi cognitivi e ricognitivi del paesaggio percepito è anche dato dalla interposizione delle aree di cantiere verso il contesto e/o gli elementi rappresentativi delle facies storiche sedimentati sul territorio, aumentando la frammentarietà e la parzializzazione delle visuali fino ad obliterarle del tutto.

Il discrimine tra le due tipologie di effetti, ovvero la modifica del paesaggio percettivo e la modifica delle condizioni di percezione del paesaggio, attiene la tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite. In breve, nel primo caso, relativo al paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è di tipo concettuale; la presenza dell'opera in realizzazione, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro osservato. Nel secondo caso, il tipo di relazione presa in considerazione è meramente visiva; ne consegue che il fattore causale di impatto conseguente alla presenza dell'opera in corso di realizzazione si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ovvero nella delimitazione fisica.

Nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva, escludendo impatti estesi alla dimensione strutturale del paesaggio a cui si collega il processo cognitivo attraverso la percezione del paesaggio, considerati gli effetti temporali e non particolarmente critici, il fattore di impatto più probabilmente significativo è da attribuire agli effetti di intrusione visiva rappresentati dalla localizzazione di manufatti ed impianti tecnologici in aree di cantiere fisso, segregate, ed evidenti rispetto ai principali punti di osservazione.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01 R 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

È da considerare che il progetto in esame nei tratti in cui si altera il sedime ferroviario e delle opere correlate, si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali omogenee, al netto delle differenze morfologiche dovute alla struttura fisica del paesaggio, come detto connotato dal tessuto agricolo pressoché continuo e scarsamente insediato ambito all'interno del quale si possono costituire alternativamente visuali aperte, panoramiche orientate in genere verso il fondo valle, godibili dalla viabilità che si stabilisce sui versanti e sugli alti che localmente dominano il piano ondulato, e visuali frammentate, quando non proprio contenute in estensione dalla stessa articolazione morfologica e dalle sistemazioni agricole e dalle macchie di naturalità che si alternano e intercalano nella matrice agricola dell'uso del suolo.

Ulteriore dato è la sostanziale assenza di spazi pubblici di relazione da cui è possibile apprezzare il paesaggio e la modestissima presenza di percettori puntuali o fronti urbani di percezione. Vi è quindi, sommariamente, una scarsa distribuzione sul territorio di punti di percezione che possono sensibilmente risentire della presenza delle aree di cantiere.



Figura 7-1: Vista delle aree presso le aree di cantiere di velocizzazione AS.01 dalla SP79, l'area di cantiere non è percepibile



Figura 7-2: Vista delle aree della pista di Kart percepita dalla SS19Dlr in direzione est, fondo valle del Fiume Amato, sede delle aree di cantiere di velocizzazione AT.12; AS.03; CB.01; CO.01



Figura 7-3: Vista delle aree di cava presso il fondo valle del Fiume Amato, sede delle aree di cantiere di velocizzazione AT.25 e AS.06 a supporto della costruzione del nuovo viadotto ferroviario VI02

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>223 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	223 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	223 di 228								

In conclusione, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'effetto di intrusione operata con la presenza di manufatti ed impianti in aree di cantiere fisso, sembra ragionevole considerare come poco critica la presenza di tali aree ed impianti e gli impatti circoscritti a brevi tratti stradali dai quali è possibile apprezzare, dinamicamente, visuali relativamente aperte sulle opere da realizzare e sulle aree di cantiere, alle quali si contrappongono visuali costrette dalla morfologia e dalle sistemazioni agrarie alle quali localmente possono sovrapporsi le aree di cantiere più o meno francamente patenti.

In conclusione, sembra altresì possibile sostenere che la presenza dei cantieri di per se, non modifichi l'assetto percettivo del territorio e non limiti o riduca le visuali percepite al punto di disarticolare i processi cognitivi associati alla percezione del paesaggio agrario.

Bisogna inoltre considerare che la presenza dei cantieri è stimata per un tempo contingentato nel tempo, e che eventuali criticità hanno una durata limitata alla permanenza del cantiere stesso, si è altresì evidenziata la sostanziale assenza di elementi di particolare significato figurativo (landmark) strutturanti il paesaggio, la rarefatta presenza di percettori isolati e l'assenza di spazi pubblici di relazione, a qualsiasi titolo reclutati, dai quali apprezzare il paesaggio in via privilegiata che possano significativamente subire nocimento dalla presenza delle aree di cantiere.

A fronte di tali condizioni l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

Pertanto in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 il livello di significatività è "B"

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Dato il contesto paesaggistico e la scarsa facilità di percepire le modifiche apportate dall'intervento in esame, per l'aspetto ambientale in esame non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>Progetto Ambientale Della Cantierizzazione Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC0Y</td> <td>01 R 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>224 di 228</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	224 di 228
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	224 di 228								

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		
	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													



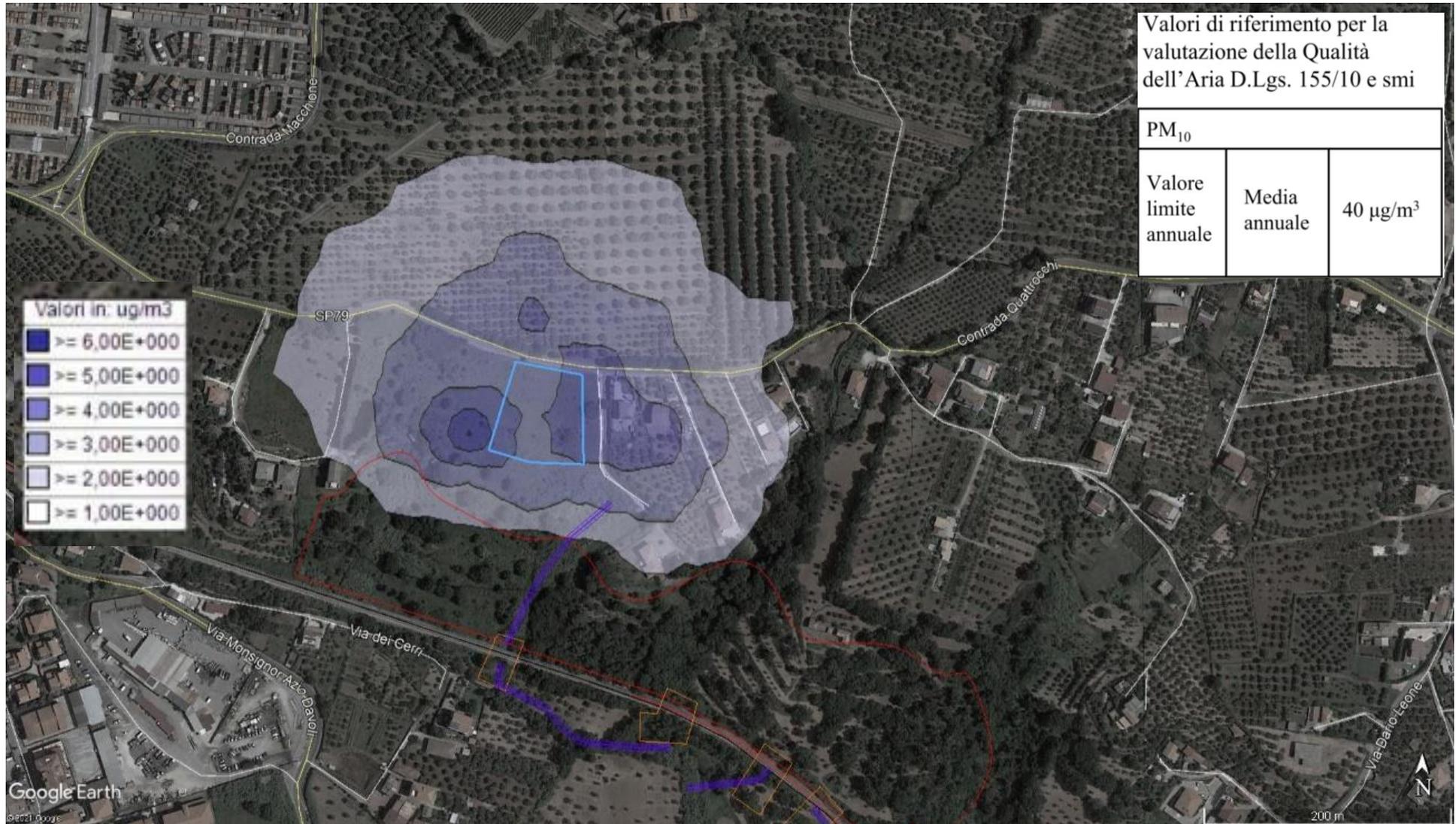
COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

