

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. INGEGNERIA AMBIENTALE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LINEA CATANIA - SIRACUSA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO	DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
RS62	01	R	52	RG		CA0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Aprile 2023	N. Bartolini	Aprile 2023	P. Carlesimo	Aprile 2023	ITALFERR S.p.A. Sig. Padulosi Ordine degli Ingegneri e Architetti n. 25827 sez. A Siracusa
B	Recepimento prescrizioni AdSP	F. Massari	Settembre 2023	N. Bartolini	Settembre 2023	P. Carlesimo	Settembre 2023	

File: RS6201R52RGCA0000001B.DOC

n. Elab.:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 2 di 235

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 di progetto (AAPG).....	8
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto	11
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
1.3.1 Normativa Nazionale.....	12
1.3.2 Normativa Regionale	12
2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA.....	13
2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	13
2.1.1 Il quadro delle opere e degli interventi in progetto.....	13
2.1.2 Le opere.....	14
2.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	19
2.2.1 Le aree di cantiere	19
2.2.2 Fasi e tempi di realizzazione	22
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	23
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE	24
3.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LOCALE.....	24
3.2 SISTEMA DEI VINCOLI E DISCIPLINE DI TUTELA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	25
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	29
4.1 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	29
4.2 INQUADRAMENTO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO	31
5 RISORSE NATURALI	33
5.1 SUOLO	33
5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	33

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	3 di 235

5.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	64
5.1.3	Misure di prevenzione e mitigazione	69
5.2	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	70
5.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	70
5.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	75
5.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione	79
5.3	BIODIVERSITÀ	85
5.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriali	85
5.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	96
5.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	102
5.4	MATERIE PRIME.....	102
5.4.1	Stima dei fabbisogni.....	102
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura	103
5.4.3	Aree estrattive.....	103
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	103
6	EMISSIONI E PRODUZIONI	105
6.1	DATI DI BASE	105
6.1.1	Ricettori.....	105
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere ai fini degli studi modellistici.....	106
6.2	CLIMA ACUSTICO.....	112
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	112
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	117
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione	135
6.3	ARIA E CLIMA	140
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	140
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	155
6.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	184
6.4	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	190

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	4 di 235

6.4.1	Stima dei materiali prodotti	190
6.4.2	Classificazione dei materiali di risulta prodotti.....	190
6.4.3	Modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti.....	192
6.5	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE	193
6.5.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	193
6.5.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	194
6.5.3	Misure di prevenzione e mitigazione	195
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO	196
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	196
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	196
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	201
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	209
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	209
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	211
7.3	PAESAGGIO	215
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	215
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere.....	219
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	227
8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	228
	ALLEGATI.....	230

Allegato 1	Mappe diffusionali
Allegato 2	Risultati GRID
Allegato 3	Mappe di rumore ante mitigazione
Allegato 4	Mappe di rumore post mitigazione

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	5 di 235

PARTE A INQUADRAMENTO GENERALE

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	6 di 235

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 del progetto di Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta**, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Come nel seguito precisato, nella stessa area è attualmente in fase di progettazione il Bypass di Augusta (variante al tracciato della linea Messina-Siracusa) che sviluppa a nord del porto commerciale.



Figura 1-1 Area di intervento: Progetto di Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta e Bypass di Augusta

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	7 di 235

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:

- RS6201R52P5CA0000001A Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- RS6001R52PZCA0000001A Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere:

1.2 Sistema di gestione ambientale

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

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

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

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	8 di 235

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

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

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

1.2.1 Approccio analitico

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

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

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

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

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali di progetto (AAPG)

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

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 9 di 235

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

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO RS62 01 R69RG CA0000001 B 10 di 235					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale					

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

TIPOLOGIA OPERA	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
			Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI -Rilevati		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
TR - Trincee		•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
VI Viadotti		•		•	•	•	•	•			•	•		•
Viabilità /sottovia in interferenza		•		•		•	•	•	•	•				•
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici		•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
SSE		•	•		•		•		•	•		•		•
Armamento						•								
Trazione Elettrica														
Siti deposito / approvvigionamento	•	•		•		•	•		•			•	•	•
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	11 di 235

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto

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

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 12 di 235

1.3 Normativa di riferimento

1.3.1 Normativa Nazionale

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

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

1.3.2 Normativa Regionale

A livello regionale i riferimenti normativi sono i seguenti:

- **Delibera n. 54/2019:** *"Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo"*
- **D.G.R. n. 93 del 23/03/2016:** *["Linee Guida in materia di Bonifica di siti inquinati"](#)*
- **L n. 10 del 29.04.2014:** *"Norme per la tutela della salute e del territorio dai rischi derivanti dall'amianto"*
- **L. R. n.9 del 08.04.2010:** *"Gestione integrata dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati"*

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 13 di 235

2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

2.1 Descrizione delle opere in progetto

2.1.1 Il quadro delle opere e degli interventi in progetto

Il progetto di Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta si inserisce nel progetto di ampliamento del porto commerciale di Augusta e consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario alla rete ferroviaria nazionale.

In sintesi, i principali interventi previsti dal PFTE oggetto del presente Studio, descritti nei paragrafi a seguire, sono:

- Binario di Presa e Consegna (PEC) con modulo maggiore di 600 metri elettrificato e dotato di segnalamento collegato alla linea ferroviaria
- Fascio di tre binari tronchi, non elettrificati e non dotati di segnalamento, di lunghezza ≥ 600 metri per la composizione e scomposizione dei treni e il carico scarico contenitori
- Viabilità ed annesso piazzale, dimensionato per consentire le manovre dei mezzi adibiti al carico/scarico e stoccaggio dei contenitori per la connessione tra banchina e fascio di binari.

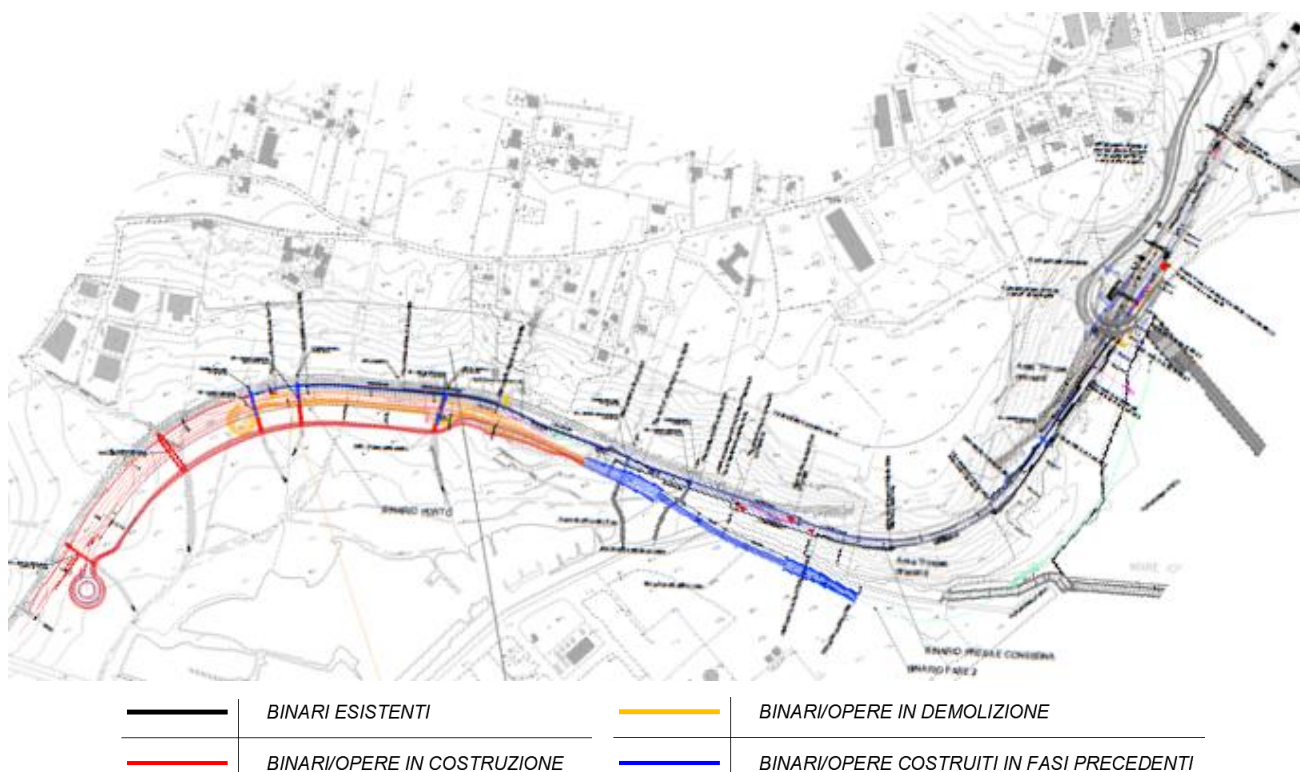


Figura 2-1 Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta – Assetto finale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	14 di 235

Nell'area di Augusta è inoltre previsto anche un altro intervento denominato "Bypass di Augusta" anch'esso, come l'intervento del presente progetto, rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il progetto del porto è stato studiato in modo da essere compatibile con l'eventuale realizzazione del Bypass; infatti, si progetta in fase 1A un collegamento che dal Bypass si attacca alla linea storica in corrispondenza dell'inizio del Binario PEC.



Figura 2-2 Area di intervento: Progetto di Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta e Bypass di Augusta

2.1.2 Le opere

Opere di linea

L'intervento di ampliamento del porto commerciale di Augusta consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario alla rete ferroviaria nazionale.

Alla progressiva 283+559 della linea storica ha inizio il binario di Presa e Consegna (PEC) che presenta un modulo maggiore di 600 metri elettrificato e dotato di segnalamento con una pendenza altimetrica del 1.2 ‰.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	15 di 235

Il binario di PEC è collegato al binario di accesso al porto tramite una comunicazione, oltre la quale il binario di PEC presenta una pendenza del 10 ‰ per circa 240m che permette di abbassarsi di quota e diminuire la differenza altimetrica con la banchina del porto, compatibilmente con le quote minime idrauliche. Alla progressiva di progetto 0+420, ha inizio il fascio dei binari con pendenza 1.2 ‰, composto da 3 binari con interasse 6.5m e ciascuno con modulo maggiore di 600m.

Opere d'arte principali

• **Galleria artificiale GA.01**

La Galleria GA01 (pk 0+475 – pk 0+650 km) è a singola canna e presenta uno sviluppo complessivo di 175m.

Sotto il profilo realizzativo, l'esecuzione della galleria in questione sarà condotta mediante la metodologia top-down e prevederà:

- Realizzazione 2 paratie di pali f1500mm disposti ad interasse di 1,6m, e collegate in testa da una soletta in c.a. di spessore pari a 150cm
- Scavo a foro cieco e, raggiunto il fondo scavo ($h_{max}=10.2m$), realizzazione del solettone di fondo (spessore 150cm) e poi in risalita le pareti di rivestimento delle paratie (spessore di 50cm)

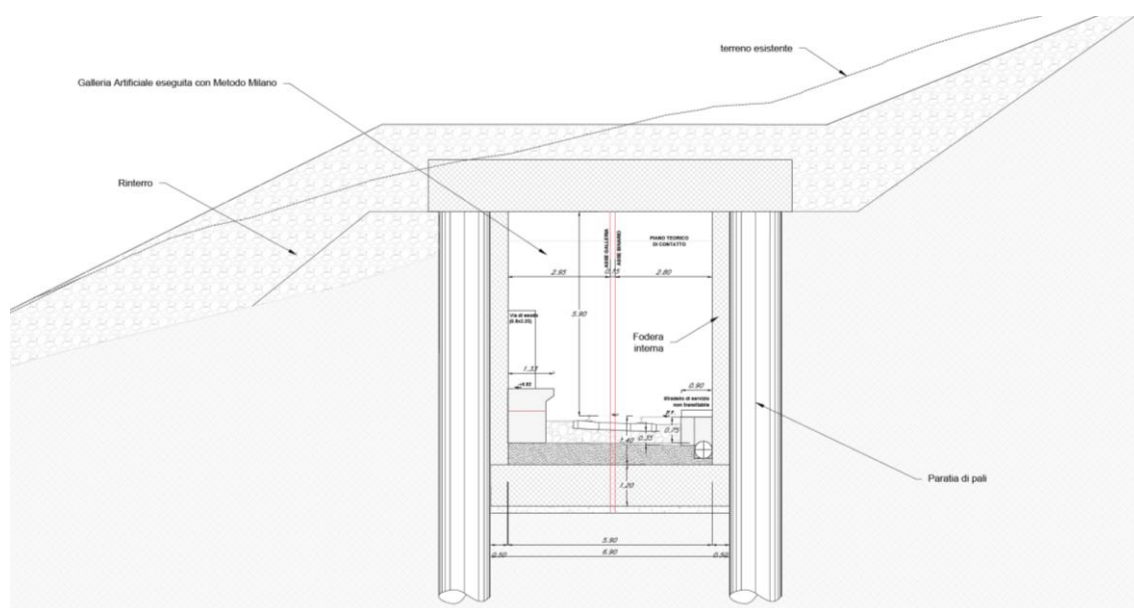


Figura 2-3 Galleria artificiale singolo binario: Sezione tipologica

• **Ponte stradale VI.01**

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	16 di 235

Il ponte stradale, connesso alla nuova viabilità NV01, è costituito da un'unica campata il cui impalcato in misto acciaio-clt è costituito da una luce $L = 40$ m.

Le spalle del VI01 sono scatolari realizzate in c.a., gettato in opera e giuntate, nel tratto iniziale (spalla A), ad uno scatolare di approccio SL01 – a e, in quello finale (spalla B) ad uno scatolare di approccio SL01 – b.

Le sottofondazioni delle spalle sono costituite da 12 pali del diametro di 1200mm e lunghezza 35m.

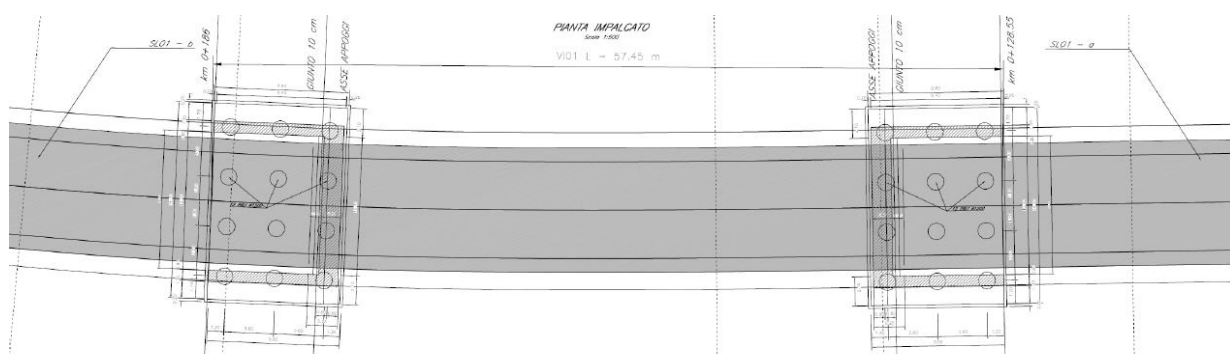


Figura 2-4 VI01: Planimetria

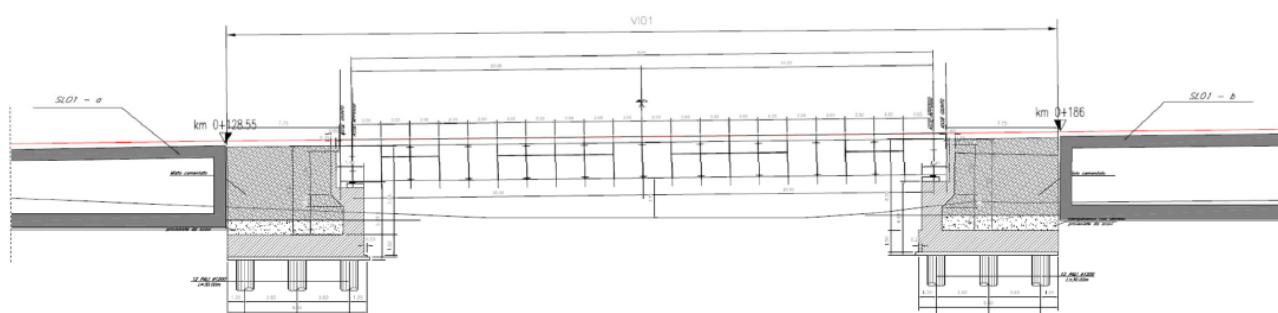


Figura 2-5 VI01: Sezione longitudinale

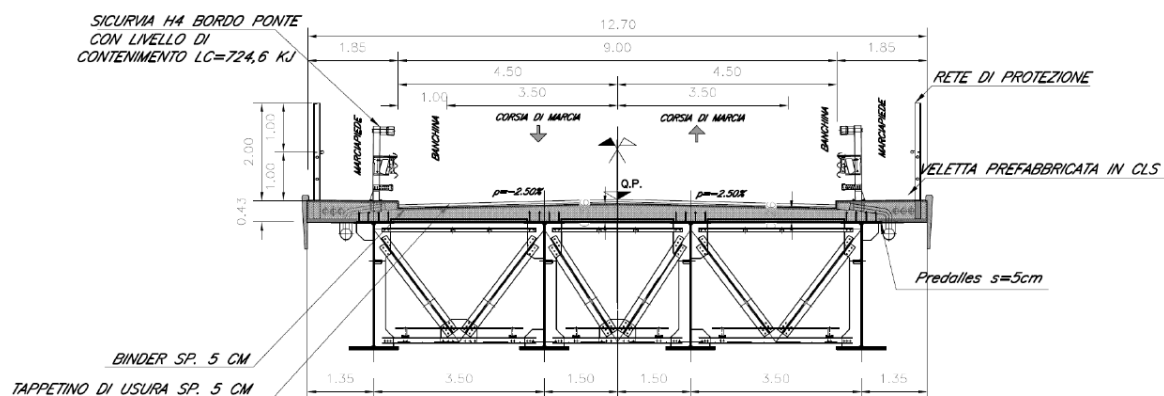


Figura 2-6 VI01: Sezione trasversale impalcato

- Scatolare di approccio VI01 (SL01-a / SL01-b)**

Il manufatto scatolare, connesso alla nuova viabilità NV.01 e, nello specifico, al ponte stradale VI01, si sviluppa dalla progressiva pk 0+075 alla pk 0+128.55 (SL01-a) e dalla pk 0+186 alla pk 0+300 (SL01-b) della suddetta NV.01.

Lo scatolare presenta altezza interna pari a 4.00 m e larghezza interna pari a 8.40 m. Lo spessore della soletta superiore e di quella di fondazione sono rispettivamente pari 0,80m ed a 0,90m; lo spessore dei piedritti è pari a 0,80m.

La struttura presenta in sommità mensole laterali di sviluppo 1.45 m per la realizzazione dei marciapiedi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	18 di 235

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

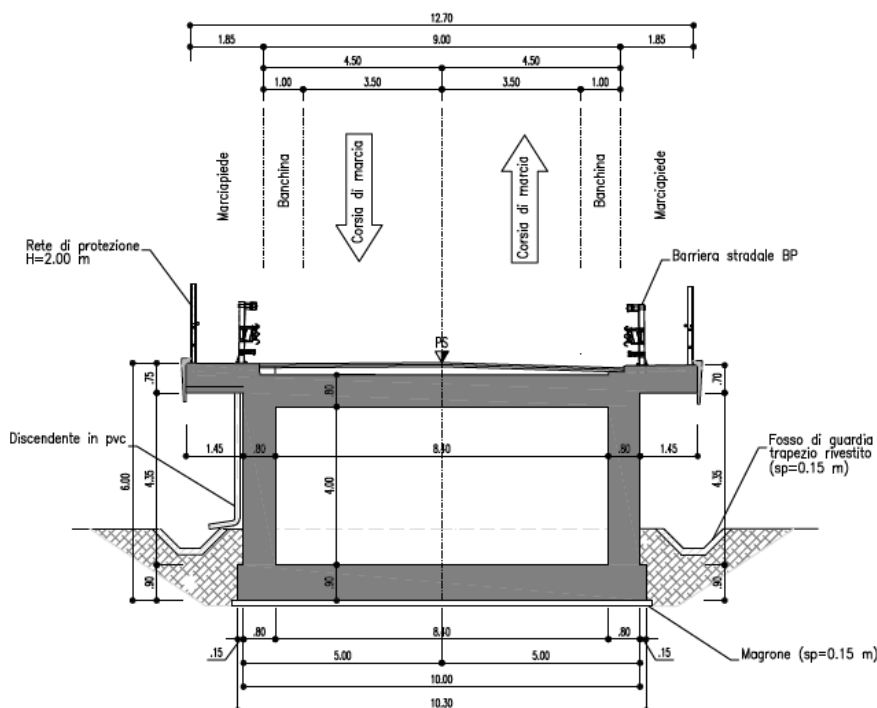


Figura 2-7 Scalare di approccio SL01: Sezione trasversale

Opere viarie connesse

La NV01 è ubicata in prossimità della pk 0+801 del progetto nuovo binario di presa/consegna, collegato alla linea storica.

La nuova viabilità NV01, avente un'estesa pari a circa 1.360 m, ha origine nei piazzali dell'esistente porto di Augusta ed è necessaria a collegarlo al nuovo piazzale e fascio binari collocandosi dalla progressiva 0+600 tra il piazzale, in sinistra e il fascio binari in destra.

La nuova viabilità è stata inquadrata sia per il contesto che per la sua funzionalità strada a destinazione particolare, con piattaforma pari a 9m (1.00 - 3.50 - 3.50 - 1.00) e marciapiedi previsti solo sulle opere d'arte SL01-a, VI01, SL01-b.

La scelta di utilizzare corsie larghe 3.50m e banchine da 1m deriva dalla tipologia di veicoli previsti, autoarticolati adibiti al trasporto di container dalla banchina al nuovo piazzale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	19 di 235

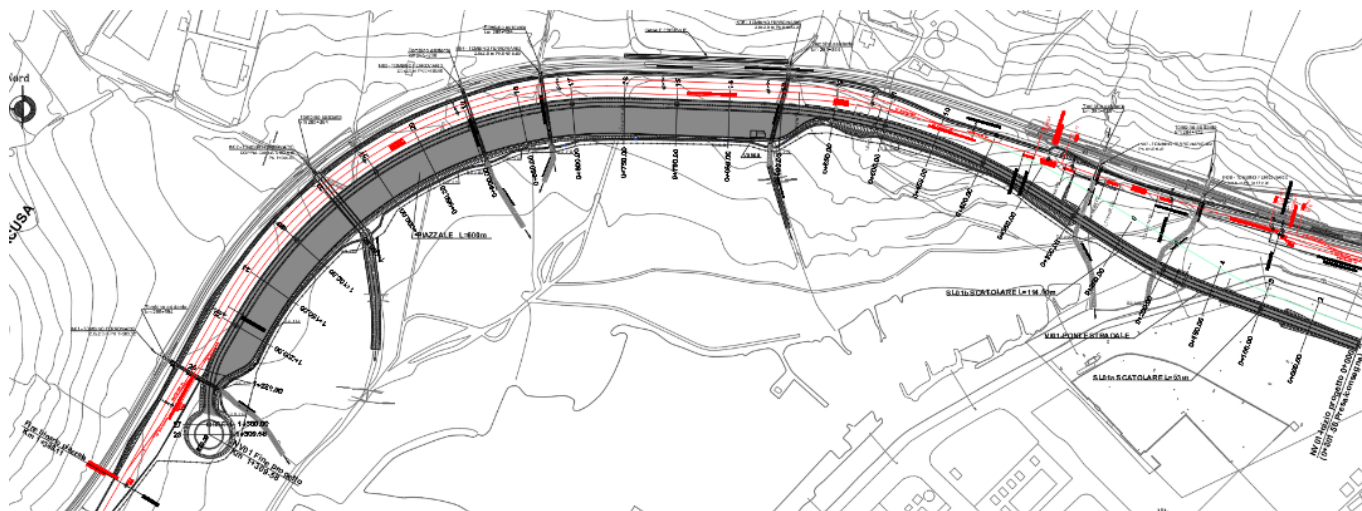


Figura 2-8 NV01: Planimetria di progetto

Alla fine del tracciato è prevista una rotatoria di raggio 20m con corsie da 6m e banchine da 1m, avente la funzione di torna indietro per gli autoarticolati.

2.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione

2.2.1 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione nell'ambito dell'intervento di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

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

Le tipologie di aree di cantiere previste sono:

- Cantieri Base (CB)
- Cantieri Operativi (CO)
- Aree Tecniche (AT)
- Aree di Stoccaggio (AS)
- Cantiere di armamento (AR)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	20 di 235

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste, distinte in ragione delle fasi funzionali di cui al successivo paragrafo 2.2.2.

Tabella 2-1 Aree di cantiere fisso

Tabella 2-1 Aree di cantiere ISSO					
Fasi funzionali		Tipologia	Codice	Superficie [mq]	Comune
Fase 1A		Cantiere Base	CB.01*	8.000	Augusta
		Cantiere Operativo	CO.01*	7.500	
		Area di Stoccaggio	AS.01	6.700	
		Area di Stoccaggio	AS.02*	6.700	
		Area di Stoccaggio	AS.03*	7.800	
		Area Tecnica	AT.01	3.000	
		Area Tecnica	AT.02	5.200	
		Area Tecnica	AT.03	7.000	
		Area Tecnica	AT.04	1.500	
Fase di completamento		Cantiere Base	CB.01*	4.500	Augusta
		Area di Stoccaggio	AS.01*	7.800	
		Area Tecnica	AT.01*	3.300	
		Cantiere Operativo	CO.01*	7.500	
		Area di Stoccaggio	AS.02*	6.700	
	Legenda				
	Sistematizzazione delle aree di cantiere presenti in entrambe le fasi funzionali				
	*	Aree di cantiere connotate da coincidenza di impronta e codifica			
	*	Aree di cantiere connotate da eguale ambito localizzativo con perimetrazione simile e differente codifica			
	*	Aree di cantiere connotate da eguale ambito localizzativo, ancorché parzialmente differenti per perimetrazione e tipologia			

Con riferimento al quadro delle aree di cantierizzazione riportato in tabella si precisa che:

- Alcune aree di cantiere fisso presentano la stessa localizzazione in entrambe le fasi funzionali (cfr. Figura 2-9). Nello specifico:
 - L'area di stoccaggio, identificata con il codice AS.02 in entrambi le fasi
 - Le aree di stoccaggio identificate con il codice AS.03, prevista nel corso della fase funzionale 1A, e con il codice AS.01, per quanto attiene alla Fase di completamento, sono coincidenti
 - Il Cantiere operativo, identificato con il codice CO.01 in entrambi le fasi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	21 di 235

- Il Campo base CB.01 e l'Area tecnica AT.01, relativi alla Fase di completamento insistono sulla medesima area interessata, nella Fase 1A, dal Cantiere base CB.01; in altri termini, il Cantiere base della Fase 1A (CB.01 – Superficie 8.000 m²) costituisce pressoché l'involuppo delle superfici che nella successiva Fase di completamento sarà occupata dal Cantiere base CB.01 (Superficie 4.500 m²) e dall'Area tecnica AT.01 (Superficie 3.300 m²)
- Il quadro delle aree di cantiere fisso è completato dai Cantieri armamento, secondo la seguente articolazione:
 - AR.01, localizzato in corrispondenza del fascio binari della stazione di Augusta (Fase 1A).
 - AR.02, localizzato in corrispondenza del fascio binari della stazione di Priolo (Fase 1A e Fase di completamento).

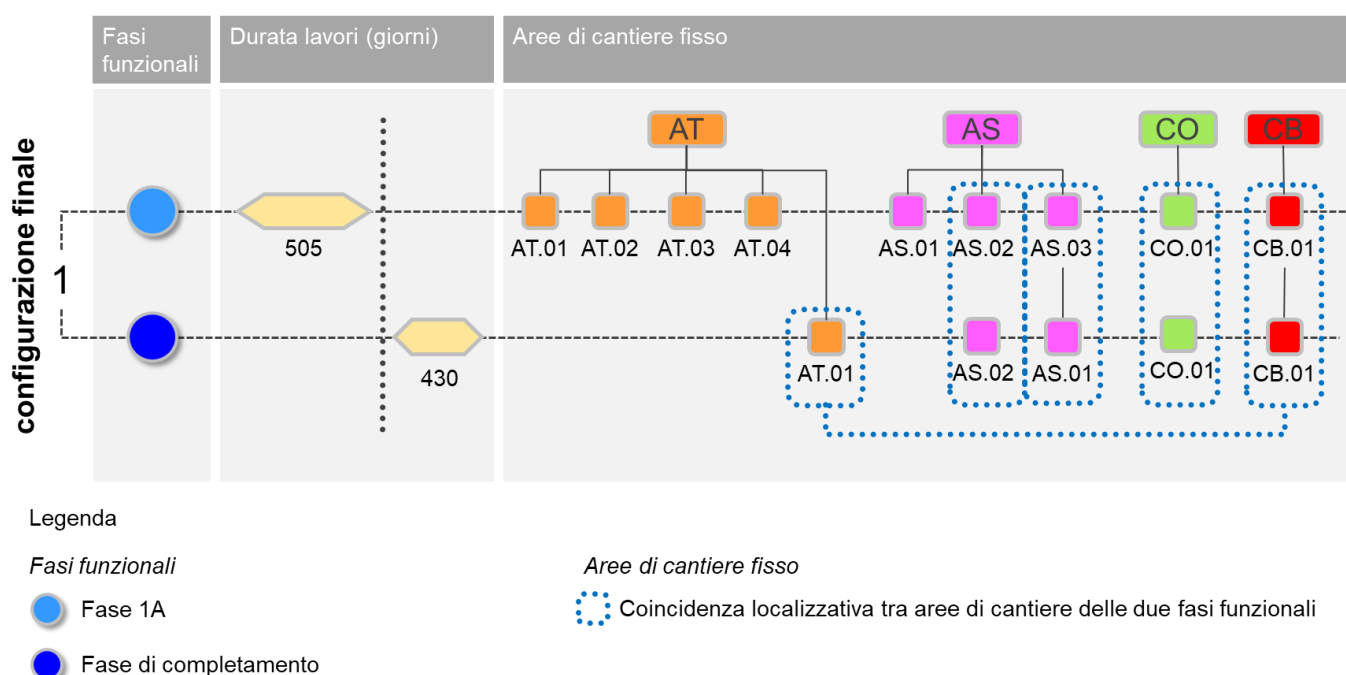


Figura 2-9 Fase realizzativa: Schema di articolazione

In buona sostanza, come si evince dalla Figura 2-9 e dalla precedente Tabella 2-1, la totalità delle aree di cantiere fisso relative alla seconda fase funzionale insiste sul medesimo ambito localizzativo, a meno di modeste differenze di perimetrazione.

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda all'elaborato specialistico, quale "RS6201R53RGCA0000001C Relazione di Cantierizzazione".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	22 di 235

2.2.2 Fasi e tempi di realizzazione

La realizzazione dell'opera in progetto è prevista in due diverse fasi funzionali, rappresentate da una fase funzionale iniziale, denominata "Fase 1A", che si configura secondo un layout delle opere ridotto all'interno dell'area portuale, e da una seconda fase, denominata per l'appunto "Fase Completamento", volta a realizzare la configurazione finale.

Nello specifico, il quadro delle opere ed interventi previsti per ognuna delle due suddette fasi funzionali risulta il seguente:

- Fase 1A (durata attività di costruzione 505 giorni)
 - binario di presa e consegna fino al cancello (punto di delimitazione competenza RFI/AdSP)
 - binario di carico/scarico contenitori modulo 250 m affiancato da un piazzale della medesima lunghezza
 - viabilità di collegamento delle banchine portuali al piazzale
 - fabbricato tecnologico con annesso piazzale
 - tutte le tecnologie per la gestione movimento treno
- Fase Completamento (durata attività di costruzione 430 giorni):
 - completamento del fascio di Binari per carico/scarico contenitori e composizione/scomposizione treni (n. 3 binari modulo 600 m)
 - estensione e completamento del relativo piazzale di movimentazione per l'intera lunghezza del fascio di binari.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	23 di 235

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	24 di 235

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di impatto ambientale (RS6201R22RGSA0001001B) in merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presente relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

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 (Linee Guida PTPR e Piani paesaggistici d'ambito)
- Pianificazione di livello provinciale, con riferimento ai Piani territoriali provinciali (PTP)
- 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, Regione Siciliana - Assessorato dei beni culturali ed ambientali e della pubblica istruzione, con Decreto Assessoriale n. 6080 del 21 Maggio 1999, ha approvato le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale.

Le Linee guida del PTPR hanno articolato il territorio regionale in 18 aree di analisi omogenee o ambiti subregionali, per ciascuna delle quali è stato sviluppato un quadro conoscitivo suddiviso in sistemi (biotico e abiotico) e componenti, intesi come elementi strutturanti del paesaggio. Con riferimento a tale suddivisione del territorio regionale, le Linee Guida hanno demandato la pianificazione di dettaglio ad una scala locale, assegnando alle Soprintendenze ai Beni Culturali e Ambientali il compito di redigere specifici "Piani Territoriali d'Ambito" per ognuna delle suddette 18 aree omogenee.

Con riferimento a tale suddivisione, l'area interessata dall'Opera in progetto, rientrando all'interno della provincia di Siracusa e Comune di Siracusa, ricade nell'Ambito 17 Area dei rilievi e del tavolato ibleo, il Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa risulta approvato e vigente.

Relativamente alla pianificazione di livello provinciale, il Piano territoriale provinciale (PTP) di Siracusa risulta, allo stato attuale, sottoposto al processo di VAS.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	25 di 235

Per quanto riguarda la pianificazione di livello locale, il comune di Augusta risulta dotato di Piano Regolatore Generale approvato, con decreto assessoriale n. 172/71 PRG Marcon e con decreto assessoriale n. 171/75 il PRG Calandra, che norma le zone stralciate nel PRG precedente.

In sintesi, la situazione programmatica all'interno delle diverse realtà amministrative interessate dagli interventi in esame è riassunta sinteticamente nella seguente tabella.

Tabella 3-1 Pianificazione ordinaria generale di riferimento

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
Regionale	Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa	DA n.5040 del 20/10/2017
Provinciale	Piano Territoriale Provinciale di Siracusa	VAS in corso
Comunale	Piano Regolatore Generale di Augusta	DA n. 172/71 e successivo DA n. 171/75

3.2 Sistema dei vincoli e discipline di tutela paesaggistico-ambientale

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

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

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

- Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa, con riferimento ai shapefile ("beni paesaggistici" e "regimi normativi") disponibili sul portale di Regione Siciliana;
- Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete) relativamente ai beni architettonici di interesse culturale dichiarato;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	26 di 235

- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Geoportale nazionale – Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), al fine di individuare la localizzazione dei parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi tutelati ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi;
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Portale FTP, Rete Natura 2000, al fine di individuare la localizzazione dei siti Natura 2000;
- Regione Siciliana, Sistema informativo forestale, Vincolo idrogeologico, al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

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

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi,
- Immobili ed Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi;
- Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) di cui all'art. 143 co. 1 lett. d;
- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91;
- Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

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

- Aree tutelate per legge di cui all'art 142 del D.Lgs 42/2004 e smi, costituite da:
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),
 - i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c),
 - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),
 - zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).
- Rete Natura 2000.

Con riferimento ai beni paesaggistici di cui alla Parte Terza del DLgs 42/2004 e smi, i rapporti tra detti beni e le opere in progetto e relative aree di cantiere sono sintetizzati nella seguente tabella.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	27 di 235

Tabella 3-2 Quadro di sintesi dei rapporti tra le opere in progetto ed i beni paesaggistici

Vincoli e tutele	Opere in progetto e cantieri			
	Opere di linea	Opere connesse	Opere stabilizzazione dei versanti	Cantieri
Art. 142 co. 1 lett. a)	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. c)				•
Art. 142 co. 1 lett. g)	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. m)			•	•
Legenda				
Art. 142 co. 1 lett. a)	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare			
Art. 142 co. 1 lett. c)	I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna			
Art. 142 co. 1 lett. g)	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018			
Art. 142 co. 1 lett. m)	Zone di interesse archeologico:			

Nelle tabelle seguenti sono riportati in dettaglio i rapporti tra i beni paesaggistici e le aree di cantiere fisso, distinte per le due fasi funzionali previste (Fase 1A e Fase Completamento).

Tabella 3-3 Rapporto tra Aree di cantiere fisso e Beni paesaggistici – Fase 1a

Cantiere fisso		Beni Paesaggistici
AT.01	Area Tecnica	art.142 lett. a art.142 lett. g
AS.01	Area di stoccaggio	art.142 lett. a art.142 lett. m
AT.02	Area Tecnica	art.142 lett. a art.142 lett. g art.142 lett. m
AT.03	Area Tecnica	-
CO.01	Cantiere Operativo	-
AS.02	Area di stoccaggio	-
AS.03	Area di stoccaggio	-
CB.01	Cantiere Base	art.142 lett. c

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	28 di 235

<i>Cantiere fisso</i>		<i>Beni Paesaggistici</i>
AT.04	Area Tecnica	art.142 lett. a art.142 lett. g
AR.01	Cantiere Armamento	art.142 lett. a
AR.02	Cantiere Armamento	art.142 lett. c

Tabella 3-4 Rapporto tra Aree di cantiere fisso e Beni paesaggistici – Fase di completamento

<i>Cantiere fisso</i>		<i>Beni Paesaggistici</i>
AT.01	Area Tecnica	art.142 lett. c
AS.01	Area di stoccaggio	-
CB.01	Cantiere Base	-
CO.01	Cantiere Operativo	-
AS.02	Area di stoccaggio	-

Stante le tipologie di beni interessati dall'intervento in progetto, si specifica che al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 149 del D.lgs. 42/2004 e smi, il progetto in esame è ulteriormente corredato dalla Relazione Paesaggistica, redatti in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005.

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

- ZSC/ZPS ITA090014 *Saline di Augusta* direttamente interessata dalla nuova viabilità (NV01) nel tratto in viadotto (VI01) e ad una distanza inferiore di 15 m dal tracciato ferroviario,
- ZSC ITA090026 *Fondali di Brucoli-Agnone* a circa 4 km dal tratto iniziale di progetto.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "RS6201R22RGSA0001001B_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	29 di 235

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 Inquadramento demografico

L'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area coinvolta dall'infrastruttura in oggetto prende in considerazione l'ambito regionale, provinciale e comunale. L'indagine è stata condotta sulla base dei dati Istat¹ con riferimento all'annualità 2021.

Relativamente al livello regionale, la popolazione residente nella Regione Sicilia si attesta attorno i 4,8 milioni di abitanti, ripartiti pressoché equamente tra uomini e donne, con una lieve prevalenza della componente femminile. La distribuzione demografica regionale suddivisa per sesso e classi d'età è evidenziata nel grafico che segue.

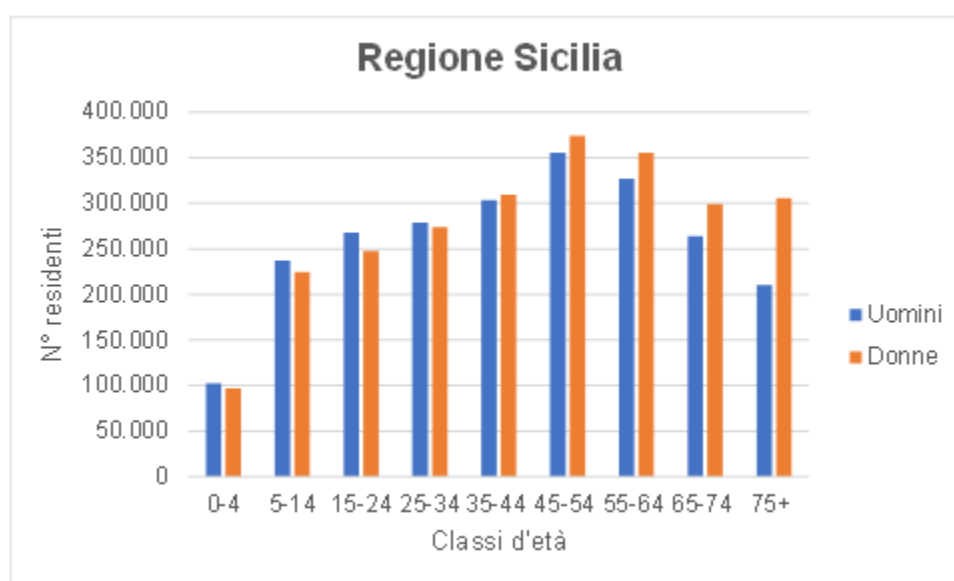


Figura 4-1 Composizione della popolazione residente nella Regione Sicilia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

A livello regionale si evidenzia che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45 e i 54 anni di età, seguita dalle fasce tra i 55-64 anni e 35-44 anni, con una prevalenza della componente femminile.

¹ Demo Istat 2021 (<https://demo.istat.it/>)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	30 di 235

È stata inoltre effettuata un'analisi a livello della provincia di Siracusa. Per poter meglio evidenziare la composizione demografica per fasce d'età e sesso nella provincia suddetta, nella quale ricade l'intervento in progetto, viene riportato il grafico seguente.

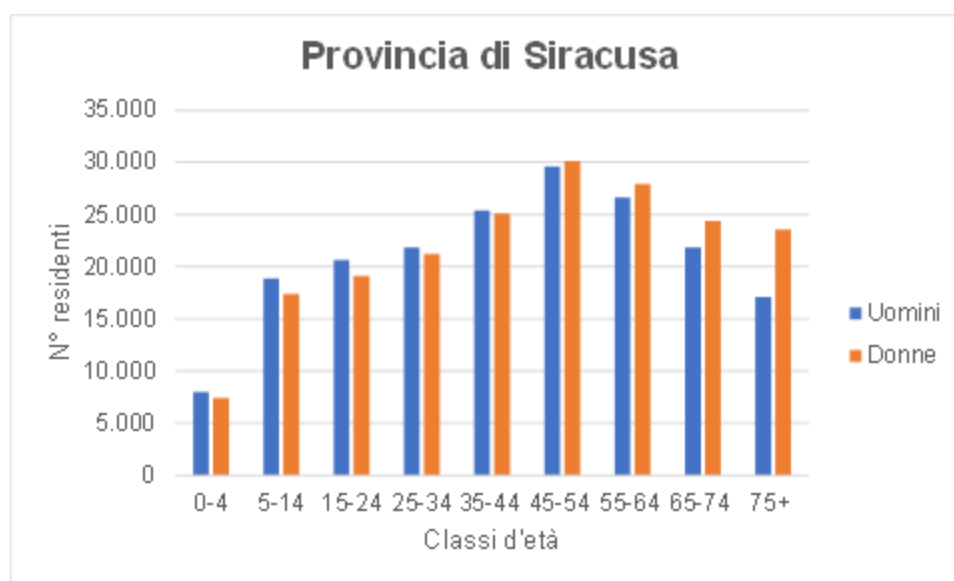


Figura 4-2 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Siracusa distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Siracusa, all'annata 2021, si osserva la presenza di poco più di 386 mila individui, di cui circa 190 mila sono uomini e 196 mila donne. Dalla ripartizione in fasce di età si riscontra che la classe più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età, seguita da quelle tra i 55-64 e i 35-44 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, si riportano anche i dati inerenti al Comune di Augusta. L'analisi relativa al suddetto comune conferma quanto rilevato per il contesto regionale e provinciale. È possibile, infatti, constatare come la popolazione si distribuisca maggiormente nelle fasce tra i 35 e i 64 anni, con un picco in corrispondenza della classe 45-54 anni, come evidenziato nella figura che segue.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 31 di 235

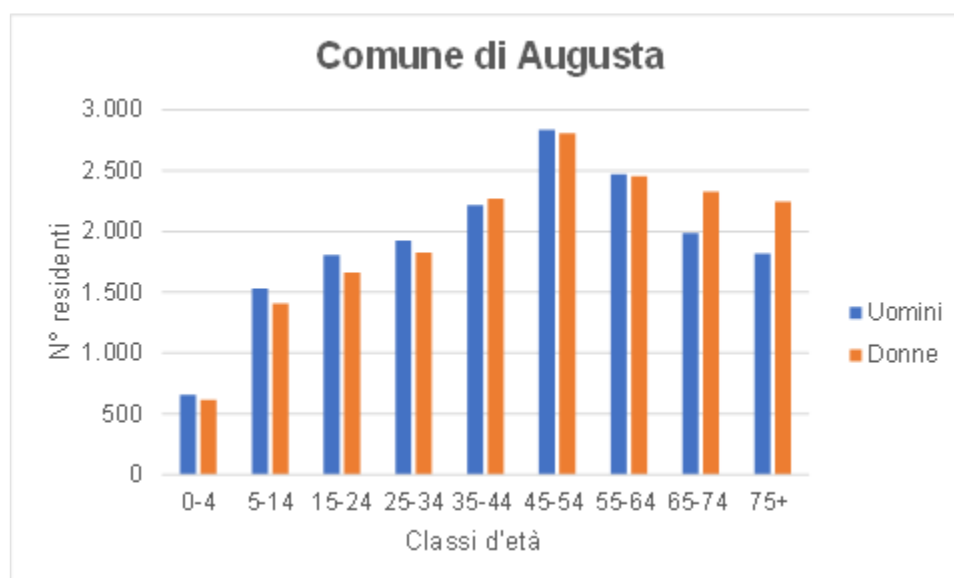


Figura 4-3 Composizione della popolazione residente nel Comune di Augusta distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Siracusa con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale siciliano e nazionale².