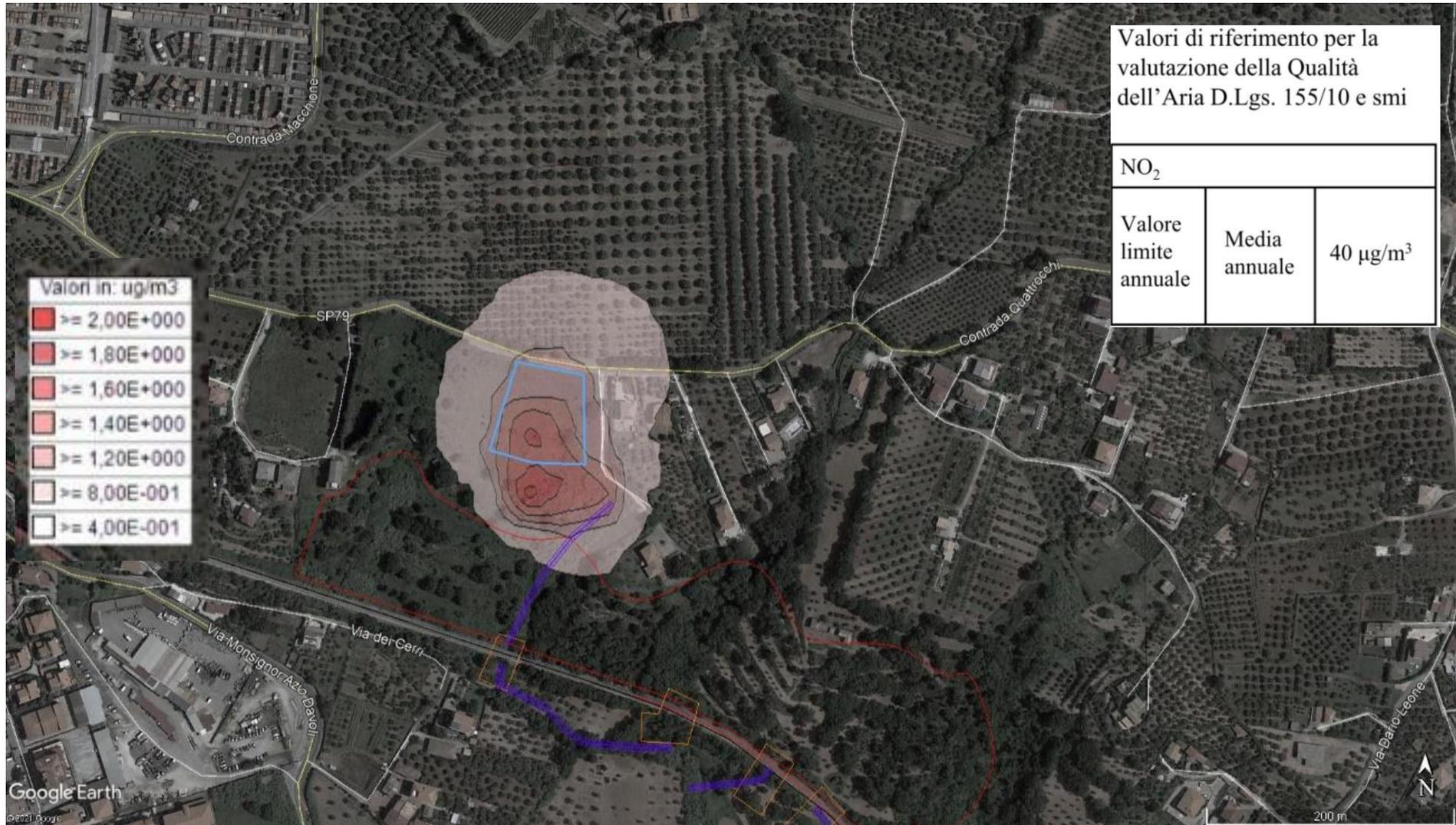
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	226 di 228

ALLEGATO 1

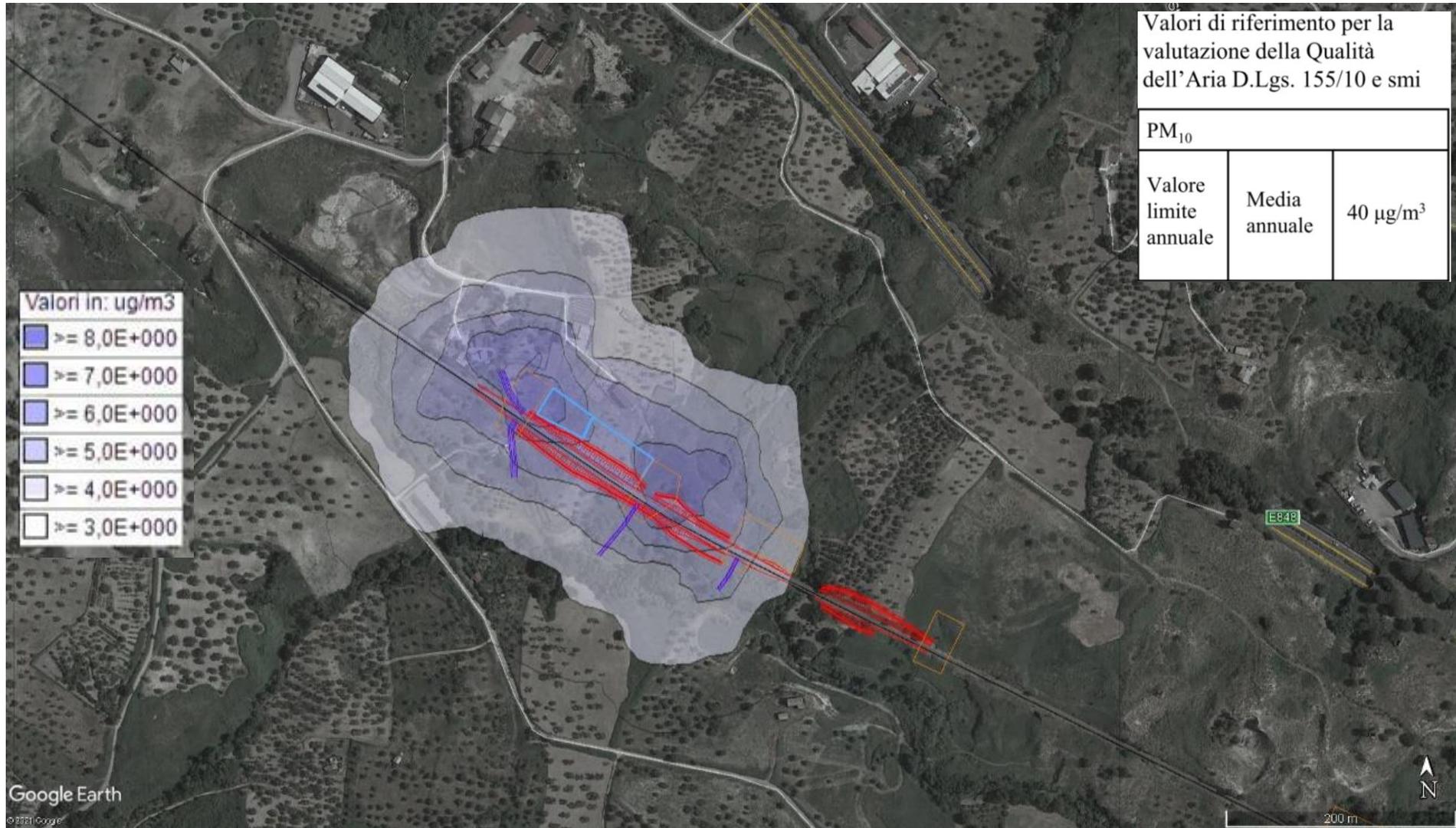
MAPPE DIFFUSIONALI



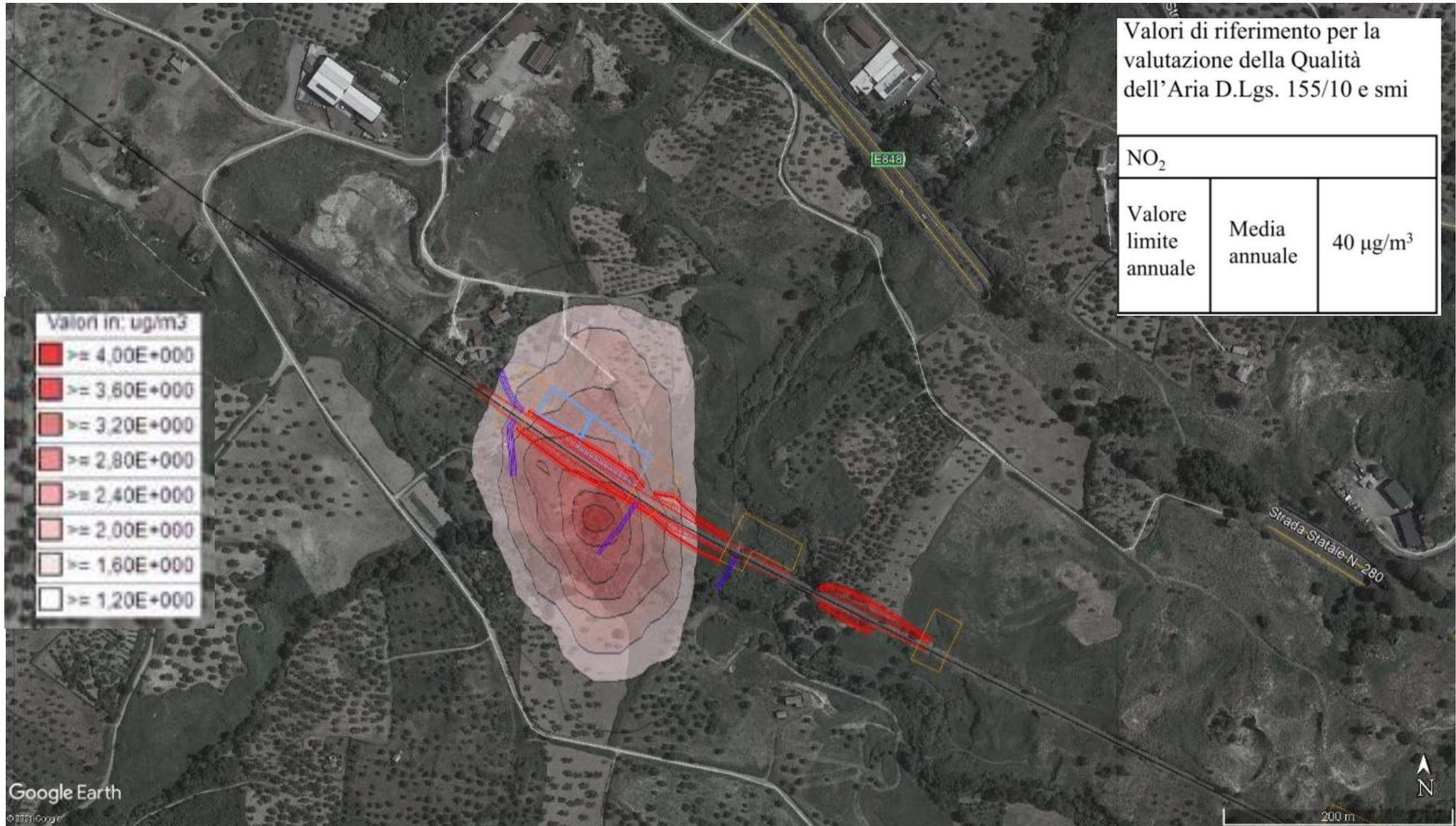
Concentrazioni di PM₁₀ nel cantiere AS.01



Concentrazioni di NO_x nel cantiere AS.01



Concentrazioni di PM₁₀ nel cantiere AS.05



Concentrazioni di NO_x nel cantiere AS.05



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	227 di 228

ALLEGATO 2

CALCOLO PRODUZIONE POLVERI

Unpaved Roads: Mezzi su strade non pavimentate (EPA, AP-42 13.2.2)

Equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

Dove:

- E: fattore di emissione per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT) convertito nell'unità di misura g/VKT con fattore pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT);
- k, a, b: costanti empiriche, assunte pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;
- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).
- E: 0,019808 lb/VMT, ovvero 5,583998184 g/VKT

Effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni

Equazione:

$$E_{ext} = E \left[\frac{365 - P}{365} \right]$$

Dove:

- E_{ext}: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);
- P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, assunto pari a 15 giorni piovosi/anno.