Per quanto concerne il contesto comunale, la consultazione del portale della Regione Sicilia, relativamente al "Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico", nella sezione "Epidemiologia"³, ha evidenziato la presenza di diversi campi di indagine, tra cui, di particolare interesse ai fini della presente analisi, risulta essere la pagina "Stato di salute della popolazione siciliana"⁴.

In quest'ultima è stato possibile consultare diversi report quali l'*Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana* e l'*Atlante Sanitario Oncologico della Sicilia*.

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell'ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare,

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

³ Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia – Sezione Epidemiologia <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia>

⁴ Stato di salute della popolazione siciliana <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia/salute>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	32 di 235

l'analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all'intera Regione, alle nove Aziende Sanitarie Provinciali siciliane ed ai relativi Distretti sanitari, ma non a livello comunale.

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

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

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

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra i diversi livelli territoriali esaminati non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio. È pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura in esame.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 33 di 235

5 RISORSE NATURALI

5.1 Suolo

5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento geologico

Il territorio siciliano presenta una conformazione geologica piuttosto articolata e complessa, strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario (Lentini et al. 1991; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000, 2002; Carbone 2011), quali l'attività vulcano-tettonica, le variazioni del livello marino e l'attività antropica.

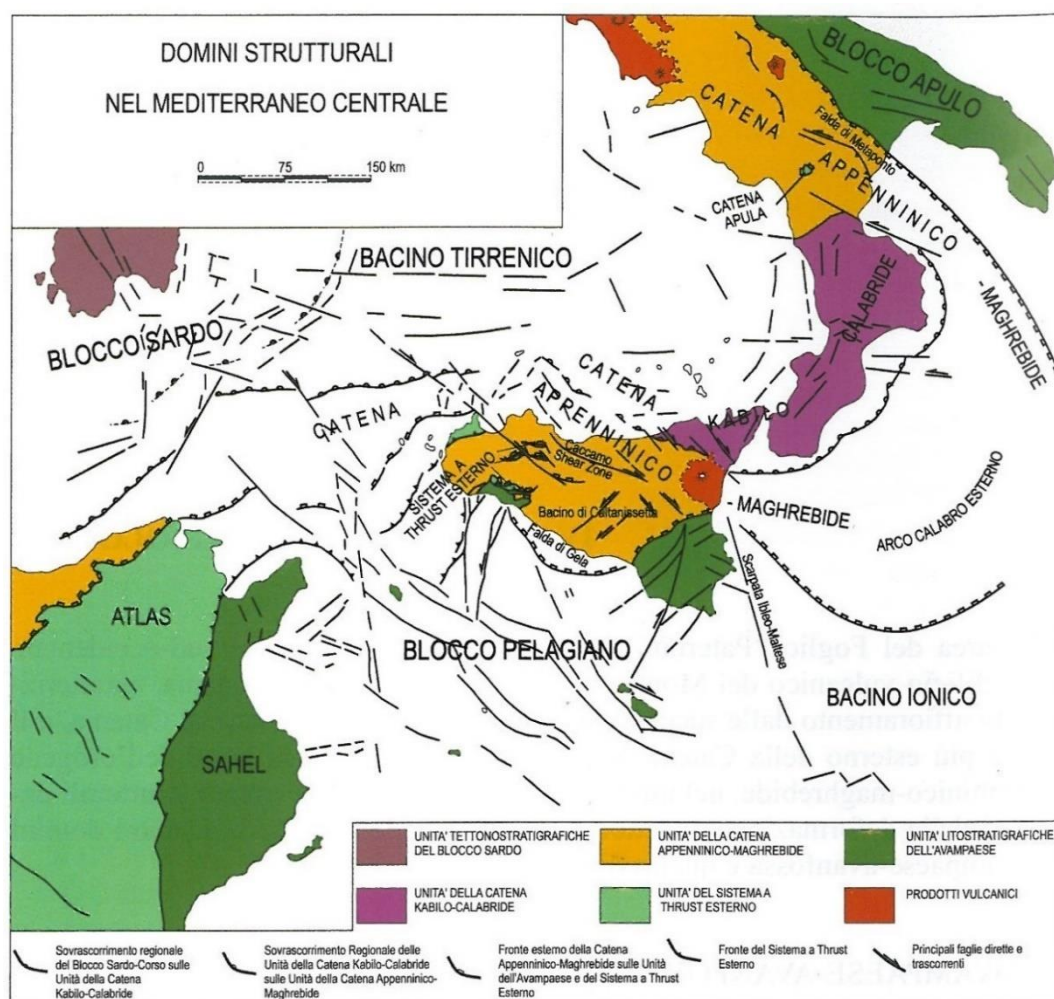


Figura 5-1 Domini strutturali ed elementi tettonici nel Mediterraneo centrale (da Lentini et al. 1995, modificato)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	34 di 235

Dal punto di vista geologico le principali strutture che caratterizzano il complesso collisionale della Sicilia e il suo prolungamento *offshore* (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000; Carbone 2011) sono:

- **I'Avampaese Ibleo**, affiorante nei settori sud-orientali dell'isola e caratterizzato da una potente successione carbonatica meso-cenozoica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1984; Carbone 2011);
- **I'Avanfossa Gela-Catania**, affiorante nella porzione orientale della Sicilia e costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica, parzialmente sepolta sotto le coltri alloctone del sistema frontale della catena (Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Torelli et al. 1998);
- **la Catena Appenninico-Maghrebide**, affiorante nella porzione settentrionale dell'isola e costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma sia di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Cello et al. 1989; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998);
- **la Catena Kabilo-Calabride**, affiorante nei settori Nord-orientali della Sicilia e caratterizzata da un basamento metamorfico di vario grado con le relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche, e, cui si associano le unità ofiolitifere del Complesso Liguride (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Bonardi et al. 1982; Tansi et al. 2007).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	35 di 235

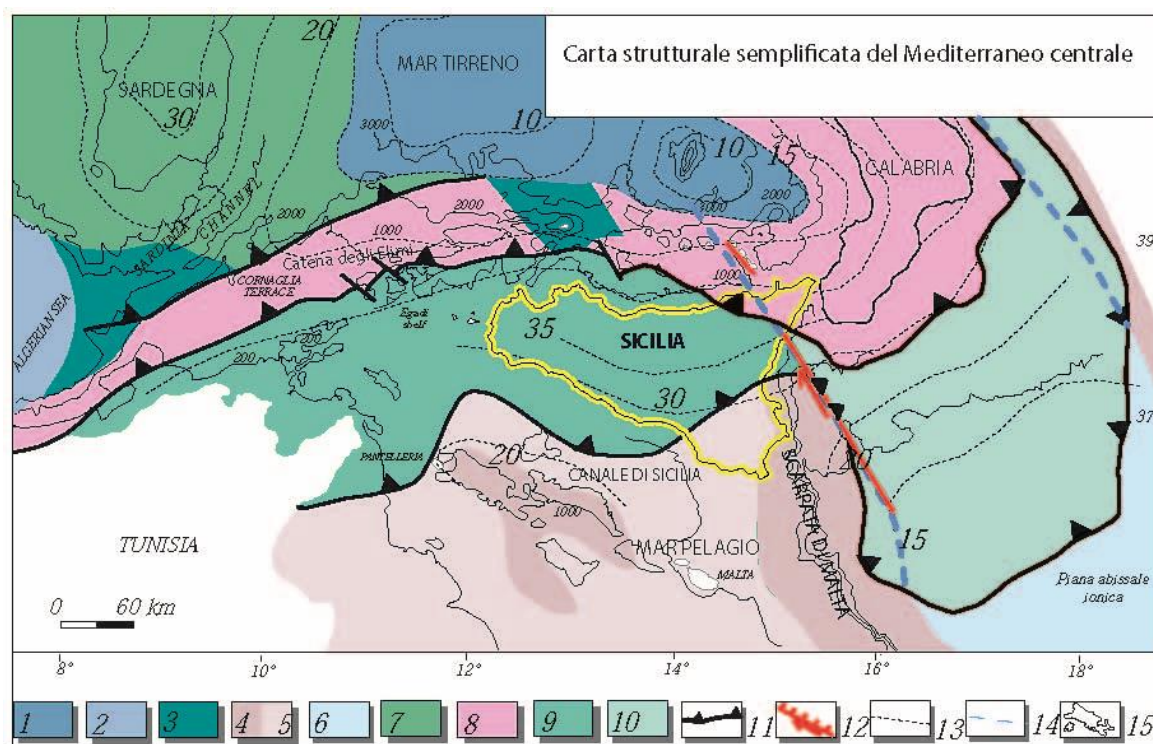


Figura 5-2 Carta dei settori crostali del Mediterraneo centrale e della Sicilia (Catalano et al. 2011): 1) crosta oceanica del Mar Tirreno; 2) crosta oceanica del Bacino Algerino; 3) crosta continentale assottigliata kabilo e sarda; 4) crosta continentale africana; 5) crosta continentale assottigliata africana; 6) crosta oceanica del Mar Ionio; 7) unità tettoniche sarde; 8) unità kabilo-calabridi; 9) unità siciliane-maghebidi; 10) prisma di accrezione ionico; 11) fronti di sovrascorrimento; 12) faglia con probabile componente transtensiva; 13) isobate (in km) della Moho; 14) limite margine passivo-oceanico ionico; 15) batimetria.

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia è quindi il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici che, nel corso del tempo, hanno interessato l'area in esame in maniera differente (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000). Nello specifico, l'area di studio ricade nel settore orientale della Sicilia, all'interno del dominio strutturale dell'Avampaese Ibleo (Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000; Monaco & De Guidi 2006; Carbone 2011).

L'Avampaese Ibleo costituisce una porzione emersa del Blocco Pelagiano (Buroillet et al. 1978), il promontorio più settentrionale della crosta continentale africana, a cui esso è fisicamente collegato mediante il Canale di Sicilia (Boccaletti et al. 1987). Il Blocco Pelagiano presenta uno spessore di circa 25-30 km (Carbone et al. 2009) ed è delimitato verso est dalla Scarpata Maltese, generata da un sistema di faglie trastensive di età mesozoica che delimita il Bacino Ionico a crosta assottigliata (Makris et al. 1986; Carbone 2011). Verso nord e NW, invece, l'Avampaese Ibleo si flette al di sotto della catena formando la depressione strutturale dell'Avanfossa Gela-Catania (Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Cogan et al. 1989; Torelli et al. 1998; Carbone 2011).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	36 di 235

Verso nord, in prossimità della Piana di Catania, il *Plateau* Ibleo è delimitato dal sistema di faglie normali neogenico-quadernarie Pedagaggi-Lentini-Agnone, che ne ha accomodato la flessurazione durante le diverse fasi deformative (Carbone 2011). Attraverso questo sistema di faglie, il blocco carbonatico passa all'avanfossa vera e propria, che comprende sia il *Graben* di Scordia-Lentini (Carbone et al. 1982) che l'*Horst* di San Demetrio (Carbone et al. 1982; Torelli et al. 1998).

L'Avanfossa Gela-Catania, subsidente durante la migrazione plio-pleistocenica della catena, è stata sede della deposizione di sedimenti clastici provenienti sia dalle aree di avampaese che dal fronte della catena stessa (Carbone 2011). Una parte della sequenza plio-pleistocenica dell'avanfossa è sepolta, quindi, al di sotto delle coltri alloctone del sistema frontale della catena, denominato "Falda di Gela" (Beneo 1958; Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lickorish et al. 1999). Un'altra parte della successione si è depositata al tetto dell'alloctono durante le ultime fasi della migrazione verso sud, suturandone la porzione più avanzata (Carbone 2011).

I dati derivanti da perforazioni petrolifere hanno evidenziato che, nel depocentro del bacino, la successione di avanfossa raggiunge spessori di circa 1000 m (Torelli et al. 1998). Tale sequenza tende ad assottigliarsi sia verso nord, dove è coinvolta nei *thrust* frontali della catena, che verso sud, dove poggia in onlap progressivo sui blocchi del *Plateau* Ibleo ribassati per faglia normale (Torelli et al. 1998; Carbone 2011). Al di sotto della catena, il tetto dei carbonati neogenici iblei è stato raggiunto a profondità di oltre 3000 m (Bianchi et al. 1987; Lickorish et al. 1999; Bello et al. 2000), mentre sotto l'edificio vulcanico etneo si suppone che possa raggiungere una profondità di circa 5000 m (Cristofolini et al. 1979).

Il settore nord-occidentale del *Plateau* Ibleo è caratterizzato da una spessa sequenza sedimentaria di ambiente marino poco profondo, fortemente condizionata dallo sviluppo di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1987). Su tali terreni poggiano, in discordanza, spessi ed estesi depositi quaternari di ambiente continentale, marino e transizionale, particolarmente importanti nei settori centrali della Piana di Catania e lungo la costa ionica (Carbone 2011).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 37 di 235



Figura 5-3 Stralcio del foglio CARG n. 641 "Augusta" in scala 1:50000 (ISPRA 2011) con indicazione delle opere in progetto

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrare le unità geologiche di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico. Si sottolinea che, seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico (Pasquaré et al. 1992), le successioni sono state suddivise utilizzando unità stratigrafiche convenzionali, talora ulteriormente suddivise in membri e litofacies caratterizzate da peculiari caratteristiche litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche.

- **Supersintema degli Iblei Settentrionali** I depositi di questo gruppo costituiscono il substrato geologico dell'intera area di studio e sono suddivisibili in due unità, il Sintema Lentini e il Sintema Augusta. Si tratta di successioni marine di piattaforma continentale e spiaggia, ampiamente affioranti in tutto il settore di intervento.
 - Sintema Lentini Questo sintema si rinviene in tutto il settore di intervento e rappresenta il substrato geologico dell'intera area di studio. Si tratta di depositi marini di piattaforma continentale, costituiti da una singola litofacies a composizione argilloso-limosa, genericamente denominati come Subsintema di Scordia. Poggiano in contatto stratigrafico discordante su unità non affioranti nell'area e presentano uno spessore massimo di circa 300 m. Dal punto di vista cronostratigrafico, i litotipi di questa unità sono riferibili al Pleistocene

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	38 di 235

inferiore (Emiliano – Siciliano). La successione in esame, come emerso dai campionamenti effettuati, è formata da argille limose e argille limoso-marnose di colore grigio e grigio-azzurro, giallastre per alterazione (**LE12**), massive o debolmente stratificate, con diffusi residui carboniosi, locali resti fossili e sottili livelli di sabbie e sabbie limose di colore giallastro; alla base dell'unità sono presenti lenti, spesse fino a 2 m, di sabbie e calcareniti ricche di molluschi, tra cui *Arctica islandica*; in superficie è localmente presente un paleosuolo bruno con rari resti di vertebrati.

- Sintema Augusta Il sintema in questione si rinviene nei settori occidentali e settentrionali dell'area di studio, prevalentemente lungo superfici terrazzate blandamente degradanti verso il Porto di Augusta. Stratigraficamente si tratta di depositi marini di piattaforma continentale e spiaggia, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-calcarenitica. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e sono caratterizzati da uno spessore massimo di circa 6 m. Sotto il profilo cronologico, tali depositi sono ascrivibili all'intervallo Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Questa unità è composta da sabbie fini e sabbie limose di colore avana e giallastro (**AUG**), in strati mal definiti di spessore centimetrico e decimetrico, con abbondanti resti fossili mal conservati rappresentati da faune ad *Ostrea* sp., *Glycimeris* sp. e pettinidi; si rinvencono frequenti intercalazioni di calcareniti e arenarie grossolane di colore giallastro, da mediamente a ben cementate, localmente vacuolari e con diffusi resti fossili, a stratificazione incrociata e/o ondulata; localmente sono presenti lenti di conglomerati ad elementi vulcanici e calcarei arrotondati di 5-20 cm di diametro, in matrice arenitica bruno-giallastra.

- **Depositi marini e transizionali quaternari** I litotipi del presente gruppo sono rappresentati da una singola unità geologica a composizione sabbioso-limosa. Si tratta di depositi marini di spiaggia e cordone litoraneo, ampiamente affioranti in prossimità della costa ionica nella zona del Porto di Augusta.

- Depositi di spiaggia attuali Tali depositi si rinvencono nel settore sud-orientale dell'area di studio, in prossimità del litorale ionico. Si tratta di depositi marini di spiaggia e cordone litoraneo, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e sono caratterizzati da uno spessore massimo di circa 8 m. Dal punto di vista cronostratigrafico, i terreni in esame sono riferibili all'Olocene – Attuale. L'unità è formata da sabbie medie e grossolane ben classate di colore giallo-biancastro (**g2**), in strati da molto sottili a medi, generalmente amalgamati, con locali intercalazioni di limi e sabbie fini; si rinvencono diffusi e discontinui lag conchigliari con

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	39 di 235

abbondanti resti di *Tellina* sp., *Cardidae* e rari gasteropodi; talora sono presenti lenti e/o livelli di sabbie ghiaiose di colore biancastro.

- **Depositi continentali quaternari** I depositi di questo gruppo si rinvencono in tutta l'area di studio, come copertura dei termini litologici più antichi. Si tratta di depositi continentali di genesi alluvionale, antropica e detritico-colluviale, rappresentati da quattro differenti unità geologiche, ovvero i depositi alluvionali recenti, i depositi alluvionali attuali, le coltri eluvio-colluviali e i riporti antropici.
 - Depositi alluvionali recenti I presenti litotipi si rinvencono, in lembi di limitata estensione, in corrispondenza di due piccoli corsi d'acqua presenti nella porzione meridionale dell'area di studio, immediatamente a nord del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e piana alluvionale, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e mostrano uno spessore massimo di circa 4 m. Dal punto di vista cronologico, l'unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. L'unità è composta prevalentemente da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro (**bb2**), a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; si rinvencono intercalazioni di argille limose grigie con abbondante materiale organico e lenti di ghiaie poligeniche in scarsa matrice sabbioso-limosa grigiastra.
 - Depositi alluvionali attuali I depositi in esame affiorano unicamente in corrispondenza degli alvei attuali di piccoli corsi d'acqua presenti nella porzione meridionale della zona di intervento, in prossimità del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale e argine, costituiti da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 1 m. Sotto il profilo cronostratigrafico, l'unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. Dal punto di vista litologico, l'unità è composta da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**ba1**), da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante; si rinvencono frequenti passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e marrone, a struttura indistinta, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
 - Coltri eluvio-colluviali Tali terreni si rinvencono diffusamente come copertura delle unità geologiche di substrato, sia alla base dei rilievi presenti in prossimità della costa che all'interno delle principali depressioni impluviali. Si tratta di depositi continentali di versante, dilavamento e di alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a composizione limoso-argilloso. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e sono

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	40 di 235

caratterizzati da uno spessore massimo di circa 4 m. Anche questa unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. L'unità è formata essenzialmente da limi argillosi e argille limoso-sabbiose di colore marrone, grigio e brunastro (**b2**), a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di limi sabbiosi e sabbie limose di colore marrone e giallastro, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.

- Riporti antropici I presenti depositi si rinvencono diffusamente in corrispondenza delle principali strutture e infrastrutture antropiche, oltre che in tutta la zona del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di genesi antropica, costituiti da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 9 m. L'unità è interamente riferibile al periodo Attuale. In generale, i riporti sono composti da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**h**), da angolose a sub-angolose, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e avana, da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie e sabbie limose grigie, marroni e giallastre, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e abbondanti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

Inquadramento geomorfologico

L'evoluzione geomorfologica del settore di studio è legata ad un insieme di fattori geologici e geologico-strutturali che hanno agito, in maniera concomitante, nello sviluppo del paesaggio attuale. In particolare, l'assetto geomorfologico del settore di Augusta è fortemente condizionato dall'azione marina lungo la costa e delle acque correnti superficiali lungo i versanti. Spesso, sia nei settori interni che lungo il litorale, l'azione antropica risulta essere il principale fattore morfogenetico del territorio.

Di seguito vengono descritti nel dettaglio i principali elementi geomorfologici presenti nell'area ed i relativi fattori morfoevolutivi.

- **Elementi idrografici:** La struttura della rete idrografica locale è fortemente influenzata sia dalle caratteristiche morfologiche del territorio che dalla natura litologica dei litotipi affioranti. Nelle aree collinari meridionali il reticolo idrografico locale presenta uno sviluppo poco ramificato ed un *pattern* sub-angolare che segue in buona sostanza i principali allineamenti strutturali dell'area. Nei settori delle principali aree alluvionali e costiere, invece, la rete idrografica superficiale risulta piuttosto sviluppata ed articolata, anche se profondamente modificata dalle numerose opere di bonifica e regimazione idraulica realizzate nel corso degli ultimi secoli.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	41 di 235

- **Elementi strutturali e tettonici:** Un importante ruolo nell'evoluzione morfologica del territorio è svolto dall'assetto strutturale dei litotipi affioranti e dal loro differente grado di erodibilità. Minore importanza hanno invece gli elementi connessi alla complessa tettonica estensionale e trascorrente che ha interessato il settore orientale del *Plateau* Ibleo a partire dal Mesozoico. La morfogenesi selettiva ha portato, infatti, allo sviluppo di forme morbide e poco marcate in corrispondenza dei settori di affioramento di termini litologici prevalentemente pelitici del substrato, che presentano pendii poco acclivi blandamente degradanti verso la zona costiera. Nelle zone di affioramento dei depositi terrazzati e di panchina, al contrario, la morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme più aspre e marcate, caratterizzate da versanti più acclivi spesso interrotti da bruschi stacchi morfologici.