Da cui:

$$E_{ext} = 5,354518806 \text{ g/VKT}$$

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Pertanto considerando un ipotesi di flusso medio di mezzi lungo una pista di cantiere non asfaltata

$$E_{ext} = 0,0000007 \text{ g/s}$$

Tale valore è di entità trascurabile rispetto al fattore di emissione totale.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

Equazione:

$$E = k(0,001) \left(\frac{U}{2,2} \right)^{1,3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1,4}$$

Dove:

- E: fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- k: parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato), per il PM₁₀ assunto pari a 0,35;
- U: velocità media del vento (m/s) assunta pari a 1,44 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M: umidità del terreno (%) assunta pari a 2,5%.

Da cui:

$$E = 0,000236176 \text{ kg/Mg}$$

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 nella singola area di cantiere.

Considerando il valore medio giornaliero di camion in uscita da ciascun cantiere, pari a circa 44, e assumendo che il 75% di essi esca a pieno carico con 6 m³ di materiale di scavo con peso specifico di 1,66 t/m³, si ottiene una produzione giornaliera di PM₁₀ stimabile in circa 328 g, equivalente a 0,0009 g/s, come di seguito calcolata

$$E = 0,236 \times 44 \times 0,75 \times 6 \times 1,66 = \frac{77,4 \text{ g}}{86400 \text{ s}} = 0,000896 \frac{\text{g}}{\text{s}} \approx 0,0009 \text{ g/s}$$

Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Equazione:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Dove:

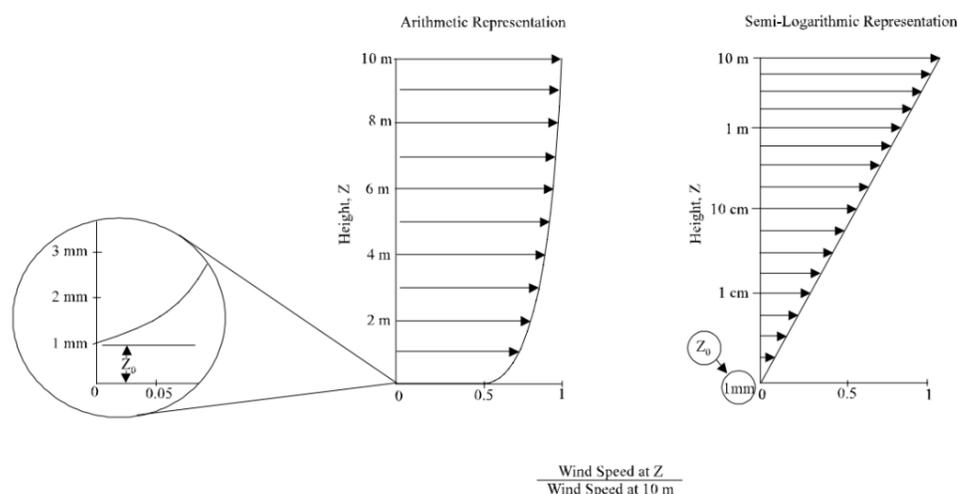
- E: fattore di emissione di particolato (kg/Mg)
- k: costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, per il PM₁₀ assunto pari a 0,5
- N: numero di movimentazioni a cui è sottoposto il cumulo nell'anno, nel caso in esame è stato assunto cautelativamente che i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera
- P_i: erosione potenziale ricavata dalla seguente equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Dove:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito fatta pari a $0,053u_{10}^+$ dove u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata.



Dall'espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedure published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

TABELLA 1
VALORE DI VELOCITÀ DI ATTRITO LIMITE

MATERIAL	THRESHOLD FRICTION VELOCITY (M/S)	ROUGHNESS HEIGHT (CM)	THRESHOLD WIND VELOCITY AT 10 M (M/S)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Nel calcolo in esame è stato assunto u_t^* pari a 1,33.

Nel caso in esame il valore di P è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore u^*t e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione dei cumuli risulta trascurabile.

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Sorgenti areali

È stato 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.

TABELLA 2
FATTORI DI EMISSIONE

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Pala gommata	186	0,0218	0,6366	0,0028	0,0802
Escavatore	186	0,0176	0,5187	0,0022	0,0654
Gruppo elettrogeno	131	0,0299	0,6719	0,0223	0,5010
Autocarro	19	0,0022	0,0583	0,0003	0,0074
Autogru	373	0,0286	0,7861	0,0036	0,0991
Autobotte	19	0,0022	0,0583	0,0003	0,0074
Rullo compattatore	131	0,0320	0,5929	0,0040	0,0747
Frantoio	186	0,0319	0,9900	0,0040	0,1247
Betoniera	19	0,0061	0,1381	0,0008	0,0174
Carro ponte TBM	559	0,0490	1,3678	0,0062	0,1723
Perforazione	186	0,0054	0,2000	0,0007	0,0252
Trivella	186	0,0054	0,2000	0,0007	0,0252
Impianto di betonaggio	210*	0,0305	0,5431	0,0038	0,0684

* Valore calcolato come somma di "Cement and Mortar Mixers (Max HP 25)" e di "Excavators (Max HP 120)"

Sorgenti lineari

È stata ipotizzata una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀ sono rispettivamente 3,59 g/km e 0,03 g/km.

Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g//veic/km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. E
VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Progetto Ambientale Della Cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0Y	01 R 69	RG	CA0000001	A	228 di 228