- **Forme, processi e depositi gravitativi di versante:** I fenomeni gravitativi di versante, nell'attuale contesto morfo-climatico dell'area, rappresentano un fattore morfoevolutivo di secondaria importanza, in quanto scarsamente influenti sul modellamento dei rilievi e sull'evoluzione geomorfologica dell'intero territorio in esame. La loro presenza è limitata, infatti, ai settori di affioramento del substrato pelitico pleistocenico. Nell'area di studio sono presenti solo sporadici dissesti riconducibili sia fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso) che a movimenti franosi veri e propri. Si tratta, in buona sostanza, di fenomeni poco estesi e piuttosto superficiali, che coinvolgono unicamente le coltri di copertura eluvio-colluviali o le porzioni più superficiali ed alterate del substrato geologico locale.

A valle della linea ferroviaria esistente, in corrispondenza del versante che degrada in direzione del litorale ionico all'altezza del molo commerciale di Augusta, è presente un esteso settore interessato da franosità diffusa. Si tratta di movimenti superficiali con stato attivo e distribuzione prevalentemente costante, che interessano le coltri di copertura e la parte più superficiale del substrato pelitico. I movimenti sono prevalentemente rotazionali e a cinematica estremamente lenta.

I settori nord-orientali dell'area di studio, a monte della linea ferroviaria esistente, sono invece interessati da fenomeni di *creep* e/o soliflusso. Si tratta di deformazioni estremamente lente e con ridotta capacità morfoevolutiva, che interessano prevalentemente le coltri di copertura di genesi eluvio-colluviale. I processi deformativi sono strettamente connessi alle precipitazioni meteoriche e interessano tutto il versante a monte della strada di accesso all'area portuale, fino ai settori di affioramento dei termini calcarenitici pleistocenici.

- **Forme, processi e depositi dovuti alle acque correnti superficiali:** Nell'intera area esaminata, le forme di accumulo connesse al deflusso idrico superficiale risultano essere poco diffuse, in quanto non sono presenti corsi d'acqua importanti. Ciononostante, nel settore meridionale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	42 di 235

dell'area di studio sono presenti due aste fluviali minori che nel corso del tempo e, specialmente in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi, hanno trasportato e depositato sedimenti caratterizzati da vistose variazioni granulometriche e tessiturali. In un contesto così contraddistinto dall'assenza di corsi d'acqua, le forme più diffuse e rappresentative dall'azione delle acque correnti superficiali sono presenti in corrispondenza dei versanti e dei rilievi più acclivi e generate da chiari fenomeni erosivi, sia areali che lineari. È quindi possibile osservare forme caratteristiche quali solchi di erosione concentrata e aree caratterizzate da ruscellamento areale diffuso.

- **Forme, processi e depositi di origine marina:** Gli elementi connessi con l'azione delle acque marine sono localmente presenti nel settore meridionale dell'area di studio, in corrispondenza della Baia di Augusta, in prossimità del cimitero delle navi. La spiaggia, essenzialmente sabbiosa e ghiaioso-sabbiosa, presenta una modesta estensione areale ed è caratterizzata da prevalenti fenomeni erosivi, dovuti principalmente all'azione del moto ondoso. Verso l'interno sono invece presenti ampie superfici terrazzate, sia deposizionali che di abrasione, distribuite su sei ordini di differente età ed importanza. In particolare, i terrazzi sono costituiti da superfici di erosione blandamente immergenti verso il mare o, in alternativa, da corpi sedimentari di natura conglomeratica e calcarenitica, di spessore variabile tra pochi centimetri ed i 5-6 m circa. Le scarpate di erosione marina, infine, presentano una modesta estensione areale e risultano generalmente localizzate in corrispondenza delle successioni sabbioso-calcarenitiche presenti nella parte alta dei versanti. Questi elementi sono quindi la testimonianza di antiche linee di costa sollevate, ognuna delle quali corrispondeva a delle fasi di alto stazionamento eustatico.
- **Forme poligeniche:** Si tratta di elementi rappresentati da scarpate morfologiche di origine fluviale e/o marina, attualmente in evoluzione per fenomeni di dilavamento e alterazione. Spesso, inoltre, i suddetti elementi risultano ulteriormente rielaborati dall'attività antropica, che tende a riprendere e riadattare le forme geomorfologiche più importanti già presenti sul territorio.
- **Forme antropiche e manufatti:** Nei settori più antropizzati si rinvenivano vaste aree coperte da materiali di riporto provenienti da cavature e sbancamenti, realizzati sia nei termini litologici del substrato che nei depositi di copertura quaternari. Ai suddetti elementi si aggiungono numerosi tagli, sbancamenti e scarpate antropiche realizzate sia lungo le principali arterie stradali e ferroviarie che in corrispondenza di fabbricati ed abitazioni. Tali elementi sono molto frequentemente posti in corrispondenza di scarpate naturali preesistenti, come ad esempio quelle che bordano le principali superfici terrazzate presenti nell'area di studio. Lungo gli alvei e i fossi di corrivazione sono localmente presenti opere di regimazione idraulica, quali briglie, argini artificiali e interventi per la mitigazione dei processi erosivi. Lungo la costa, invece, si rinvenivano importanti

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	43 di 235

opere antropiche connesse allo sviluppo del porto di Augusta, quali moli, banchine e scogliere. Nel settore meridionale dell'area di studio, tra il Porto Commerciale e il "Cimitero delle Navi", una parte dei moli e delle banchine sono ancora in fase di realizzazione. Gli elementi antropici più caratteristici della zona di Augusta sono le numerose "saline" presenti all'interno della baia, tra il Porto Xifonio e il Porto Megarese. Si tratta di una serie di vasche e bacini artificiali utilizzati per l'estrazione del sale dalle acque del mare, essenzialmente attraverso processi di evaporazione. Nel 1979 le saline di Augusta sono state definitivamente chiuse a causa della vicinanza con impianti industriali e petrolchimici costruiti nell'immediato dopoguerra. Attualmente il sito non è stato ancora bonificato, ma è stato comunque inserito tra i nominativi dell'Ufficio Speciale per le Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale della Sicilia (istituito con la delibera n° 306 del 29 giugno 2005).

Pericolosità geomorfologica

Le cartografie tematiche del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo) non riportano areali di pericolosità idrogeologica connessi con la stabilità di versante nell'area di studio.

In particolare, il settore di intervento non presenta interferenza con alcuna area di pericolosità geomorfologica censita nelle cartografie del PAI.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 44 di 235

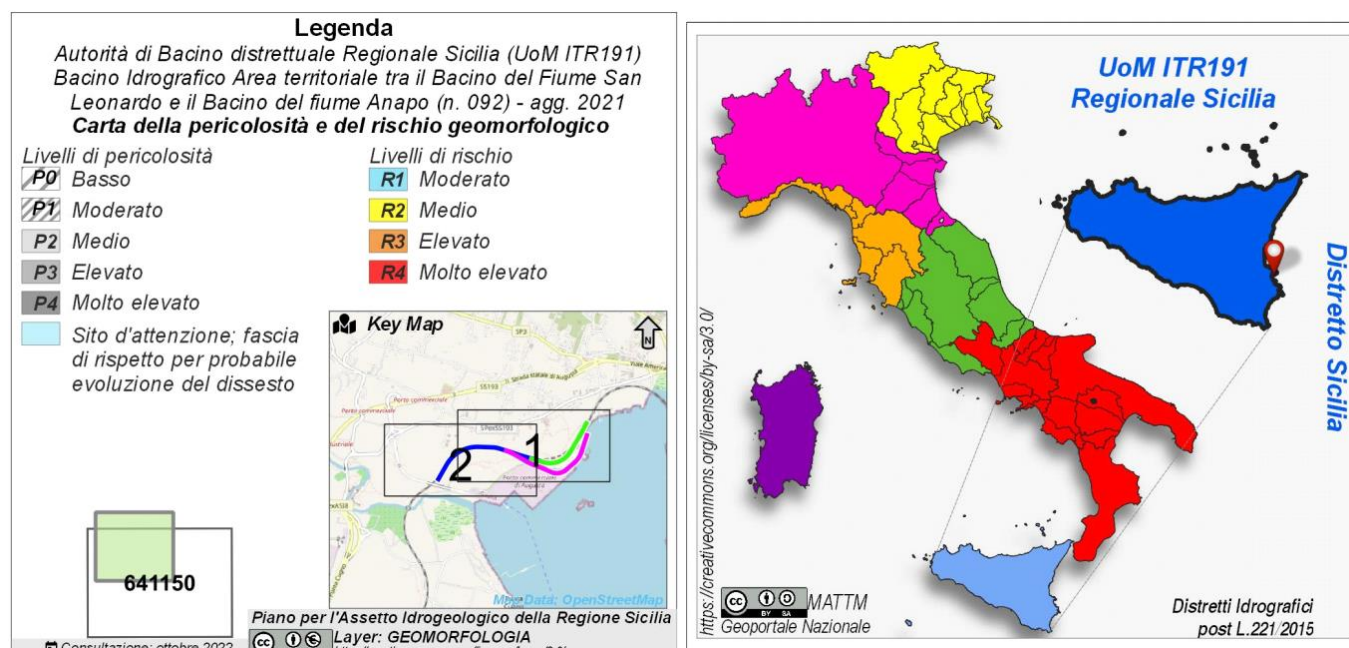


Figura 5-4 Legenda delle cartografie del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo – 092 Bacino Idrografico dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo) con tavola di inquadramento delle figure seguenti

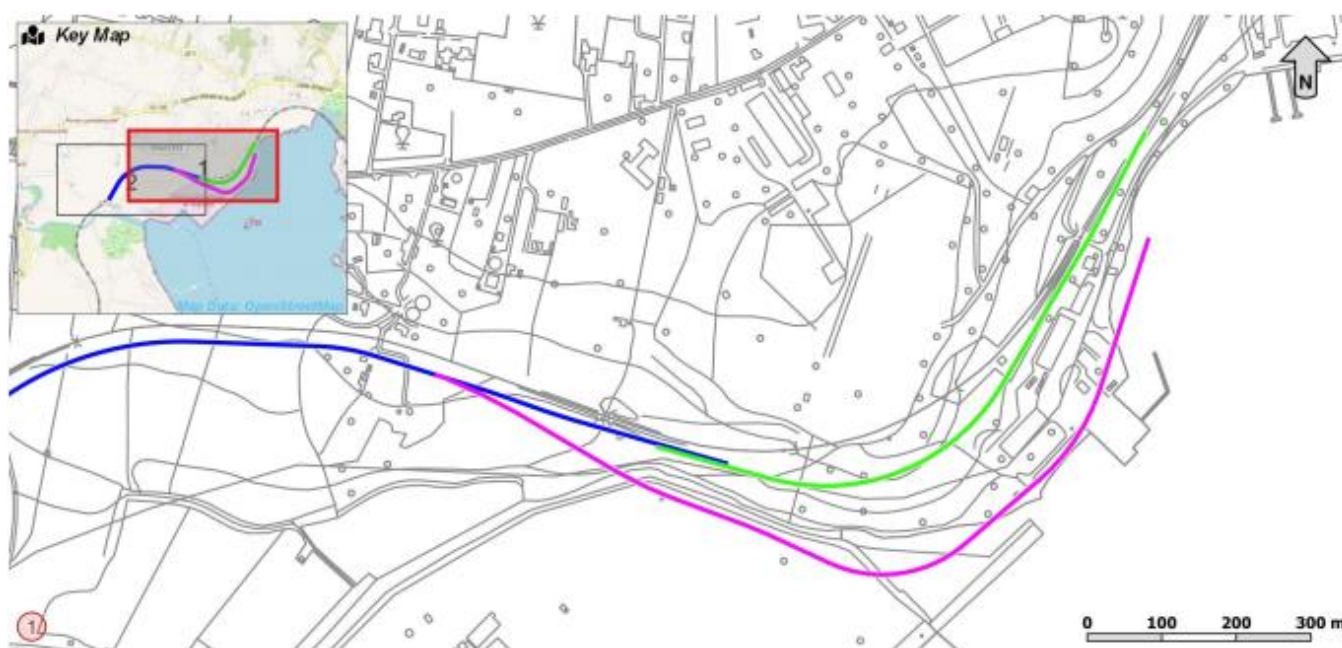


Figura 5-5 Stralcio della carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2021 – 092 Bacino Idrografico dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo), con individuazione del tracciato ferroviario in progetto in blu

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	45 di 235



Figura 5-6 Stralcio della carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2021 – 092 Bacino Idrografico dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo), con individuazione del tracciato ferroviario in progetto in blu

Dalla consultazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - IFFI non sono evidenziati fenomeni di frana s.s. nei pressi delle opere in progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	46 di 235

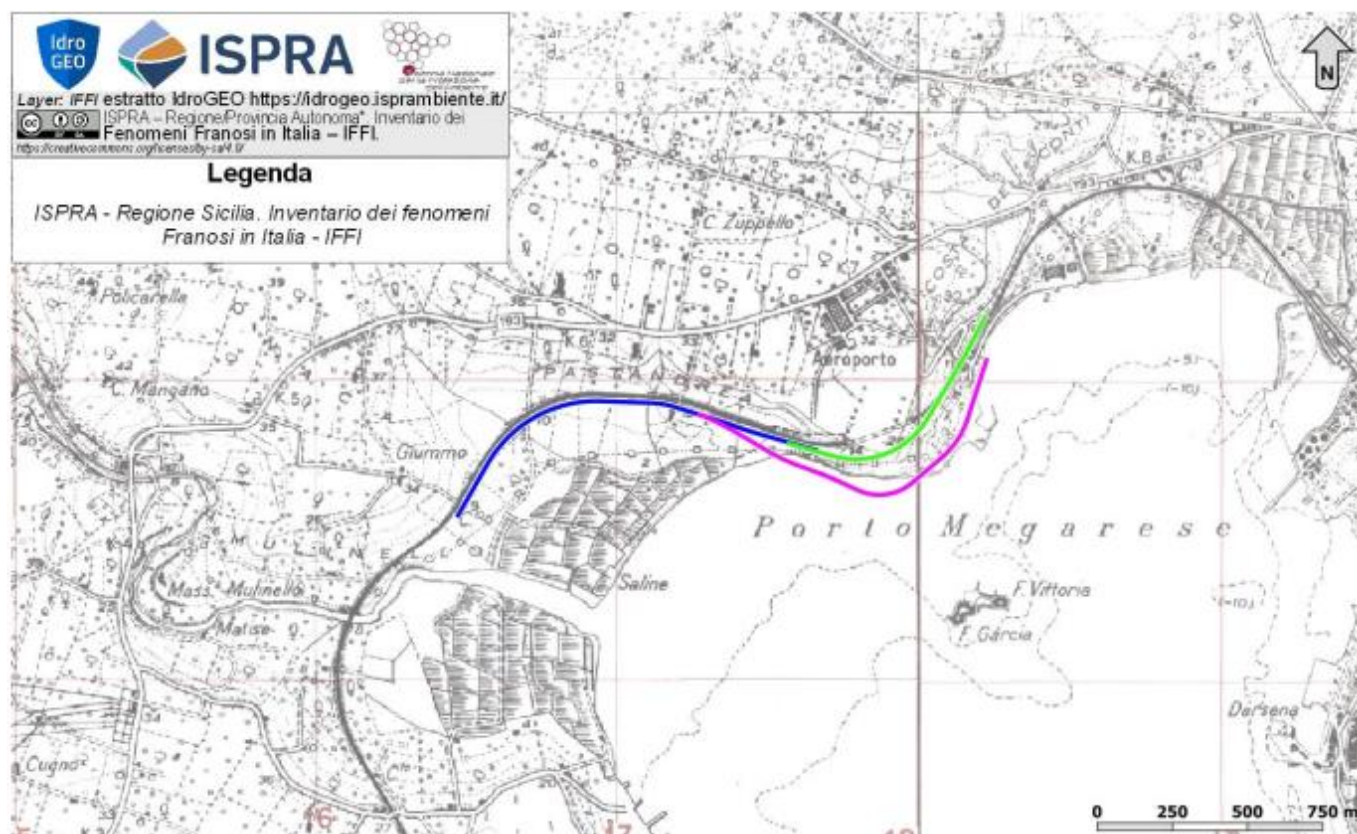


Figura 5-7 Stralcio della carta dell'“Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia” progetto IFFI (Regione Sicilia 2016), riprodotto in scala 1:250000, con individuazione delle opere in progetto

Pertanto, le opere in progetto impegnano settori di territorio caratterizzati da generale stabilità geomorfologica, tuttavia gli studi geologici e geomorfologici appositamente condotti per il presente studio, basati sia sul rilevamento di campo che su analisi fotointerpretative di dettaglio, integrati con indagini dirette ed indirette, hanno mostrato la presenza di un'area a franosità diffusa lungo il “binario I porto”, intercettata dal tracciato tra la pk 0+000 e la pk 0+045. Ad ovest dell'area in frana si rinvencono diffusi fenomeni erosivi, sia areali che concentrati, connessi con il deflusso delle acque correnti superficiali. In corrispondenza delle aree impluviali tali fenomeni sono rappresentati da solchi di erosione concentrata di limitata estensione, mentre lungo i versanti sono presenti fenomeni di ruscellamento diffuso di limitata intensità. Localmente sono presenti scarpate morfologiche di genesi sia marina che antropica.

Lungo il binario di presa e consegna, tra il km 0+000 e il km 0+380, il tracciato attraversa una porzione di territorio posta alla base di un modesto rilievo a poche decine di metri dalla costa ionica. Tale rilievo è caratterizzato dalla presenza di dissesti riconducibili a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso). Si tratta di deformazioni estremamente lente e con ridotta capacità morfoevolutiva, che interessano prevalentemente le coltri di copertura presenti lungo il pendio. I processi deformativi

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	47 di 235

sono strettamente connessi alle precipitazioni meteoriche e interessano tutto il versante a monte della strada di accesso all'area portuale.

Tra la pk 0+380 e la pk 0+903 il tracciato costeggia un modesto rilievo a poche decine di metri dalla costa ionica. Tale rilievo è caratterizzato dalla presenza un'area a franosità diffusa, costituita da movimenti superficiali con stato attivo e distribuzione prevalentemente costante. I fenomeni franosi presentano spessori variabili tra 2 e 4 m circa e interessano unicamente le coltri di copertura e le porzioni più superficiali del substrato. Tali fenomeni, a cinematica estremamente lenta, vengono intercettati dalle opere in progetto la pk 0+550 e la pk 0+865 circa.

Inquadramento idrogeologico

L'approfondimento idrogeologico realizzato per il presente studio ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo al settore. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella letteratura scientifica riguardante l'area.

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio e dalle prove di permeabilità condotte in fase di perforazione. Inoltre, i dati piezometrici reperiti e le informazioni idrogeologiche contenute negli studi esistenti hanno costituito un valido strumento per la ricostruzione del deflusso idrico sotterraneo di alcuni settori caratteristici dell'area di studio.

Nei settori di intervento sono stati individuati cinque complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico dell'area e sulle caratteristiche di permeabilità dei diversi termini litologici.

Nello specifico, la definizione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi presenti nell'area è stata compiuta in considerazione delle prove di permeabilità realizzate nei fori di sondaggio nel corso dell'attuale campagna di indagine CI 2022.

- **Complessi delle unità di substrato:** Questo gruppo è rappresentato da due differenti complessi idrogeologici, riferibili alle successioni pleistoceniche del Sintema Lentini e del Sintema Augusta.
 - *Substrato argilloso-limoso:* Al presente complesso (**SAL**) sono associati i depositi prevalentemente pelitici dell'unità **LEI2**, costituenti il substrato geologico dell'intera area di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	48 di 235

studio. Dal punto di vista litologico, si tratta di argille limose e argille limoso-marnose massive o debolmente stratificate, con diffusi residui carboniosi, e sottili livelli di sabbie e sabbie limose; alla base dell'unità sono presenti lenti, spesse fino a 2 m, di sabbie e calcareniti, mentre in superficie è localmente presente un paleosuolo con rari resti di vertebrati. I terreni in questione costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *aquiclude* di notevole importanza per tutti i corpi idrogeologici limitrofi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde confinate all'interno degli orizzonti più grossolani e permeabili presenti all'interno del complesso. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-9}$ e $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

- *Substrato sabbioso-calcarenitico*: A questo complesso (**SSC**) sono riferiti di litotipi psammitici e calcarenitici dell'unità **AUG**. Sotto il profilo litologico, il complesso è composto da sabbie fini e sabbie limose in strati mal definiti di spessore centimetrico e decimetrico, con frequenti intercalazioni di calcareniti e arenarie grossolane da mediamente a ben cementate, localmente vacuolari, a stratificazione incrociata e/o ondulata; localmente sono presenti lenti di conglomerati ad elementi vulcanici e calcarei arrotondati di 5-20 cm di diametro, in matrice arenitica. Tali litotipi costituiscono acquiferi misti di ridotta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, freatiche e a deflusso unitario, direttamente influenzate dal regime delle precipitazioni meteoriche. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- **Complessi dei depositi di copertura**: Questo gruppo è formato da tre differenti complessi idrogeologici, riferibili alle successioni clastiche continentali, marine e transizionali che ricoprono i termini litologici del substrato.
 - *Depositi argilloso-limosi*: A tale complesso (**DLA**) sono associati i depositi argilloso-limosi dell'unità **gn3**. Dal punto di vista litologico, si tratta di argille limose e argille sabbiose a struttura indistinta, con locali ghiaie e ciottoli poligenici da sub-angolosi ad arrotondati; si rinvencono intercalazioni di sabbie, sabbie limose e sabbie limoso-argillose, massive o sottilmente stratificate. I terreni in questione costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli aquitard di importanza variabile; non sono presenti falde

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	49 di 235

o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde confinate all'interno degli orizzonti più grossolani e permeabili presenti all'interno del complesso. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

- *Depositi sabbioso-limosi*: A tale complesso (**DSL**) sono associati i depositi sabbioso-limosi delle unità **bb2** e **g2**. Dal punto di vista litologico, si tratta di sabbie da medie a grossolane, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, talora in strati da molto sottili a medi, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; si rinvencono lenti e/o livelli di argille limose, limi, sabbie ghiaiose e ghiaie poligeniche. I terreni in esame costituiscono acquiferi porosi di discreta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di modesta rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. A questo complesso è possibile attribuire, pertanto, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- *Depositi ghiaioso-sabbiosi*: Al complesso in questione (**DGS**) sono riferiti i depositi grossolani dell'unità **ba1**. Il complesso è formato essenzialmente da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; si rinvencono frequenti passaggi di sabbie e sabbie limose a struttura indistinta, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate. I depositi di questo complesso costituiscono acquiferi porosi di ridotta trasmissività a causa del ridotto spessore dei depositi, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da media ad alta. Al complesso in esame si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso $1 \cdot 10^{-4}$ e $1 \cdot 10^{-1}$ m/s.
- *Terreni di copertura*: A tale complesso (**TRC**) sono associati i terreni di copertura delle unità **b2** e **h**. Dal punto di vista litologico il complesso è formato da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; limi argillosi e argille limoso-sabbiose a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA						
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	50 di 235
Relazione generale						

angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi. I presenti depositi costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività a causa del ridotto spessore dei depositi, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale, direttamente influenzate dal regime delle precipitazioni meteoriche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa ad alta. A questo complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-2}$ m/s.