ALLEGATO 3

RISULTATI GRID

CONCENTRAZIONI PM10 – CANTIERE AS.01

MICROGRAMMI/MC SULL'AREA DI CALCOLO

	615310	615360	615410	615460	615510	615560	615610	615660	615710	615760	615810	615860	615910	615960	616010	616060	616110	616160	616210	616260
4314169	3,78E-01	4,12E-01	4,06E-01	4,63E-01	4,99E-01	5,65E-01	5,98E-01	6,24E-01	6,42E-01	6,68E-01	6,64E-01	6,48E-01	5,78E-01	5,48E-01	5,13E-01	4,86E-01	4,49E-01	4,13E-01	3,80E-01	3,48E-01
4314119	4,13E-01	4,55E-01	4,54E-01	4,98E-01	5,73E-01	6,20E-01	7,01E-01	7,39E-01	7,65E-01	7,98E-01	7,93E-01	7,70E-01	6,80E-01	6,38E-01	5,91E-01	5,53E-01	5,05E-01	4,59E-01	4,17E-01	2,22E-01
4314069	4,52E-01	5,04E-01	5,62E-01	5,67E-01	6,61E-01	7,27E-01	8,34E-01	8,90E-01	9,29E-01	7,12E-01	9,63E-01	9,28E-01	8,12E-01	7,51E-01	6,98E-01	6,31E-01	5,68E-01	5,09E-01	2,68E-01	2,41E-01
4314019	4,94E-01	5,57E-01	6,30E-01	7,13E-01	7,29E-01	8,60E-01	9,51E-01	1,09E+00	1,15E+00	8,87E-01	1,19E+00	1,06E+00	9,83E-01	7,50E-01	8,14E-01	7,23E-01	6,40E-01	3,32E-01	3,05E-01	3,16E-01
4313969	5,36E-01	6,13E-01	7,04E-01	8,12E-01	9,37E-01	9,73E-01	1,16E+00	1,36E+00	1,46E+00	1,17E+00	1,52E+00	1,32E+00	1,21E+00	1,09E+00	9,54E-01	8,29E-01	4,38E-01	4,42E-01	5,51E-01	4,84E-01
4313919	5,24E-01	4,90E-01	7,84E-01	9,22E-01	1,09E+00	1,29E+00	1,36E+00	1,63E+00	1,88E+00	1,64E+00	1,96E+00	1,69E+00	1,14E+00	1,32E+00	7,38E-01	6,05E-01	5,66E-01	6,93E-01	5,97E-01	5,18E-01
4313869	5,96E-01	7,00E-01	7,82E-01	7,58E-01	1,26E+00	1,53E+00	1,68E+00	2,07E+00	2,44E+00	2,36E+00	2,11E+00	2,16E+00	1,90E+00	1,13E+00	9,12E-01	7,50E-01	8,99E-01	7,54E-01	6,40E-01	5,49E-01
4313819	6,29E-01	7,47E-01	9,01E-01	1,10E+00	1,29E+00	1,79E+00	2,23E+00	2,42E+00	2,81E+00	3,34E+00	2,52E+00	2,33E+00	1,89E+00	1,40E+00	1,50E+00	1,20E+00	9,79E-01	8,08E-01	6,77E-01	5,76E-01
4313769	6,08E-01	7,75E-01	9,55E-01	1,19E+00	1,51E+00	1,95E+00	2,50E+00	2,96E+00	3,50E+00	4,27E+00	3,36E+00	3,15E+00	2,12E+00	2,14E+00	1,66E+00	9,12E-01	6,96E-01	6,27E-01	5,21E-01	4,40E-01
4313719	5,40E-01	7,36E-01	9,20E-01	1,18E+00	1,30E+00	2,08E+00	2,80E+00	3,12E+00	3,68E+00	3,26E+00	4,77E+00	3,24E+00	2,67E+00	1,79E+00	1,30E+00	1,01E+00	7,96E-01	6,44E-01	5,32E-01	4,47E-01
4313669	3,71E-01	5,24E-01	6,66E-01	8,74E-01	1,20E+00	1,67E+00	2,36E+00	3,89E+00	6,13E+00	3,78E+00	4,88E+00	4,97E+00	3,11E+00	2,07E+00	1,42E+00	1,02E+00	7,98E-01	6,46E-01	5,33E-01	4,48E-01
4313619	3,42E-01	4,49E-01	5,49E-01	7,31E-01	9,41E-01	1,38E+00	1,70E+00	2,45E+00	2,74E+00	3,52E+00	3,09E+00	3,67E+00	2,77E+00	1,90E+00	1,34E+00	9,85E-01	7,49E-01	5,86E-01	4,77E-01	4,02E-01
4313569	2,72E-01	3,09E-01	3,79E-01	4,10E-01	5,30E-01	6,62E-01	8,93E-01	1,09E+00	1,34E+00	1,27E+00	1,67E+00	2,29E+00	2,09E+00	1,59E+00	1,19E+00	8,98E-01	6,98E-01	5,55E-01	4,59E-01	3,90E-01
4313519	2,43E-01	2,72E-01	3,05E-01	3,46E-01	4,23E-01	5,02E-01	5,91E-01	6,87E-01	7,67E-01	7,97E-01	9,39E-01	1,02E+00	1,01E+00	1,04E+00	9,41E-01	7,67E-01	6,19E-01	5,06E-01	4,32E-01	3,73E-01
4313469	2,04E-01	2,10E-01	2,43E-01	2,69E-01	3,16E-01	3,46E-01	4,22E-01	4,59E-01	4,95E-01	5,61E-01	5,51E-01	6,36E-01	6,28E-01	7,22E-01	6,57E-01	6,50E-01	5,30E-01	4,54E-01	3,87E-01	3,52E-01
4313419	1,91E-01	1,92E-01	2,16E-01	2,39E-01	2,69E-01	3,00E-01	3,38E-01	3,51E-01	3,77E-01	3,79E-01	3,75E-01	3,35E-01	4,17E-01	3,97E-01	4,09E-01	4,03E-01	4,00E-01	3,66E-01	3,29E-01	2,99E-01
4313369	1,70E-01	1,84E-01	1,94E-01	2,10E-01	2,36E-01	2,53E-01	2,81E-01	2,90E-01	3,01E-01	2,97E-01	2,88E-01	2,90E-01	3,12E-01	3,22E-01	3,01E-01	3,36E-01	3,31E-01	3,16E-01	3,02E-01	2,69E-01
4313319	1,67E-01	1,77E-01	1,79E-01	1,96E-01	2,09E-01	2,19E-01	2,31E-01	2,54E-01	2,50E-01	2,42E-01	2,47E-01	2,24E-01	2,47E-01	2,34E-01	2,41E-01	2,49E-01	2,56E-01	2,43E-01	2,43E-01	2,26E-01
4313269	1,56E-01	1,60E-01	1,62E-01	1,69E-01	1,82E-01	1,93E-01	1,99E-01	2,08E-01	2,09E-01	2,08E-01	2,07E-01	1,93E-01	1,77E-01	2,04E-01	2,15E-01	2,26E-01	2,32E-01	2,28E-01	2,13E-01	1,98E-01
4313219	1,45E-01	1,52E-01	1,51E-01	1,53E-01	1,61E-01	1,70E-01	1,71E-01	1,78E-01	1,78E-01	1,76E-01	1,75E-01	1,63E-01	1,67E-01	1,73E-01	2,05E-01	2,05E-01	2,13E-01	2,07E-01	2,06E-01	1,77E-01

CONCENTRAZIONI NOX – CANTIERE AS.01

MICROGRAMMI/MC SULL'AREA DI CALCOLO

	615310	615360	615410	615460	615510	615560	615610	615660	615710	615760	615810	615860	615910	615960	616010	616060	616110	616160	616210	616260
4314169	3,86E-02	4,11E-02	4,34E-02	4,91E-02	5,43E-02	6,52E-02	7,36E-02	7,92E-02	8,22E-02	8,65E-02	9,09E-02	9,34E-02	8,73E-02	7,34E-02	6,25E-02	5,64E-02	5,46E-02	5,25E-02	4,97E-02	4,82E-02
4314119	4,22E-02	4,67E-02	4,94E-02	5,46E-02	6,20E-02	7,25E-02	8,56E-02	9,49E-02	9,85E-02	1,05E-01	1,10E-01	1,12E-01	1,00E-01	8,22E-02	7,19E-02	6,72E-02	6,45E-02	6,15E-02	5,86E-02	5,41E-02
4314069	4,61E-02	5,18E-02	5,87E-02	6,36E-02	7,10E-02	8,16E-02	1,00E-01	1,16E-01	1,24E-01	1,30E-01	1,40E-01	1,36E-01	1,17E-01	9,71E-02	8,55E-02	8,17E-02	7,81E-02	7,36E-02	6,65E-02	5,80E-02
4314019	4,87E-02	5,66E-02	6,59E-02	7,59E-02	8,35E-02	9,71E-02	1,18E-01	1,43E-01	1,58E-01	1,70E-01	1,79E-01	1,70E-01	1,38E-01	1,15E-01	1,06E-01	1,01E-01	9,43E-02	8,37E-02	7,32E-02	6,20E-02
4313969	5,00E-02	6,01E-02	7,18E-02	8,63E-02	1,01E-01	1,16E-01	1,38E-01	1,79E-01	2,06E-01	2,25E-01	2,41E-01	2,14E-01	1,68E-01	1,49E-01	1,39E-01	1,26E-01	1,10E-01	9,39E-02	7,72E-02	6,33E-02
4313919	5,41E-02	6,35E-02	7,76E-02	9,73E-02	1,20E-01	1,46E-01	1,71E-01	2,23E-01	2,80E-01	3,19E-01	3,35E-01	2,71E-01	2,16E-01	1,96E-01	1,77E-01	1,47E-01	1,20E-01	9,64E-02	7,70E-02	6,40E-02
4313869	5,51E-02	6,63E-02	8,31E-02	1,05E-01	1,33E-01	1,78E-01	2,25E-01	2,82E-01	3,93E-01	4,68E-01	4,77E-01	3,69E-01	3,09E-01	2,66E-01	2,16E-01	1,61E-01	1,21E-01	9,65E-02	7,59E-02	6,19E-02
4313819	5,76E-02	6,93E-02	8,67E-02	1,10E-01	1,47E-01	2,03E-01	2,79E-01	3,96E-01	5,50E-01	7,30E-01	6,67E-01	5,37E-01	4,44E-01	3,23E-01	2,26E-01	1,63E-01	1,20E-01	9,52E-02	7,49E-02	6,19E-02
4313769	5,75E-02	7,15E-02	9,01E-02	1,18E-01	1,59E-01	2,18E-01	3,23E-01	5,04E-01	7,81E-01	1,09E+00	1,08E+00	8,04E-01	5,31E-01	3,32E-01	2,21E-01	1,55E-01	1,16E-01	9,15E-02	7,15E-02	5,86E-02
4313719	5,44E-02	6,90E-02	8,82E-02	1,19E-01	1,67E-01	2,36E-01	3,59E-01	5,85E-01	9,61E-01	1,30E+00	1,21E+00	8,34E-01	4,88E-01	3,16E-01	2,07E-01	1,51E-01	1,13E-01	8,91E-02	7,15E-02	5,91E-02
4313669	5,11E-02	6,62E-02	8,44E-02	1,13E-01	1,56E-01	2,32E-01	3,72E-01	6,24E-01	1,11E+00	1,86E+00	1,22E+00	7,82E-01	4,92E-01	3,20E-01	2,20E-01	1,55E-01	1,17E-01	9,18E-02	7,29E-02	6,05E-02
4313619	4,87E-02	6,33E-02	7,97E-02	1,07E-01	1,42E-01	2,07E-01	2,99E-01	4,66E-01	7,44E-01	2,10E+00	1,79E+00	7,75E-01	4,91E-01	3,12E-01	2,15E-01	1,59E-01	1,23E-01	9,53E-02	7,57E-02	6,16E-02
4313569	4,39E-02	5,07E-02	6,18E-02	7,22E-02	9,58E-02	1,21E-01	1,70E-01	2,30E-01	3,39E-01	7,86E-01	9,62E-01	6,07E-01	4,11E-01	2,75E-01	2,08E-01	1,51E-01	1,14E-01	9,09E-02	7,49E-02	6,21E-02
4313519	3,91E-02	4,61E-02	5,54E-02	6,51E-02	7,67E-02	9,54E-02	1,24E-01	1,48E-01	2,18E-01	4,11E-01	4,53E-01	3,03E-01	2,37E-01	2,01E-01	1,63E-01	1,36E-01	1,09E-01	8,83E-02	7,09E-02	5,84E-02
4313469	3,67E-02	4,04E-02	4,59E-02	5,15E-02	6,13E-02	7,24E-02	8,99E-02	1,05E-01	1,63E-01	2,60E-01	2,80E-01	2,16E-01	1,61E-01	1,56E-01	1,25E-01	1,14E-01	9,25E-02	8,20E-02	6,87E-02	5,88E-02
4313419	3,52E-02	3,72E-02	4,25E-02	4,81E-02	5,71E-02	6,37E-02	7,30E-02	8,77E-02	1,35E-01	1,85E-01	1,99E-01	1,43E-01	1,20E-01	9,47E-02	8,58E-02	7,68E-02	6,97E-02	6,11E-02	5,85E-02	5,46E-02
4313369	3,22E-02	3,55E-02	4,06E-02	4,53E-02	5,18E-02	5,48E-02	6,30E-02	7,73E-02	1,16E-01	1,52E-01	1,61E-01	1,30E-01	9,92E-02	8,81E-02	7,07E-02	6,84E-02	6,31E-02	5,64E-02	5,26E-02	4,73E-02
4313319	3,16E-02	3,57E-02	3,96E-02	4,49E-02	4,65E-02	4,82E-02	5,60E-02	7,18E-02	1,03E-01	1,26E-01	1,33E-01	1,08E-01	8,70E-02	6,77E-02	6,38E-02	5,46E-02	5,00E-02	4,62E-02	4,37E-02	3,96E-02
4313269	3,09E-02	3,41E-02	3,75E-02	3,91E-02	4,03E-02	4,46E-02	5,20E-02	6,66E-02	9,22E-02	1,11E-01	1,15E-01	1,00E-01	8,03E-02	6,62E-02	5,91E-02	5,21E-02	4,72E-02	4,32E-02	4,14E-02	3,58E-02
4313219	2,99E-02	3,31E-02	3,41E-02	3,50E-02	3,67E-02	4,09E-02	4,70E-02	6,22E-02	8,17E-02	9,56E-02	9,90E-02	8,99E-02	7,62E-02	6,16E-02	5,77E-02	4,92E-02	4,57E-02	4,00E-02	3,80E-02	3,48E-02