I termini argilloso-limosi del substrato pliocenico si rinvencono in tutta l'area di studio al di sotto delle coperture sedimentarie più recenti, e in affioramenti di media estensione lungo i rilievi. Questi materiali sono caratterizzati da una permeabilità per porosità, variabile da molto bassa a bassa, e rappresentano degli *aquiclude* di notevole importanza per tutti i corpi idrogeologici limitrofi. Non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde confinate all'interno degli orizzonti più grossolani e permeabili presenti all'interno del complesso.

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio. In particolare, durante l'attuale campagna indagine sono stati attrezzati con piezometri n. 3 fori di sondaggio di cui n. 2 a tubo aperto e n.1 con una cella di Casagrande.

Più in dettaglio, il monitoraggio dei livelli piezometrici è iniziato a settembre 2022 ed è ad oggi ancora in corso. Nelle cartografie e nei profili idrogeologici sono stati riportati i valori della falda registrati nel corso del monitoraggio di settembre e ottobre 2022. Il livello piezometrico lungo tutto il tracciato ferroviario è stato ricostruito attraverso i dati piezometrici a disposizione e le caratteristiche idrogeologiche ricostruite per l'area di studio.

Di seguito si riportano i dati del livello piezometrico registrati nel corso del monitoraggio piezometrico che ha interessato le strumentazioni della campagna indagini attuale (CI 2022) con indicazione delle principali caratteristiche del foro (sigla, piezometro, data, profondità falda, quota falda e note).

Tabella 5-1 Dati disponibili del monitoraggio piezometrico condotto sulle strumentazioni installate nei fori di sondaggio della campagna indagine CI2022, utilizzati nello studio di ricostruzione della falda; nella colonna "Prof. falda m da p.c." i valori negativi indicano falda in pressione, in rosso è evidenziata la misura massima rilevata, mentre in blu la minima

sigla	piezometro	data	prof. falda m dal p.c.	quota falda m s.l.m.	note
BH6_PZ	Tubo aperto	09/2022	24.65	-12.65	

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	51 di 235

sigla	piezometro	data	prof. falda <i>m dal p.c.</i>	quota falda <i>m s.l.m.</i>	note
	cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	10/2022	25.45	-13.45	
BH12_PZ	Tubo aperto cieco: 0.0 - 1.0 finestrato: 1.0 - 39.0 cieco: 39.0 - 40.0	09/2022	4.35	-0.12	
		11/2022	4.40	-0.17	

Sismicità

La Sicilia orientale, e in particolare il settore ibleo, è caratterizzata da un elevato rischio sismico, connesso alla particolare conformazione geologica del territorio ed alle numerose faglie attive presenti nell'area. Nello specifico, il settore dei Monti Iblei rappresenta una delle zone a più alta pericolosità sismica d'Italia (Carbone 2011), essendo stata colpita in passato da diversi terremoti distruttivi, con magnitudo *M* compresa tra 6.4 e 7.3 (Azzaro et al. 2000; Barbano et al. 2001; Boschi & Guidoboni 2001).

Nell'area, i maggiori danni causati da terremoti sono stati attribuiti all'attività delle faglie regionali che si sviluppano lungo la costa ionica siciliana, mentre danni minori sono stati provocati dai terremoti dello Stretto di Messina e dell'area interna del *Plateau* Ibleo.

Augusta fu molto danneggiata dal terremoto del 1542 e completamente distrutta dalle due scosse verificatesi nel gennaio 1693; mentre il terremoto del 1818, nonostante fu avvertito fortemente, non provocò danni di rilievo. Nel 1848 la città fu parzialmente distrutta nuovamente e il terremoto del 1908 causò danni in molti edifici. Il terremoto del 1990, nonostante fosse di magnitudo moderata (*M*= 5.3), ha causato gravi danni alla città. Oltre gli effetti sismici, anche gli effetti sismoindotti, quali liquefazioni e tsunami, sono da tenere in considerazione vista la vicinanza alla costa.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	52 di 235

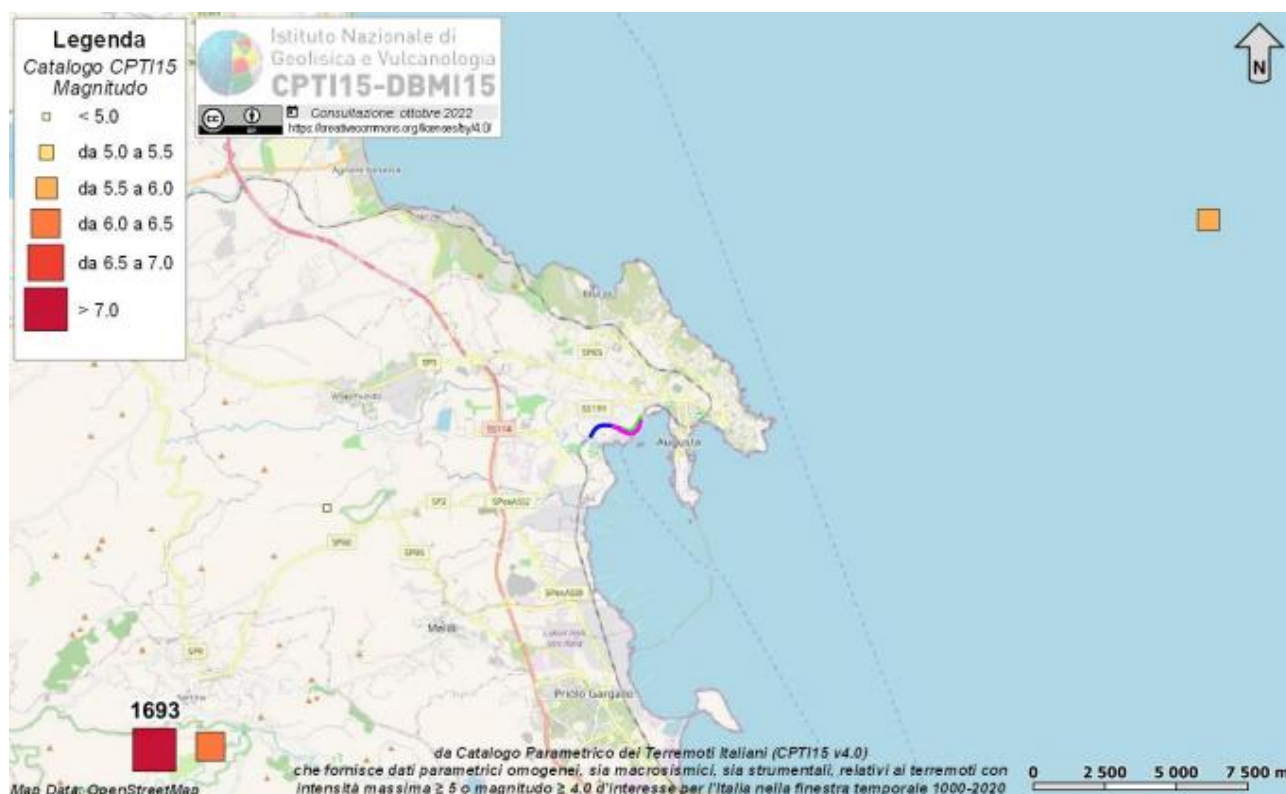


Figura 5-8 Epicentri e magnitudo dei principali terremoti storici che hanno interessato la Sicilia Orientale, in scala 1:250000. In blu, verde e magenta è riportata l'ubicazione dell'area in esame

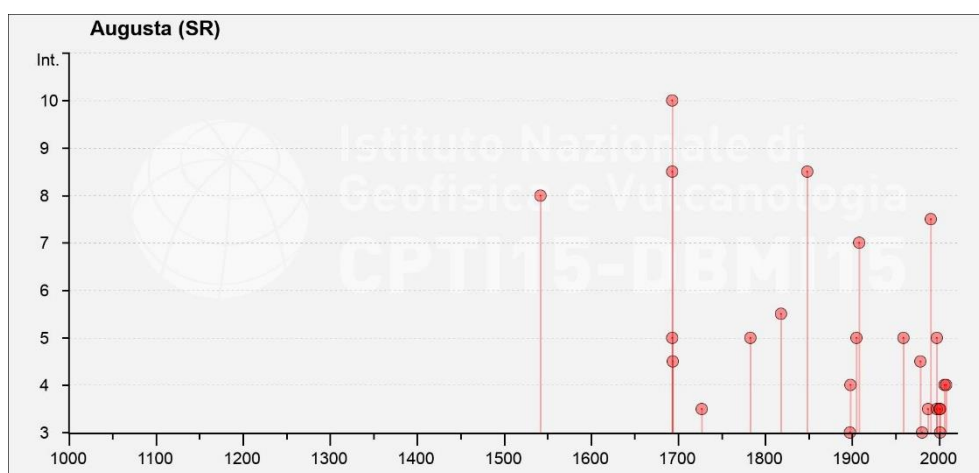


Figura 5-9 Grafico illustrante la storia sismica di Augusta. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>)

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003 (e successive modifiche ed integrazioni) – “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*” disciplinava la classificazione sismica dei comuni d'Italia. Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	53 di 235

3519/06 lo Stato ha definito i criteri nazionali che ciascuna Regione deve seguire per l'aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio. Questo strumento normativo ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio secondo parametri sismologici svincolati dal solo criterio politico del limite amministrativo fin qui utilizzato.

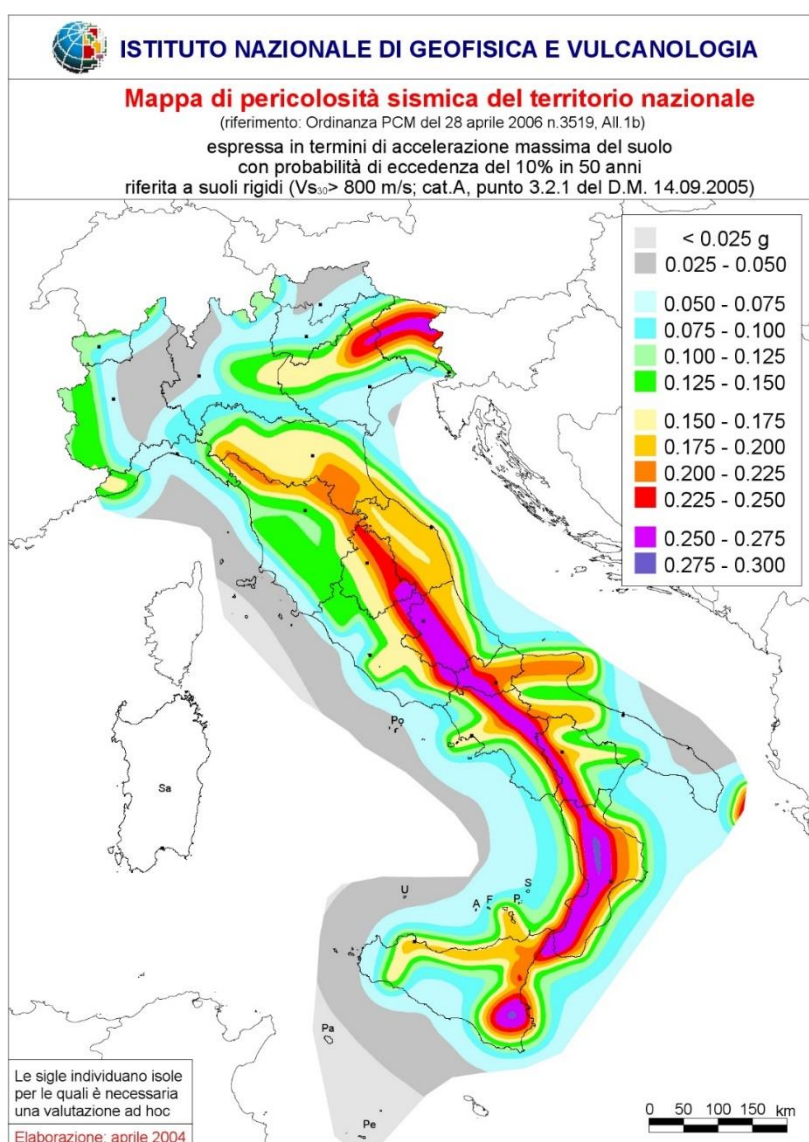


Figura 5-10 Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale (da Meletti & Montaldo 2007) contenuta nel Progetto S1 dell'INGV-DPC (<http://esse1.mi.ingv.it/d2.html>)

In seguito a tale classificazione, effettuata per ognuno dei comuni d'Italia, è stato emanato un nuovo provvedimento che prevede l'adozione delle stime di pericolosità sismica contenute nel Progetto S1 dell'INGV-DPC. Detto studio è stato condotto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	54 di 235

che ha prodotto, per l'intera comunità nazionale, uno strumento scientificamente valido ed avanzato, nonché utilizzabile nell'immediato in provvedimenti normativi.

In particolare, con tale provvedimento è stato superato il concetto di una classificazione sismica legata al singolo territorio comunale e si è posta nuova attenzione sul concetto di una pericolosità sismica uniforme a livello nazionale, stimata sulla base di quattro fondamentali zone sismiche. La vecchia classificazione sismica produceva, soventemente, situazioni in cui un comune classificato sismico era fisicamente confinante con un comune non classificato e, pertanto, si assisteva ad un brusco cambiamento nei parametri sismici che avveniva in un breve arco di territorio.

Attualmente, la pericolosità sismica è stimata con una precisione maggiore e, di fatto, le variazioni tra le caratteristiche sismiche di aree adiacenti sono continue e graduali. Successivamente verrà mantenuta, infatti, la classificazione secondo la quale il territorio nazionale è suddivisibile in quattro differenti classi sismiche, ma a scopo esclusivamente amministrativo.

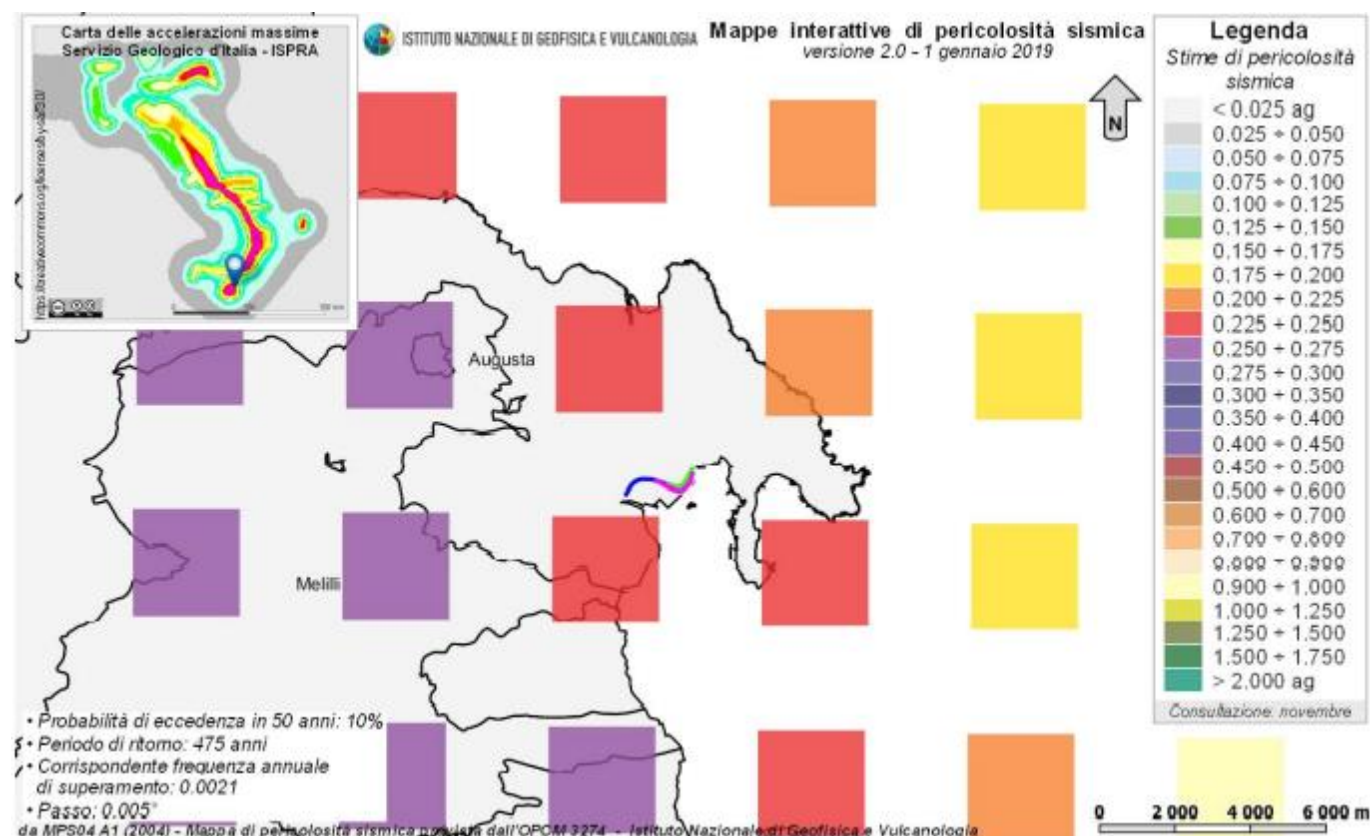


Figura 5-11 Mappa di pericolosità sismica per l'area di interesse, in scala 1:200000; i colori della legenda indicano le diverse accelerazioni del suolo (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	55 di 235

All'attuale stato delle conoscenze e del progresso scientifico è possibile, attraverso l'applicazione *WebGIS*, consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. In particolare, per la zona interessata dalla tratta ferroviaria progettuale, i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.200-0.250 a_g (accelerazione massima del suolo).

La consultazione del database DISS (vers. 3.3.0., 2021), relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche, mostra che l'area di studio ricade a circa 3.6 km a sud-ovest della fascia di sorgenti composite ITCS036 Monte Lauro (profondità stimata 3.0-15.0 km, magnitudo massima 7.0, *Slip rate* 0.1-0.5 mm/anno), che include la sorgente individuale ITIS074 Monte Lauro (profondità stimata 4.0-12.4 km, magnitudo massima 6.6, ultimo evento 11 gennaio 1693).

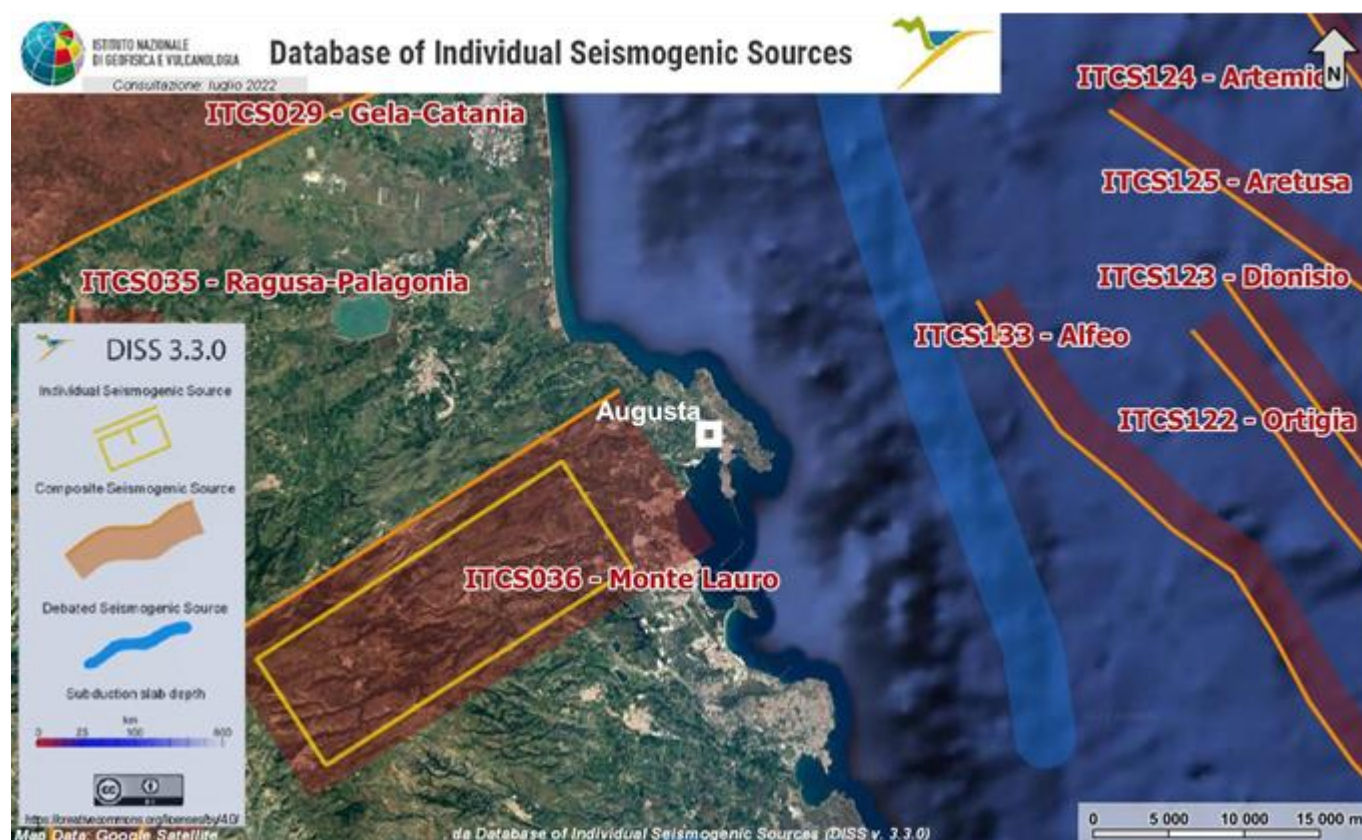


Figura 5-12 Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con $M > 5.5$ nell'area di studio, in scala 1:500000, (da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), versione 3.3.0., <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	56 di 235

Tabella 5-2 Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta ITCS036 "Monte Lauro". Legenda LD=literature data, OD=original data, ER=empirical relationship, AR=analytical relationship, EJ=expert judgement

Parameter			Quality	Evidence
Min depth	km	3.0	OD	Based on regional tectonic considerations.
Max depth	km	15.0	OD	Based on regional tectonic considerations.
Strike min - max	deg	50 ÷ 70	OD	Based on regional geological data.
Dip min - max	deg	40 ÷ 50	OD	Based on regional geological data.
Rake min - max	deg	60 ÷ 90	EJ	Assumed from geodynamic considerations.
Slip Rate min - max	mm/y	0.1 ÷ 0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude	M _w	7.0	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations.