CONCENTRAZIONI PM10 – CANTIERE AS.05

MICROGRAMMI/MC SULL'AREA DI CALCOLO

	628608	628658	628708	628758	628808	628858	628908	628958	629008	629058	629108	629158	629208	629258	629308	629358	629408	629458	629508	629558
4308633	7,14E-01	7,79E-01	8,50E-01	8,38E-01	9,57E-01	1,03E+00	1,16E+00	1,23E+00	1,27E+00	1,03E+00	1,35E+00	1,33E+00	1,10E+00	1,15E+00	1,09E+00	8,69E-01	9,57E-01	8,83E-01	8,11E-01	7,44E-01
4308583	7,77E-01	8,56E-01	9,44E-01	9,41E-01	1,09E+00	1,19E+00	1,28E+00	1,45E+00	1,52E+00	1,31E+00	1,62E+00	1,59E+00	1,31E+00	1,35E+00	1,26E+00	1,18E+00	1,08E+00	9,88E-01	8,97E-01	5,46E-01
4308533	8,43E-01	9,40E-01	1,05E+00	1,17E+00	1,18E+00	1,38E+00	1,51E+00	1,73E+00	1,83E+00	1,60E+00	1,97E+00	1,93E+00	1,71E+00	1,60E+00	1,12E+00	1,37E+00	1,23E+00	1,11E+00	5,83E-01	5,23E-01
4308483	9,13E-01	1,03E+00	1,16E+00	1,32E+00	1,49E+00	1,53E+00	1,80E+00	1,99E+00	2,26E+00	1,98E+00	2,02E+00	2,39E+00	2,10E+00	1,65E+00	1,78E+00	1,58E+00	1,21E+00	7,38E-01	6,44E-01	5,93E-01
4308433	7,55E-01	1,12E+00	1,29E+00	1,48E+00	1,71E+00	1,98E+00	2,06E+00	2,45E+00	2,84E+00	2,51E+00	2,58E+00	2,57E+00	2,62E+00	1,56E+00	2,12E+00	1,59E+00	9,93E-01	8,41E-01	7,63E-01	1,07E+00
4308383	1,01E+00	1,10E+00	1,12E+00	1,66E+00	1,96E+00	2,32E+00	2,48E+00	3,04E+00	3,43E+00	3,25E+00	3,38E+00	3,02E+00	2,82E+00	2,37E+00	2,18E+00	1,40E+00	1,15E+00	9,70E-01	1,33E+00	1,15E+00
4308333	1,07E+00	1,25E+00	1,48E+00	1,66E+00	2,22E+00	2,70E+00	3,30E+00	3,58E+00	4,37E+00	4,72E+00	4,38E+00	3,83E+00	2,76E+00	3,14E+00	2,12E+00	1,41E+00	1,62E+00	1,72E+00	1,44E+00	1,23E+00
4308283	1,12E+00	1,32E+00	1,58E+00	1,92E+00	2,37E+00	2,79E+00	3,88E+00	4,78E+00	4,97E+00	5,12E+00	5,01E+00	2,97E+00	2,96E+00	3,05E+00	2,18E+00	2,83E+00	2,28E+00	1,86E+00	1,35E+00	8,94E-01
4308233	1,16E+00	1,38E+00	1,66E+00	2,04E+00	2,56E+00	3,27E+00	4,21E+00	5,69E+00	7,64E+00	8,13E+00	4,61E+00	4,60E+00	3,38E+00	3,12E+00	3,52E+00	2,28E+00	1,70E+00	1,21E+00	1,19E+00	9,95E-01
4308183	1,13E+00	1,34E+00	1,62E+00	2,01E+00	2,08E+00	2,89E+00	4,21E+00	6,30E+00	6,19E+00	9,37E+00	6,79E+00	6,09E+00	5,00E+00	4,47E+00	3,24E+00	2,43E+00	1,89E+00	1,50E+00	1,22E+00	1,02E+00
4308133	1,13E+00	1,34E+00	1,62E+00	2,00E+00	2,53E+00	3,27E+00	3,82E+00	4,71E+00	5,42E+00	6,35E+00	6,82E+00	7,41E+00	7,49E+00	4,49E+00	3,02E+00	2,11E+00	1,51E+00	1,20E+00	1,23E+00	1,02E+00
4308083	1,11E+00	1,31E+00	1,33E+00	1,52E+00	2,00E+00	2,70E+00	3,68E+00	4,20E+00	3,99E+00	4,74E+00	5,16E+00	7,45E+00	6,99E+00	5,06E+00	3,49E+00	2,48E+00	1,83E+00	1,40E+00	1,11E+00	9,11E-01
4308033	7,62E-01	9,19E-01	1,13E+00	1,80E+00	2,21E+00	2,76E+00	3,02E+00	2,94E+00	3,55E+00	3,79E+00	4,40E+00	4,40E+00	5,60E+00	4,24E+00	2,98E+00	2,21E+00	1,68E+00	1,31E+00	1,05E+00	8,79E-01
4307983	1,01E+00	1,18E+00	1,39E+00	1,65E+00	1,74E+00	2,11E+00	2,56E+00	2,59E+00	3,02E+00	3,76E+00	3,64E+00	4,78E+00	4,40E+00	3,24E+00	2,53E+00	1,97E+00	1,49E+00	1,20E+00	9,81E-01	8,34E-01
4307933	9,55E-01	1,10E+00	1,28E+00	1,31E+00	1,54E+00	1,68E+00	1,90E+00	2,98E+00	1,98E+00	2,85E+00	2,91E+00	3,78E+00	3,20E+00	3,05E+00	2,04E+00	1,64E+00	1,33E+00	1,03E+00	8,71E-01	7,28E-01
4307883	8,93E-01	1,02E+00	1,02E+00	1,17E+00	1,18E+00	1,39E+00	2,13E+00	2,08E+00	2,41E+00	2,34E+00	2,63E+00	2,92E+00	2,68E+00	2,47E+00	2,18E+00	1,48E+00	1,14E+00	9,49E-01	8,01E-01	6,62E-01
4307833	8,29E-01	8,14E-01	9,19E-01	8,71E-01	1,01E+00	1,59E+00	1,78E+00	1,44E+00	1,93E+00	2,30E+00	2,05E+00	2,30E+00	2,18E+00	2,02E+00	1,82E+00	1,62E+00	1,08E+00	8,18E-01	7,05E-01	6,05E-01
4307783	6,68E-01	7,44E-01	6,79E-01	7,60E-01	1,23E+00	1,36E+00	1,50E+00	1,47E+00	1,57E+00	1,86E+00	1,64E+00	1,85E+00	1,78E+00	1,64E+00	1,54E+00	1,40E+00	1,24E+00	7,97E-01	6,31E-01	5,50E-01
4307733	6,16E-01	5,56E-01	5,94E-01	9,84E-01	1,08E+00	1,18E+00	1,10E+00	1,24E+00	1,30E+00	1,53E+00	1,54E+00	1,52E+00	1,47E+00	1,37E+00	1,31E+00	1,21E+00	1,09E+00	9,40E-01	6,26E-01	4,99E-01
4307683	4,64E-01	4,78E-01	8,07E-01	8,77E-01	9,51E-01	1,02E+00	9,94E-01	1,05E+00	1,25E+00	1,28E+00	1,29E+00	1,28E+00	1,24E+00	1,19E+00	1,12E+00	1,05E+00	9,68E-01	8,61E-01	7,49E-01	5,29E-01