Relativamente alla vigente zonazione sismogenetica del territorio nazionale ZS9 (Meletti & Valensise 2004), l'opera in progetto ricade nella **Zona 935 "Iblei"**, all'interno della quale ricadono eventi di elevata magnitudo. Sulla base degli studi sismologici più aggiornati, in questa zona sono attesi terremoti piuttosto profondi ($P = 12\text{-}20\text{ km}$) e di elevata magnitudo ($M_{\max} = 7.29$), riconducibili a meccanismi di fagliazione prevalentemente trascorrenti con una componente estensionale di entità variabile (Azzaro & Barbano 2000; Meletti & Valensise 2004; Carbone 2011).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	57 di 235

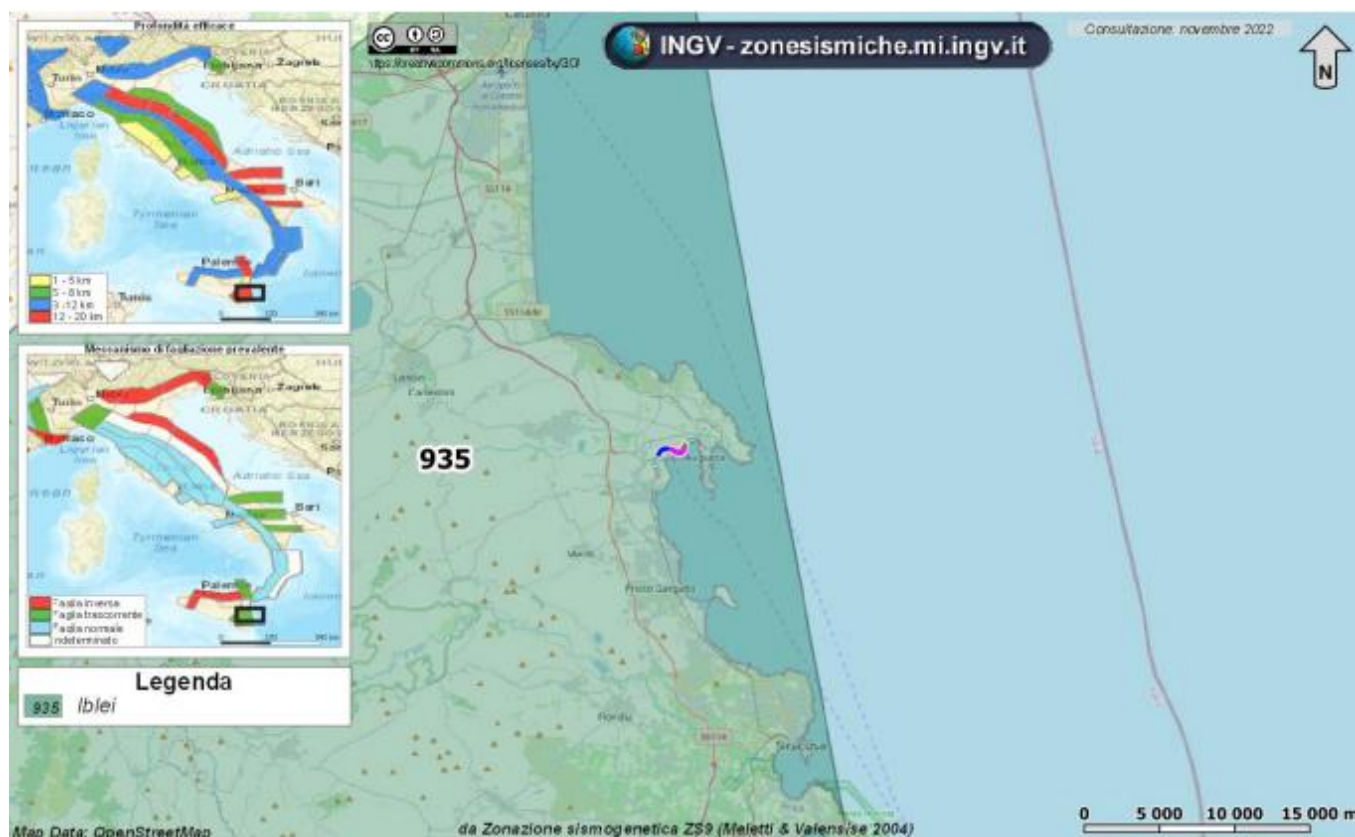


Figura 5-13 Stralcio della Zonazione sismogenetica ZS9 dell'area di studio, riprodotto in scala 1:500000 con individuazione delle opere in progetto (blu, verde e magenta)

Il database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) mostra, in prossimità nell'area progettuale, l'esistenza di faglie capaci, definite come lineamenti tettonici attivi che potenzialmente possono creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche (Figura 46). In particolare, la faglia capace Augusta Graben (FaultCode: 10524) intercetta la tratta "Binario I Porto" tra la pk 1+000 e la pk 1+388 del binario I porto. Dagli studi geologici, geomorfologici e fotointerpretativi appositamente condotti non sono emerse evidenze dirette di questo elemento tettonico. Allo stato attuale, la linea storica e le altre strutture presenti nell'area non sembrerebbero mostrare deformazioni connesse all'attività della faglia. Pertanto, tale elemento è stato riportato anche nelle cartografie geologiche in allegato alle presenti note basandosi unicamente sulle informazioni disponibili nel database del progetto ITHACA. Inoltre, a circa 1.3 km a SW del tratto più sud-occidentale dell'opera è presente la faglia capace River Marcellino Graben (FaultCode: 10519) e a circa 1.9 km a NNE del tratto più nord-orientale dell'opera in progetto è presente una faglia capace riferibile al sistema "Augusta-Siracusa b", la faglia capace Monte Tauro (FaultCode: 10500). Infine, a circa 1.5 km a W del tratto più occidentale del tracciato di progetto è presente la faglia capace River Marcellino Graben (FaultCode: 10520).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	58 di 235

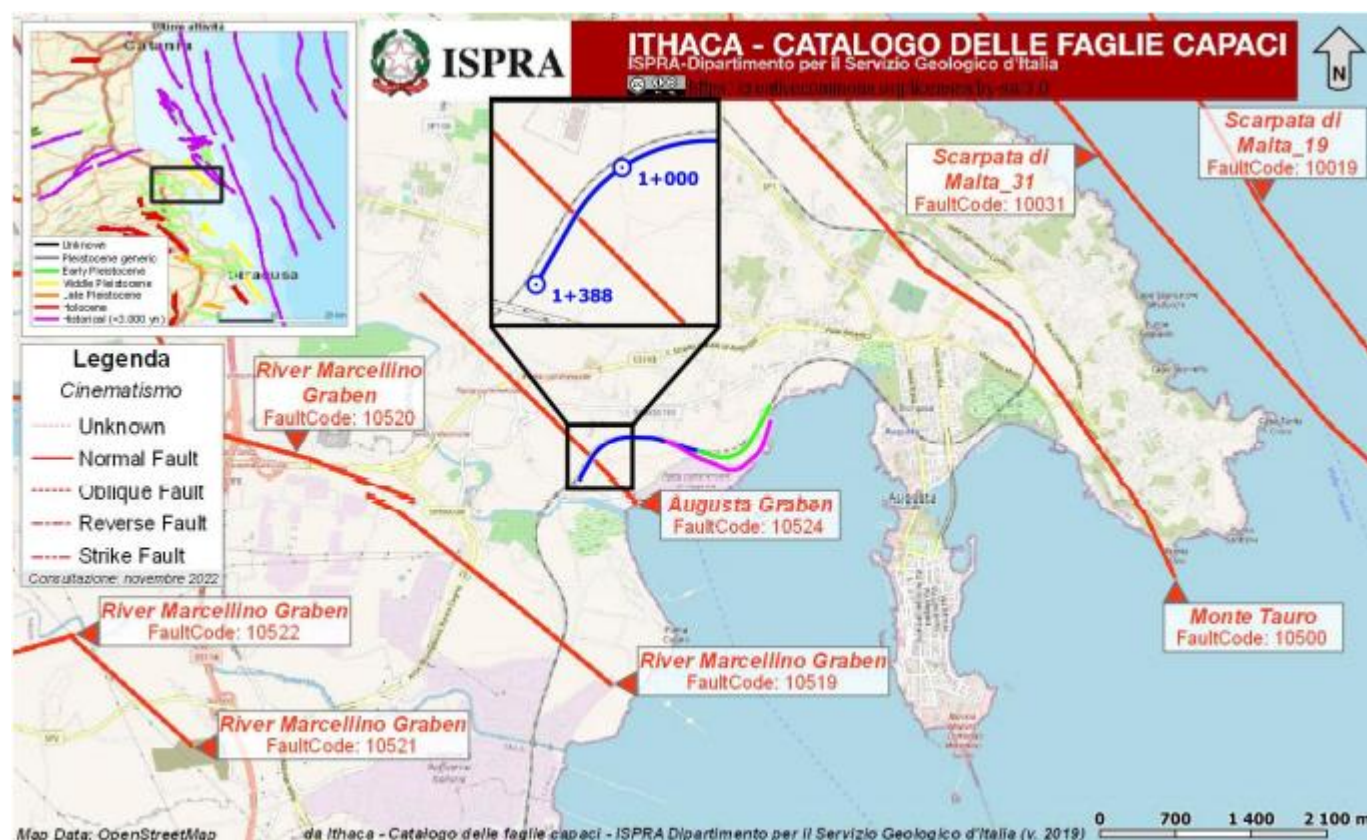


Figura 5-14 Stralcio cartografico dell'area di interesse, riprodotto in scala 1:70000, con indicazione schematica dei tracciati in questione (in blu, verde e magenta), e delle faglie capaci (in rosso)

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

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

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

- **S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE)**, contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
- **Regione Sicilia – Anagrafe dei siti contaminati** aggiornata al 13 ottobre 2021.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 59 di 235

Si analizzano di seguito nel dettaglio i siti di interesse nazionale, i siti non di interesse nazionale e le valutazioni circa le distanze tra i siti contaminati e potenzialmente contaminati con le opere in progetto e le aree di cantiere.

Siti di Interesse Nazionale

I Siti d'Interesse Nazionale (SIN), ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola sono stati perimetrati mediante decreto del MiTE, d'intesa con le regioni interessate.

All'interno del territorio della Regione Sicilia sono presenti i seguenti siti contaminati:

- Gela (3)
- Priolo (4)
- Biancavilla (25)
- Milazzo (38)

L'ubicazione di ciascuno dei SIN è riportata in Figura 5-15.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	60 di 235

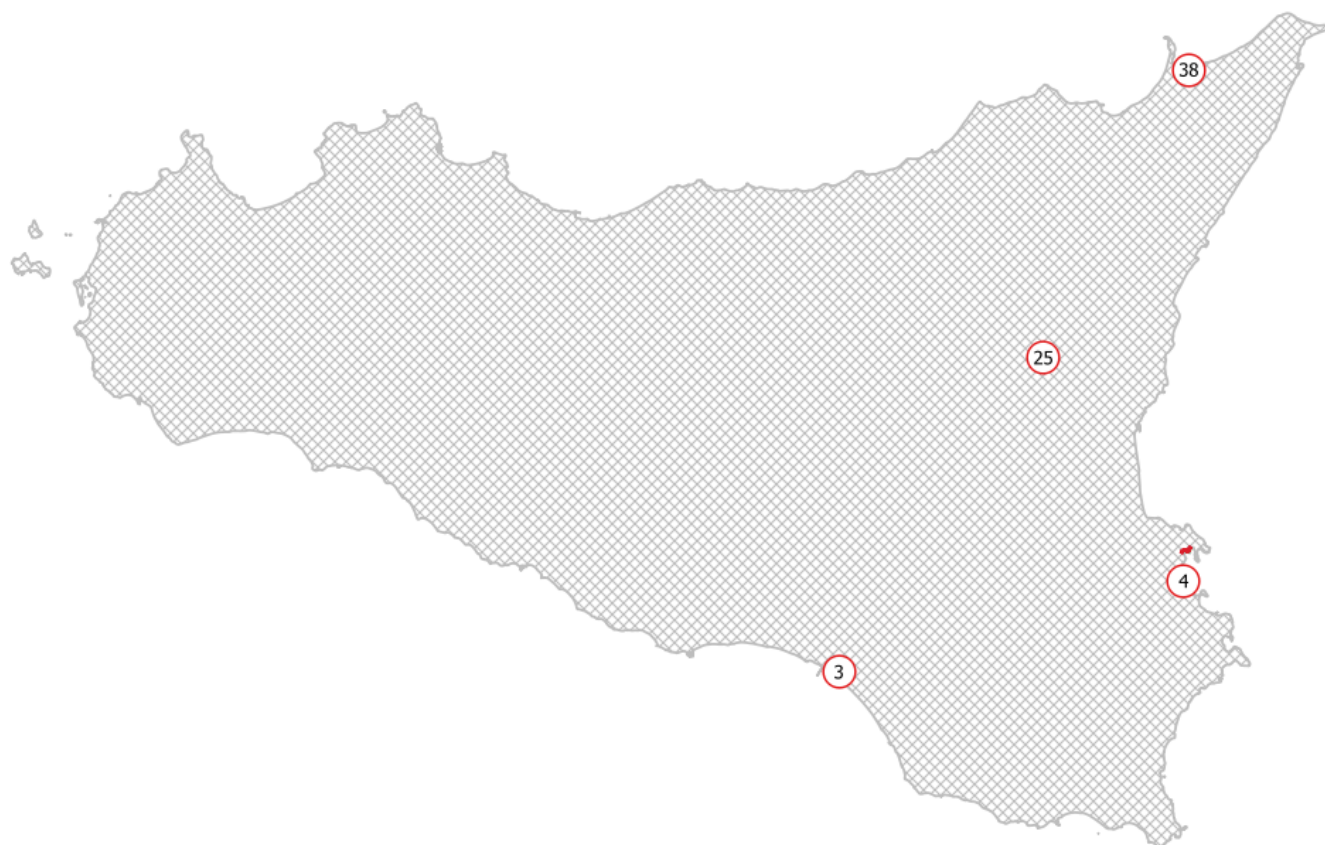


Figura 5-15 Ubicazione dei SIN presenti nella Regione Sicilia (Fonte: MiTE – Stato delle procedure di bonifica dei SIN giugno 2022)

Come si evince dall'immagine, il SIN di Priolo si trova in prossimità dell'area di progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	61 di 235



Figura 5-16 Perimetrazione del SIN di Priolo

Come si evince dall'immagine, il tracciato di progetto non interferisce con le aree perimetrate del SIN di Priolo; pertanto, quest'ultimo non rappresenta un elemento di criticità per le lavorazioni.

L'opera in progetto prevedere inoltre un'area di Armamento ubicata a Priolo e ricadente nell'area SIN come si evince della Figura 5-3. Si tratta di un'area di supporto con carattere provvisorio finalizzata allo stoccaggio dei materiali di armamento/TE/IS, utile a caricare il treno cantiere per rifornire il cantiere interno alle aree di intervento. In virtù del fatto che non è prevista la realizzazione di interventi né di opere al suo interno, e considerato che se ne farà un uso temporaneo, si ritiene che non si configurino le condizioni per un potenziale assoggettamento alla disciplina dell'art.242ter del D.Lgs 152/2006.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	62 di 235



Figura 5-17 Ubicazione nuova AR Priolo.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Per quanto attiene la presenza di siti contaminati limitrofi all'area di intervento, la Regione Sicilia mette a disposizione un censimento di siti contaminati oggetto di procedimenti di bonifica ai sensi della Parte IV Titolo V del D.lgs. n.152/06 s.m.i. - Artt. 242 e seguenti, la cui versione vigente è quella del 13 ottobre 2021 e dalla quale non risultano siti censiti nel comune di Augusta.

Al fine di constatare l'eventuale presenza di siti contaminati e potenzialmente contaminati iscritti nell'anagrafe successivamente alla data dell'ultimo aggiornamento è stata effettuata una richiesta di accesso agli atti alla Regione Sicilia, dalla quale è emersa la presenza di un unico sito potenzialmente contaminato, di cui si riporta la posizione nell'immagine seguente.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	63 di 235



LEGENDA

	Tracciato ferroviario di progetto		Opere connesse
	Buffer intervento (500m)		

Aree di cantiere

	CB - Cantiere base		CO - Cantiere operativo
	AT - Area tecnica		AS - Area di stoccaggio
	AR - Area di armamento		AL - Area di lavoro

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

	Bonificato
---	------------

Siti di interesse nazionale (SIN)

	SIN di Priolo
---	---------------

Figura 5-18 Localizzazione dei siti contaminati rispetto alle aree di intervento (Fonte: Regione Sicilia)

Come riportato nel riscontro alla richiesta di accesso agli atti, in corrispondenza del sito è avvenuto uno sversamento accidentale di idrocarburi, a seguito del quale sono in corso campionamenti delle acque di falda e misure di soil gas a verifica delle attività di bonifica già effettuata.

Il sito si colloca ad una distanza minima di oltre un chilometro dal tracciato di progetto; pertanto, è possibile affermare che esso non rappresenti un elemento di criticità per le lavorazioni.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	64 di 235

5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Perdita di suolo

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

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

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

Entrando nel merito del caso in specie, così come emerge dall'analisi dei dati di bilancio materiali riportati in allegato al Piano di utilizzo dei materiali di scavo (RS6200R69RGTA0000002B), il terreno vegetale prodotto, ammontante a 46.345 m³, sarà nella sua totalità riutilizzato, sia ai fini del ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente, sia della realizzazione delle opere a verde previste.

In tal senso, il terreno 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.

A tal riguardo giova ricordare che, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6200D22RGMA0000001B), sono stati appositamente previsti una serie di punti volti al controllo dello stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati in cantiere.

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	65 di 235

Consumo di risorse non rinnovabili

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

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

Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di materiali terrigeni, come riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RS6200D69RGTA0000001B), di seguito PUT, parte di detto fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale da scavo prodotto.

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

Tabella 5-3 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo (m³)

<i>Produzione complessiva [mc]</i>	<i>Fabbisogno [mc]</i>	<i>Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti [mc]</i>	<i>Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [mc]</i>	<i>Approvvigionamento esterno [mc]</i>	<i>Esuberi [mc]</i>
211.099	228.420	65.532	0	162.888	145.567

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta di gestire i materiali di scavo prodotti in qualità di sottoprodotto e di destinarne una quota parte, complessivamente ammontante a circa 65.532 m³, alla copertura dei fabbisogni costruttivi consentirà di conseguire una significativa riduzione degli approvvigionamenti esterni.

In termini percentuali, la riduzione della quota parte dei fabbisogni coperti attraverso l'approvvigionamento esterno e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili risulta complessivamente di circa il 29% del fabbisogno totale.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	66 di 235

Tabella 5-4 Riduzione degli approvvigionamenti esterni per la copertura del fabbisogno materiali terrigeni

Fabbisogno (mc)	Approvvigionamenti (mc)	Riduzione % del fabbisogno
228.420	65.532	29%

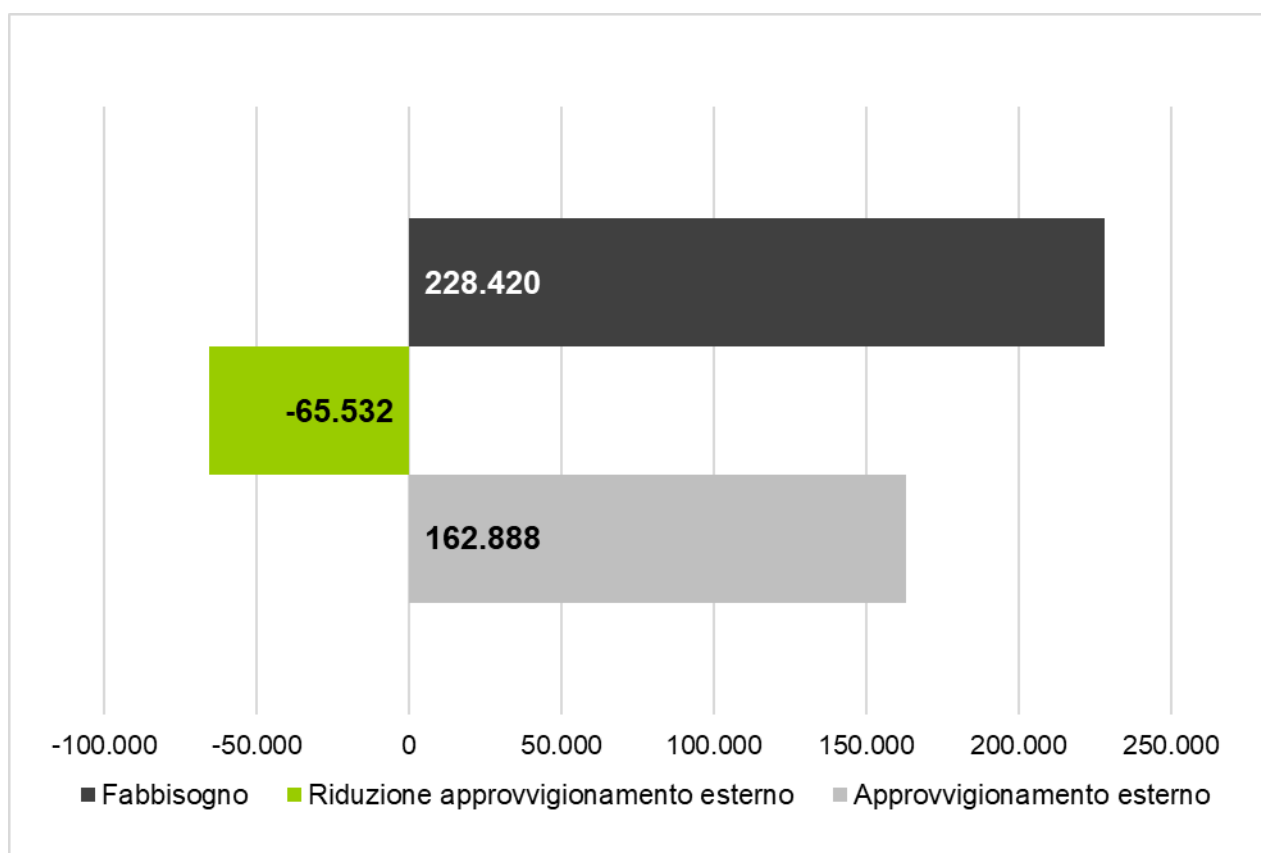


Figura 5-19 Riduzione dei consumi

Come più diffusamente illustrato nel citato PUT, detta riduzione degli approvvigionamenti esterni è l'esito di un modello di gestione dei materiali di scavo prodotti, ossia quella in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, che trova fondamento nelle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nel corso delle attività di progettazione definitiva, al fine di definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere.

Tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e, pertanto, costitutive un quadro completo ed esaustivo delle caratteristiche dei materiali oggetto di scavo e - quindi - della loro possibile gestione, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi e, pertanto, l'idoneità delle caratteristiche ambientali del materiale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	67 di 235

prodotto rispetto al suo utilizzo finale previsto. In sintesi, le risultanze delle indagini effettuate, nel dettaglio riportate in allegato al PUT (cfr. Allegato 5 -Tabelle riepilogative e rapporti di prova relativi ai risultati analitici dei terreni), consentono di poter affermare che i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni presentano caratteristiche idonee al loro utilizzo finale, secondo le modalità definite dal PUT stesso.

Si precisa altresì che, in ogni caso, oltre alle suddette analisi di caratterizzazione, in corso d'opera 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, ulteriori campionamenti dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti.

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, come più dettagliatamente riportato nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RS6200D69RGCA0000002B), sono stati identificati i possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo e localizzati entro un raggio di circa 20 km dall'area di intervento.

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

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consentendo una riduzione degli approvvigionamenti esterni pari a circa il 26% del fabbisogno totale, può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, e che il preliminare censimento dei siti di approvvigionamento ha evidenziato come le esigenze a ciò relative espresse dall'opera in progetto potranno essere soddisfatte nell'ambito dell'attuale offerta pianificata/autorizzata, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (Livello di significatività B).

Modifica dell'assetto geomorfologico

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

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I., della Regione Sicilia (aggiornamento 2017) con riferimento ai livelli di pericolosità e

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	68 di 235

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 già precedentemente detto, la cartografia del PAI non mostra criticità dal punto di vista geomorfologico, così come quella dell'IFFI.

Ciò premesso, dalle indagini sul terreno sono state riscontrate aree soggette a dissesti di carattere gravitativo. Lungo il tracciato, infatti, sono presenti fenomeni gravitativi di versante di estensione limitata, per lo più riconducibili a soliflussi o deformazioni viscosi (creep) delle coltri eluvio-colluviali, i quali coinvolgono spessori di terreno ridotti e quindi di carattere superficiale.

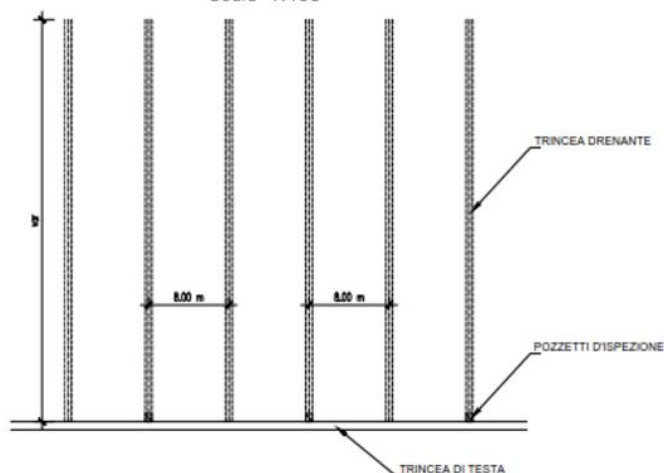
La mitigazione di tali fenomeni sarà eseguita mediante la realizzazione di trincee drenanti.

Le trincee drenanti sono utilizzate per migliorare le condizioni di stabilità del versante attraverso la riduzione delle pressioni interstiziali e, dunque, l'incremento della resistenza a taglio lungo le potenziali superfici di scorrimento.

Le trincee presentano un'altezza massima di 5 m e sono disposte ad interasse di 8 m. Lo scavo viene rivestito con un geotessile con funzione di filtro, mentre alla base della trincea viene posto un tubo microfessurato in PVC, anch'esso rivestito con geotessile.

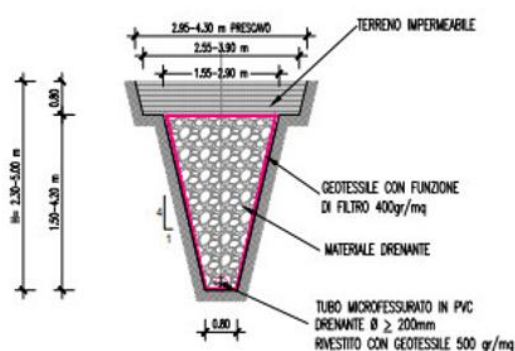
SCHEMATICO DISPOSIZIONE PLANIMETRICA

Scala 1:400



SEZIONE TIPOLOGICA

Scala 1:10



NOTA: Le trincee sono disposte ad interasse di 8.00 m

Figura 5-20 Schema trincea drenante

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	69 di 235

5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione

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

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

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell’opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 0.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	70 di 235

5.2 Acque superficiali e sotterranee

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Reticolo idrografico

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Fiume Mulinello. Esso scorre in direzione circa WNW-ESE fino a sfociare nel Porto Megarese in corrispondenza delle Saline. Il reticolo idrografico secondario risulta caratterizzato da elementi idrici a carattere stagionale.

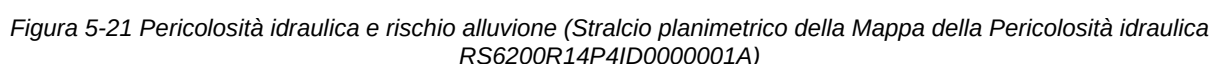
La tratta dell'opera in esame non risulta essere attraversata direttamente da elementi idrici. Nel settore più a nord, a una distanza di oltre 2.1 km a nord-ovest dall'opera, si trova il Torrente Porcaria, che scorre in direzione circa O-E fino a sfociare nel Canale di Brucoli. Nel settore più a sud, a una distanza di oltre 1.3 km a ovest-sud ovest dall'opera, si trova il Fiume Mulinello.

Pericolosità idraulica

La regione Sicilia con Decreto Presidenziale n° 47 del 18/02/2016 ha adottato il progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni per il suo territorio, sul quale ha acquisito, con decreto n° 58 del 14/03/2017 del Ministero dell'Ambiente di concerto con il ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, giudizio positivo di compatibilità ambientale VIA -VAS, con condizioni raccomandazioni e osservazioni. Ad oggi è in corso, da parte della Regione Sicilia, l'adeguamento e l'assoggettamento degli elaborati del PGRA, alle condizioni, osservazioni e raccomandazioni espresse nel parere della Valutazione Ambientale Strategica approvata.

A conclusione dell'iter di approvazione del PGRA per la Sicilia, necessita ancora, il parere favorevole della Conferenza Stato-Regioni e l'approvazione definitiva del Consiglio dei ministri.

Nelle more di approvazione del PGRA da parte del Consiglio dei ministri, si riportano le Mappe della pericolosità e del rischio alluvione e le aree critiche che interessano il tracciato ferroviario in progetto.



La regione siciliana, al fine di dare seguito a tali disposizioni, ha redatto l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sicilia del 2010, relativo al 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	72 di 235

Tale piano identifica 256 corpi idrici fluviali significativi. Tra questi 71 presentano una mineralizzazione delle acque elevata derivante dalle caratteristiche delle rocce sulle quali scorrono e, pertanto, sono attualmente esclusi dal monitoraggio per mancanza di metriche di valutazione.

Tra i corsi d'acqua rimanenti è stata definita una rete di monitoraggio ridotta a 74 corpi idrici.

L'area interessata dalle opere di progetto ricade nel bacino R 19 092, denominato "Bacini Minori fra Anapo e Lentini".

Come si evince dalle figure seguenti, nell'area d'interesse progettuale non sono presenti corsi d'acqua significativi tra quelli identificati e monitorati da ARPA Sicilia.

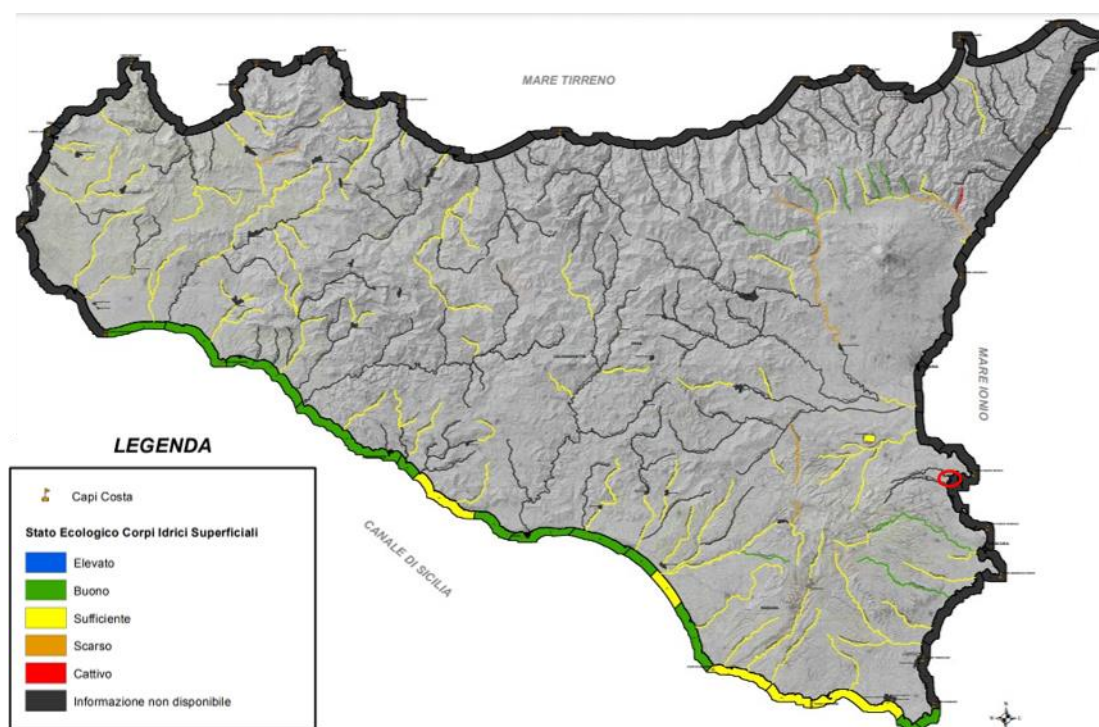


Figura 5-22 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 73 di 235

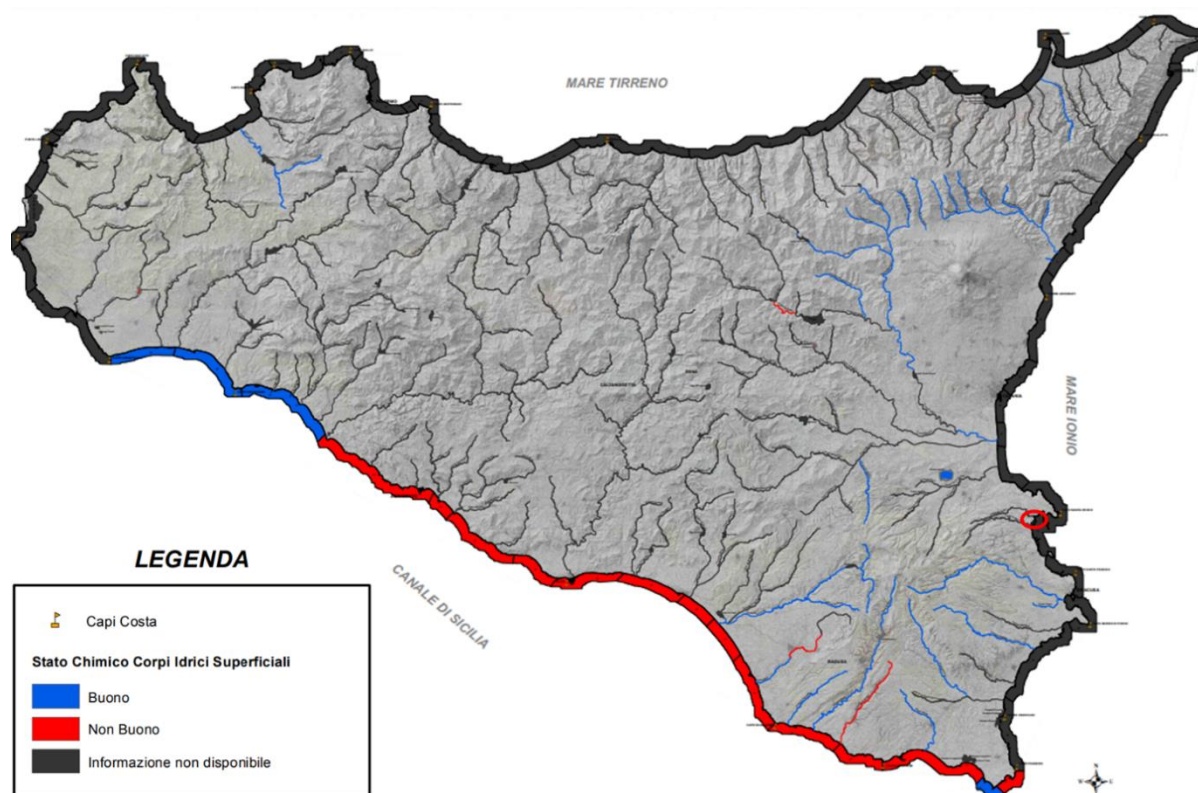


Figura 5-23 Stato chimico dei corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia)

Stato qualitativo delle acque sotterranee

Il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee ha come obiettivo la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei individuati all'interno di un dato Distretto Idrografico, così come definito dal D.lgs. 152/2006 e smi, nonché l'individuazione, nei corpi idrici sotterranei identificati come "a rischio" di eventuali tendenze crescenti a lungo termine della concentrazione degli inquinanti indotte dall'attività antropica.

Il Piano di Tutela delle Acque della Sicilia identifica i complessi idrogeologici in base a quanto previsto dal D.lgs. 30/2009 (Allegato 1, art. 1, comma 1).

L'area d'interesse progettuale ricade nel complesso idrogeologico ITR19IBCS05, denominato "Piana di Augusta-Priolo", caratterizzato da litologie detritiche.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	74 di 235

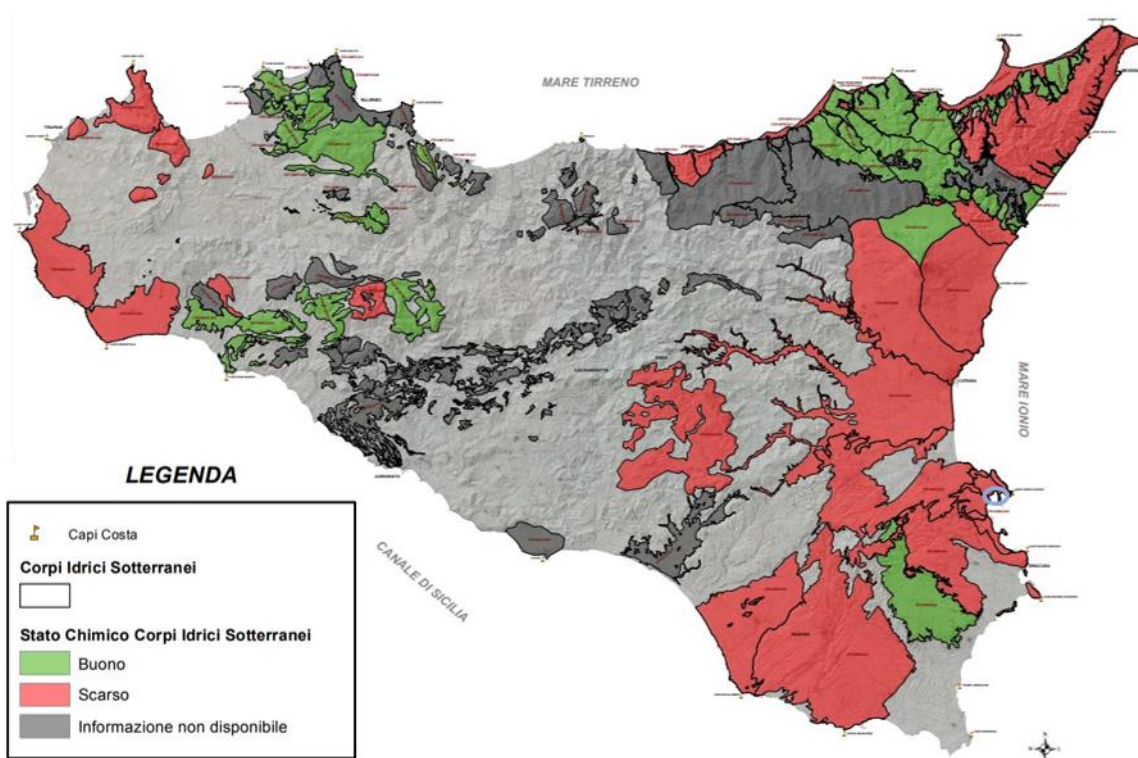


Figura 5-24 Identificazione dei complessi idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D.lgs. n.30/2009 (Fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia)

Il monitoraggio del periodo 2011-2014 ha mostrato uno stato chimico scarso per il corpo idrico in esame, con un livello di affidabilità delle misurazioni alto.

Vulnerabilità della falda

Nei settori collinari e in prossimità della Baia di Augusta la vulnerabilità degli acquiferi è fortemente influenzata dal particolare assetto stratigrafico-strutturale dell'area, oltre che dalla soggiacenza della falda e dalla permeabilità dei depositi (Carbone 2011). In generale, gli acquiferi presenti mostrano una vulnerabilità variabile da bassa a media, mentre solo i litotipi molto permeabili del Subsistema di Villasmundo e del Membro dei Calcari di Augusta presentano una vulnerabilità all'inquinamento alta o addirittura elevata (Carbone 2011).

Un importante fattore di pericolosità è rappresentato dal diffuso impiego di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti nelle estese aree coltivate ad agrumi, nonché dalla presenza di allevamenti di bovini, ovini, equini e suini, cui spesso si associa la lavorazione di prodotti derivati (Ferrara 1999; Carbone 2011). Inoltre, una condizione di elevata criticità è presente in corrispondenza delle estese aree industriali che caratterizzano il settore di studio, essenzialmente a causa degli scarichi reflui parzialmente dispersi lungo i canali di smaltimento (Ferrara 1999).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	75 di 235

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

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

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

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

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

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	76 di 235

- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito della prima categoria di fattori (Produzione di sostanze potenzialmente inquinanti strettamente funzionale al processo costruttivo), per quanto concerne i parametri di contesto e, nello specifico, le informazioni relative ai livelli di soggiacenza della falda presente nel contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, si è fatto riferimento ai sondaggi realizzati nel corso della progettazione definitiva. A tal riguardo, per maggiori dettagli, si rimanda alla "Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6200R69RGGE0001001A" e agli elaborati "Carta geologica con elementi di geomorfologia e profili geologici - RS6200R69L5GE0001001A" "Carta e profilo idrogeologico –RS6200R69L5GE0001002A".

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6200R69RGGE0001001A). In particolare, durante l'attuale campagna indagine sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto n. 2 fori di sondaggio per una profondità pari a 40 m.

Tabella 5-5 Dati di monitoraggio piezometrico condotto sulle strumentazioni installate nei fori di sondaggio della campagna indagine CI 2022, utilizzati nello studio di ricostruzione della falda; nella colonna "Prof. falda m da p.c." i valori negativi indicano falda in pressione, in rosso è evidenziata la misura massima rilevata, mentre in blu la minima (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6200R69RGGE0001001A).

sigla	piezometro	data	prof. falda m dal p.c.	quota falda m s.l.m.	note
BH6_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	24.65	-12.65	
		10/2022	25.45	-13.45	
BH12_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 1.0 finestrato: 1.0 - 39.0 cieco: 39.0 - 40.0	09/2022	4.35	-0.12	
		11/2022	4.40	-0.17	

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	77 di 235

Sulla scorta della descrizione del progetto, le opere che, prevedendo fondazioni o paratie di pali, presentano potenziale rilevanza sotto il profilo in esame possono essere così individuate:

- Dalla pk 0 alla pk 0+225 muro di sostegno fondato su 2 file di pali del diametro 1200mm, di lunghezza 25 m;
- Dalla pk 0+250 alla pk 0+325 circa, muro di sostegno su pali del diametro pari a 1200mm, lunghezza di circa 15 m;
- Dalla pk 0 alla pk 0+500 in sinistra muro di sostegno fondato su pali di diametro 1000mm e di lunghezza 15m mentre, in destra, paratia di pali del diametro di 1200mm e lunghezza pari a 15m;
- Dalla pk 0+400 alla pk 0+450 paratia di pali del diametro di 1200mm di lunghezza circa 12m;
- Galleria artificiale GA01, costituita da due paratie di pali aventi diametro 1500 mm e lunghezza 20 m;
- Ponte VI01, spalle su pali aventi diametro 1200 mm e lunghezza 35 m;

Dai dati relativi alle operazioni di monitoraggio si evince che la superficie piezometrica ricada a una profondità inferiore rispetto a quella della base delle fondazioni, , tuttavia, in virtù dell'assetto litostratigrafico, che prevede potenze pluridecametriche per i termini argilloso-limosi sub-impermeabili, l'infrastruttura non esercita alcuna interazione con le acque di falda.