CONCENTRAZIONI NOX – CANTIERE AS.05

MICROGRAMMI/MC SULL'AREA DI CALCOLO

	628608	628658	628708	628758	628808	628858	628908	628958	629008	629058	629108	629158	629208	629258	629308	629358	629408	629458	629508	629558
4308633	7,34E-02	8,03E-02	8,59E-02	9,29E-02	1,04E-01	1,18E-01	1,40E-01	1,57E-01	1,64E-01	1,70E-01	1,83E-01	1,89E-01	1,85E-01	1,65E-01	1,39E-01	1,22E-01	1,14E-01	1,09E-01	1,05E-01	1,01E-01
4308583	7,96E-02	8,90E-02	9,84E-02	1,06E-01	1,19E-01	1,33E-01	1,61E-01	1,86E-01	2,00E-01	2,09E-01	2,24E-01	2,31E-01	2,19E-01	1,89E-01	1,59E-01	1,42E-01	1,35E-01	1,29E-01	1,23E-01	1,14E-01
4308533	8,39E-02	9,61E-02	1,11E-01	1,25E-01	1,33E-01	1,55E-01	1,81E-01	2,21E-01	2,46E-01	2,61E-01	2,82E-01	2,91E-01	2,63E-01	2,20E-01	1,86E-01	1,73E-01	1,63E-01	1,54E-01	1,41E-01	1,27E-01
4308483	8,87E-02	1,02E-01	1,23E-01	1,42E-01	1,62E-01	1,81E-01	2,12E-01	2,67E-01	3,12E-01	3,36E-01	3,63E-01	3,68E-01	3,19E-01	2,62E-01	2,32E-01	2,13E-01	2,00E-01	1,80E-01	1,59E-01	1,37E-01
4308433	9,37E-02	1,09E-01	1,33E-01	1,61E-01	1,89E-01	2,20E-01	2,58E-01	3,18E-01	4,04E-01	4,46E-01	4,86E-01	4,75E-01	3,96E-01	3,26E-01	2,95E-01	2,71E-01	2,38E-01	2,06E-01	1,72E-01	1,44E-01
4308383	9,62E-02	1,18E-01	1,39E-01	1,71E-01	2,14E-01	2,69E-01	3,19E-01	3,92E-01	5,26E-01	6,16E-01	6,82E-01	6,35E-01	5,16E-01	4,32E-01	3,90E-01	3,35E-01	2,74E-01	2,19E-01	1,77E-01	1,43E-01
4308333	9,99E-02	1,19E-01	1,45E-01	1,87E-01	2,32E-01	3,07E-01	4,08E-01	5,15E-01	6,97E-01	8,98E-01	1,00E+00	8,66E-01	7,19E-01	5,96E-01	4,92E-01	3,80E-01	2,89E-01	2,22E-01	1,74E-01	1,40E-01
4308283	1,04E-01	1,25E-01	1,52E-01	1,93E-01	2,48E-01	3,42E-01	4,72E-01	6,88E-01	9,34E-01	1,35E+00	1,52E+00	1,32E+00	1,02E+00	7,74E-01	5,58E-01	3,97E-01	2,89E-01	2,21E-01	1,72E-01	1,37E-01
4308233	1,04E-01	1,28E-01	1,59E-01	2,02E-01	2,66E-01	3,65E-01	5,25E-01	7,93E-01	1,25E+00	1,87E+00	2,29E+00	1,94E+00	1,33E+00	8,78E-01	5,62E-01	3,85E-01	2,74E-01	2,13E-01	1,65E-01	1,32E-01
4308183	1,03E-01	1,27E-01	1,58E-01	2,06E-01	2,74E-01	3,82E-01	5,66E-01	9,17E-01	1,54E+00	2,32E+00	2,49E+00	2,10E+00	1,40E+00	8,22E-01	5,35E-01	3,61E-01	2,69E-01	2,06E-01	1,63E-01	1,32E-01
4308133	1,07E-01	1,31E-01	1,65E-01	2,11E-01	2,87E-01	4,05E-01	6,04E-01	9,80E-01	1,66E+00	3,26E+00	3,02E+00	2,12E+00	1,30E+00	8,22E-01	5,45E-01	3,77E-01	2,78E-01	2,11E-01	1,68E-01	1,37E-01
4308083	1,12E-01	1,39E-01	1,72E-01	2,18E-01	2,90E-01	4,04E-01	5,93E-01	9,13E-01	1,45E+00	2,82E+00	4,49E+00	2,46E+00	1,27E+00	8,22E-01	5,34E-01	3,80E-01	2,85E-01	2,20E-01	1,73E-01	1,39E-01
4308033	1,14E-01	1,39E-01	1,71E-01	2,17E-01	2,82E-01	3,76E-01	5,36E-01	7,66E-01	1,09E+00	2,11E+00	3,41E+00	2,53E+00	1,19E+00	7,26E-01	4,99E-01	3,65E-01	2,71E-01	2,07E-01	1,67E-01	1,39E-01
4307983	1,12E-01	1,37E-01	1,66E-01	2,04E-01	2,60E-01	3,40E-01	4,56E-01	6,05E-01	8,26E-01	1,48E+00	2,31E+00	1,94E+00	1,10E+00	6,61E-01	4,45E-01	3,16E-01	2,56E-01	2,02E-01	1,63E-01	1,32E-01
4307933	1,11E-01	1,32E-01	1,56E-01	1,89E-01	2,35E-01	3,03E-01	3,80E-01	4,78E-01	6,43E-01	1,09E+00	1,60E+00	1,45E+00	9,36E-01	6,02E-01	4,14E-01	3,01E-01	2,25E-01	1,76E-01	1,53E-01	1,25E-01
4307883	1,05E-01	1,21E-01	1,43E-01	1,74E-01	2,15E-01	2,64E-01	3,09E-01	3,76E-01	5,14E-01	8,32E-01	1,15E+00	1,10E+00	7,80E-01	5,43E-01	3,80E-01	2,87E-01	2,16E-01	1,68E-01	1,31E-01	1,16E-01
4307833	9,66E-02	1,12E-01	1,32E-01	1,61E-01	1,92E-01	2,20E-01	2,53E-01	3,04E-01	4,40E-01	6,66E-01	8,57E-01	8,44E-01	6,52E-01	4,78E-01	3,52E-01	2,65E-01	2,05E-01	1,57E-01	1,26E-01	1,01E-01
4307783	9,13E-02	1,07E-01	1,25E-01	1,47E-01	1,66E-01	1,85E-01	2,10E-01	2,60E-01	3,70E-01	5,38E-01	6,65E-01	6,68E-01	5,51E-01	4,18E-01	3,22E-01	2,48E-01	1,92E-01	1,53E-01	1,25E-01	9,84E-02
4307733	8,75E-02	1,00E-01	1,16E-01	1,30E-01	1,41E-01	1,58E-01	1,80E-01	2,27E-01	3,23E-01	4,44E-01	5,30E-01	5,41E-01	4,66E-01	3,65E-01	2,91E-01	2,31E-01	1,82E-01	1,45E-01	1,19E-01	1,01E-01
4307683	8,28E-02	9,38E-02	1,04E-01	1,13E-01	1,22E-01	1,37E-01	1,59E-01	2,01E-01	2,82E-01	3,69E-01	4,33E-01	4,45E-01	3,98E-01	3,25E-01	2,62E-01	2,14E-01	1,73E-01	1,39E-01	1,15E-01	9,83E-02