In ogni caso, per tutte quelle situazioni in cui la realizzazione dei pali di fondazione preveda l'utilizzo di fanghi di perforazione, verrà prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti della miscela utilizzata nel corso della realizzazione dei pali di fondazione.

In tal senso, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, 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; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da non conseguire contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne la seconda categoria di fattori causali, ossia la produzione di sostanze potenzialmente inquinati derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, e, in particolare, la produzione di acque meteoriche di dilavamento, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione di Cantierizzazione (RS6200R53RGCA0000001C), si evidenzia che, prima della realizzazione

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	78 di 235

delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

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. All'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia è inserito un deviatore automatico, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e 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 e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

La "Carta e profilo idrogeologico RS6200R69L5GE0001002B" permette di apprezzare la zonazione del territorio di interesse in base a valori del coefficiente di permeabilità k (m/s). Dalla visualizzazione di tale strumento cartografico emerge come le zone più delicate sarebbero quelle caratterizzate dall'affioramento dei depositi ghiaioso-sabbiosi (DGS), la cui permeabilità varia da media a alta ($1 \cdot 10^{-4} < k < 1 \cdot 10^{-1}$ m/s) e prossimi ai corsi d'acqua. Nonostante ciò, questi depositi, sede di acquiferi porosi di ridotta trasmissività a causa del ridotto spessore, vanno a costituire falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, generalmente a deflusso unitario.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	79 di 235

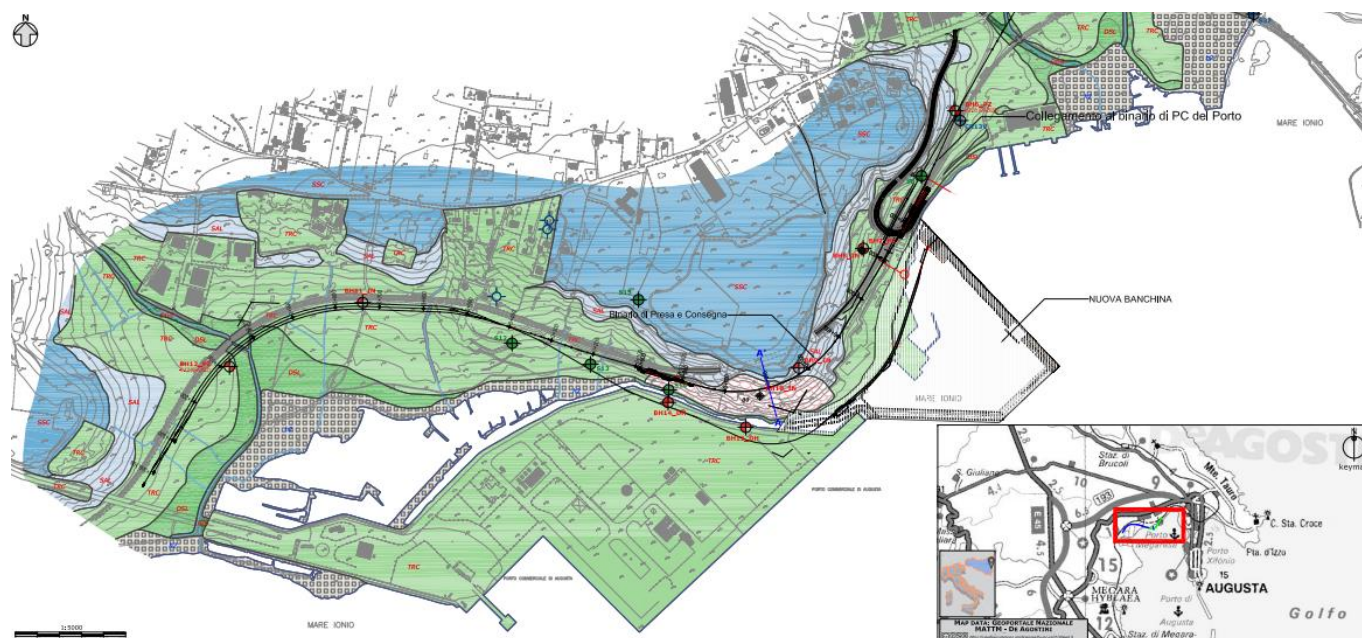


Figura 5-25 Carta e profilo idrogeologico (RS3200R69L5GE0002001A)

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.

In considerazione di quanto affermato in merito alla modalità di gestione del rapporto tra esecuzione delle fondazioni indirette e presenza della falda freatica, nonché dell'insieme delle tematiche afferenti alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile.

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	80 di 235

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

- Lavori di movimento terra

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

- Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni

La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

- Operazioni di casseratura a getto

Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

- Trasporto del calcestruzzo

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	81 di 235

- 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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	82 di 235

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,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	83 di 235

provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

- Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti

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

- Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue

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

- Manutenzione dei macchinari di cantiere

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

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

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	84 di 235

pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

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

- Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza

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

- Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento

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

Il piano dovrà definire:

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

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

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

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

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA						
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	85 di 235
Relazione generale						

- 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 territoriali

Inquadramento bioclimatico

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che popolano l'area in esame, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente. Su larga scala, dalla Carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2018), si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica, Sezione siciliana – Sottosezione degli Iblei (2B3a) (Figura 5-26). La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale, con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie.

La sottosezione oggetto di analisi è caratterizzata da un clima di tipo mediterraneo oceanico e mediterraneo di transizione sui maggiori rilievi. La piovosità media annua è compresa tra i 434 ed i 637 mm e la temperatura media annua tra 17 e 19° C.

La sottosezione oggetto di analisi è caratterizzata da una vegetazione naturale prevalentemente appartenente alle serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*) e alla serie neutro-basofila del Lentisco (*Pistacia lentiscus*) della Calabria e della Sicilia.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	86 di 235



Figura 5-26 Stralcio della Carta Terrestrial Ecoregions of Italy (Blasi et al., 2018). Nel cerchio blu: l'area di interesse

Inquadramento vegetazionale e floristico

L'analisi della vegetazione reale presente nell'area indagata è stata effettuata a partire dalle seguenti fonti istituzionali:

- “Carta della Natura della Regione Sicilia: carta degli habitat alla scala 1:50.000”, fornita da ISPRA;
- “Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover” in scala 1:10.000 aggiornata al 2022, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta degli habitat secondo CORINE biotopes”, in scala 1: 10.000 ed aggiornata al settembre 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta dei tipi forestali della Sicilia” in scala 1:10.000 aggiornata al 2007, reperibile presso Sistema Informativo Forestale della Regione Siciliana.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2023.

Il dato sostanziale che emerge dalle analisi condotte risiede nella netta prevalenza della vegetazione seminaturale o sinantropica, caratterizzata da un elevato grado di antropizzazione. Le trasformazioni antropiche operate nel corso dei secoli hanno – difatti - determinato la pressoché totale scomparsa della vegetazione naturale legnosa.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	87 di 235

Per quanto concerne le aree delle ex saline sito Natura2000 ZPS/ZSC Saline di Augusta, le particolari condizioni edafiche determinano l'insediamento di comunità vegetali altamente specializzate al suolo umido e salato, facendo così in modo che dette aree rappresentino di fatto le uniche parti della porzione territoriale in esame all'interno della quale sia riscontrabile una vegetazione naturale.

Inquadramento faunistico

Come già evidenziato, la porzione territoriale all'interno della quale è localizzata l'opera in progetto è in larga parte antropizzata, essendo connotata - da un lato - da ampie superfici coltivate, costituite da mosaici di appezzamenti agricoli, e - dall'altro - da un sistema insediativo che, centrato sull'area urbana di Augusta, si estende in modo diffuso verso la costa e l'entroterra, nonché dal sistema portuale che interessa in modo pressoché continuo l'intero tratto costiero compreso tra Augusta e Siracusa. Rispetto a tale complessiva situazione, la parte del contesto in esame che presenta maggiori caratteristiche di naturalità risulta essere quella delle ex saline le quali, come detto, fanno parte della Rete Natura 2000 (ZPS/ZSC IT090014 "Saline di Augusta").

Stante quanto premesso, la comunità faunistica dell'area è quindi costituita da specie generaliste o antropofile o comunque adattabili alla presenza umana e alle relative attività, ma anche da specie legate agli ambienti acquatici, in particolare a fronte della presenza delle saline e della vicinanza all'ambiente marino, che favoriscono la presenza o il passaggio di specie faunistiche di interesse conservazionistico. Entrando nel merito, tra i principali riferimenti utilizzati per l'analisi faunistica effettuata nel presente paragrafo, vi sono i seguenti:

- Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri⁵;
- Piano Faunistico-venatorio della Regione Siciliana 2013-2018⁶;
- Piano di gestione Saline della Sicilia orientale⁷
- Formulario Standard della ZPS/ZSC ITA090014 "Saline di Augusta"

⁵ AA.VV., 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.

⁶ Lo Valvo M. (red.), 2013. Piano Faunistico-venatorio della Regione Siciliana 2013-2018. Assessorato regionale per le Risorse agricole e alimentari.

⁷ Piano di gestione Saline della Sicilia orientale (SIC: ITA090006-Saline di Siracusa e Fiume Ciane; ITA090013-Saline di Priolo; ITA090014-Saline di Augusta).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	88 di 235

L'ambito di studio comprende ambienti, quali corsi e corpi idrici, particolarmente favorevoli alla presenza di **anfibi**, specie legate all'acqua per almeno una parte del loro ciclo biologico, mentre gli habitat acquatici non sono direttamente interessati dal progetto. Tra gli anuri si possono citare: il discoglossa dipinto *Discoglossus pictus*, il rospo comune *Bufo bufo*, il rospo smeraldino *Bufo balearicus*. Per quanto attiene i **rettili** nell'ambito di studio vi sono specie che prediligono le zone costiere, come il gecko verrucoso *Hemidactylus turcicus* e il gecko comune *Tarentola mauritanica*. Tra i **mammiferi**, in considerazione delle caratteristiche ambientali dell'ambito di studio, sono poche le specie presenti, tra le quali si possono citare ad esempio il coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus*, la volpe *Vulpes vulpes* e la donnola *Mustela nivalis*.

La classe degli **uccelli** è, tra i vertebrati, quella più ricca in specie nell'area, e ne annovera varie tra quelle tutelate. La comunità ornitica è caratterizzata sia da specie che vivono o sono in grado di adattarsi ad ambienti modificati dall'uomo, quali quelli agricoli e artificiali, dominanti nell'ambito di studio, sia da specie legate agli ambienti umidi e/o marini.

L'avifauna degli ambienti umidi annovera molte specie di interesse conservazionistico, quali ad esempio martin pescatore *Alcedo atthis*, garzetta *Egretta garzetta*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, airone rosso *Ardea purpurea*. Vi sono poi molte specie legate agli ambienti umidi non sottoposte a tutela, quali ad esempio il germano reale *Anas platyrhynchos*, la folaga *Fulica atra*, la gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e il porciglione *Rallus aquaticus*. Il germano reale *Anas platyrhynchos* ha colonizzato tratti fluviali interni, laghi artificiali, talvolta anche invasi di piccole dimensioni realizzati a servizio dell'agricoltura. Le zone coltivate e/o gli ambienti aperti presenti, nel primo caso anche nell'area di progetto, favoriscono alcune specie di passeriformi, quali ad esempio cappellaccia *Galerida cristata*, cardellino *Carduelis carduelis* e saltimpalo *Saxicola torquatus*, ma possono essere frequentate anche dai rapaci a scopo trofico, quali ad esempio poiana *Buteo buteo*, gheppio *Falco tinnunculus*, Barbagianni *Tyto alba* e civetta *Athene noctua*. Gli oliveti e i frutteti sono frequentati dall'upupa *Upupa epops*.

Idoneità faunistica

L'analisi dell'idoneità faunistica, condotta con specifico riferimento al gruppo dei vertebrati, è stata sviluppata considerando in particolare la Carta della Natura di ISPRA, relativa alla Regione Sicilia, la Carta degli habitat secondo CORINE biotopes e la Carta dei tipi forestali della Sicilia, ed utilizzando la combinazione di 3 parametri:

1. Caratteristiche delle formazioni vegetali: composizione in specie e stratificazione;
2. Estensione delle aree e caratteristiche del contesto circostante;
3. Presenza di aree di rilevante valore ecologico.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	89 di 235

L'esito dell'analisi condotta è stato graficizzato nell'elaborato "Carta della Rete ecologica locale e dell'idoneità faunistica", di cui si riporta uno stralcio nella figura sottostante.

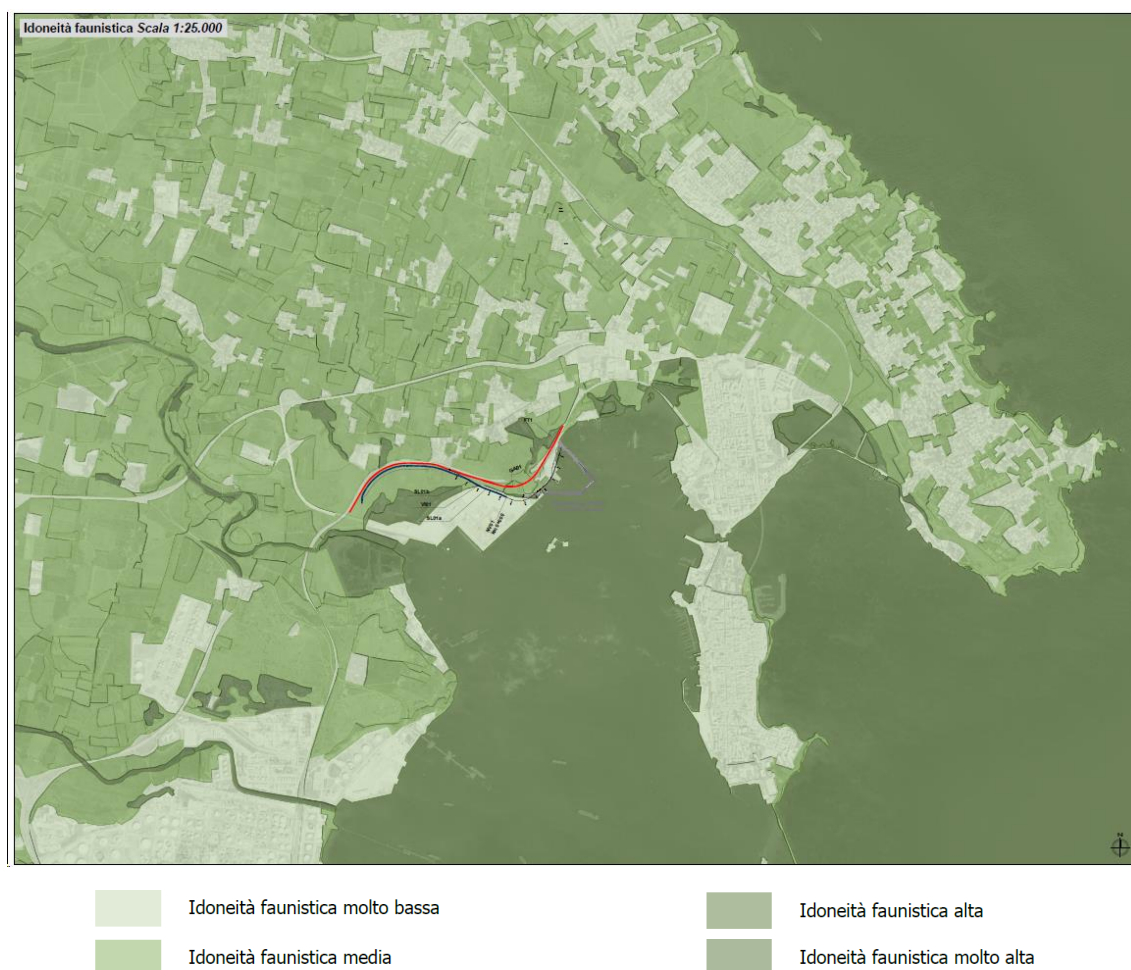


Figura 5-27 Stralcio della carta dell'idoneità faunistica

Come è possibile osservare nella suddetta figura, l'area in cui ricade l'opera in progetto ricade in valori di idoneità faunistica che vanno da molto basso a media, in relazione alla natura degli ambienti che compongono tale area di studio. Infatti, come anticipato, il contesto in cui si inserisce l'opera è connotato principalmente da ambienti totalmente antropizzati e ambienti seminaturali, rappresentati dalle aree a destinazione agricola d'incolti.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 90 di 235

Inquadramento ecosistemico

L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'ambito di studio è stata ottenuta attraverso la fotointerpretazione delle relative foto aeree e mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione, ottenute rispettivamente dalla carta degli usi in atto e dalla carta della vegetazione rilevata, redatte nell'ambito del presente studio. Queste attività hanno portato a trovare una corrispondenza tra le categorie individuate nella carta degli usi in atto e le tipologie di ecosistemi presenti; infatti, le caratteristiche fisiche di un determinato territorio e le comunità vegetali in esso presenti sono strettamente correlate tra di loro e con le specie faunistiche che in tale territorio trovano le condizioni ideali per vivere. Nell'ambito di studio sono stati individuati 8 ecosistemi, elencati di seguito e rappresentati nella "Carta degli ecosistemi", della quale si riporta uno stralcio nella seguente figura:

- Ecosistema antropico;
- Ecosistema agricolo;
- Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga;
- Ecosistema forestale;
- Ecosistema delle zone umide;
- Ecosistema fluviale;
- Ecosistema costiero;
- Ecosistema marino.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 91 di 235

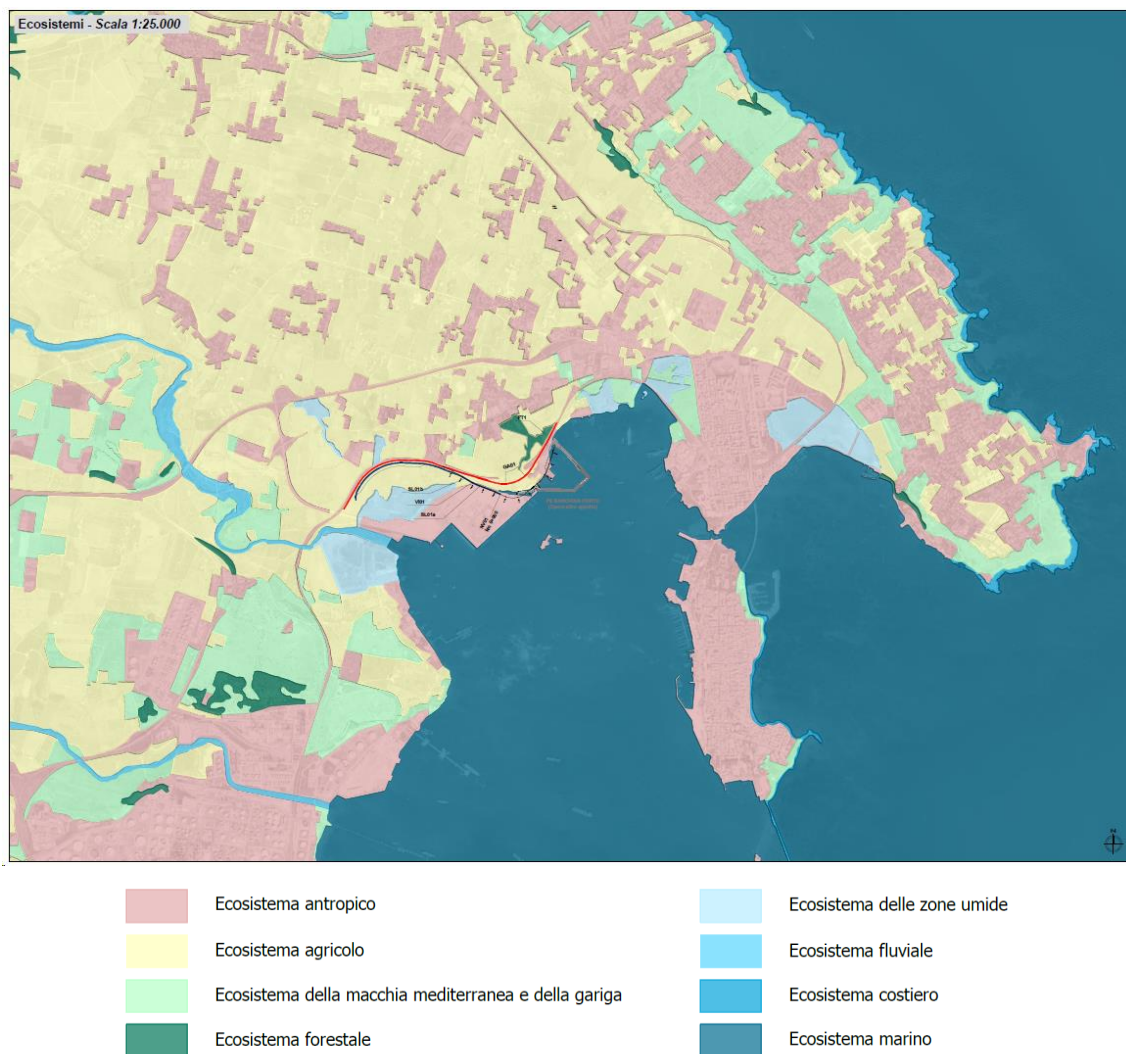


Figura 5-28 Stralcio della Carta degli ecosistemi

In conclusione, il progetto in esame, interessa prevalentemente l'ecosistema agricolo e secondariamente quello antropico.

Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes

Al fine di caratterizzare gli habitat presenti nell'ambito di studio, si è preso come riferimento la Carta della Natura sviluppata da scala regionale da ISPRA, relativa alla Regione Sicilia.

Come è possibile osservare nella seguente immagine, in cui si presenta uno stralcio della carta degli habitat, l'area in cui ricade l'opera in progetto risulta principalmente caratterizzata da ambienti agricoli ed urbani.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	92 di 235

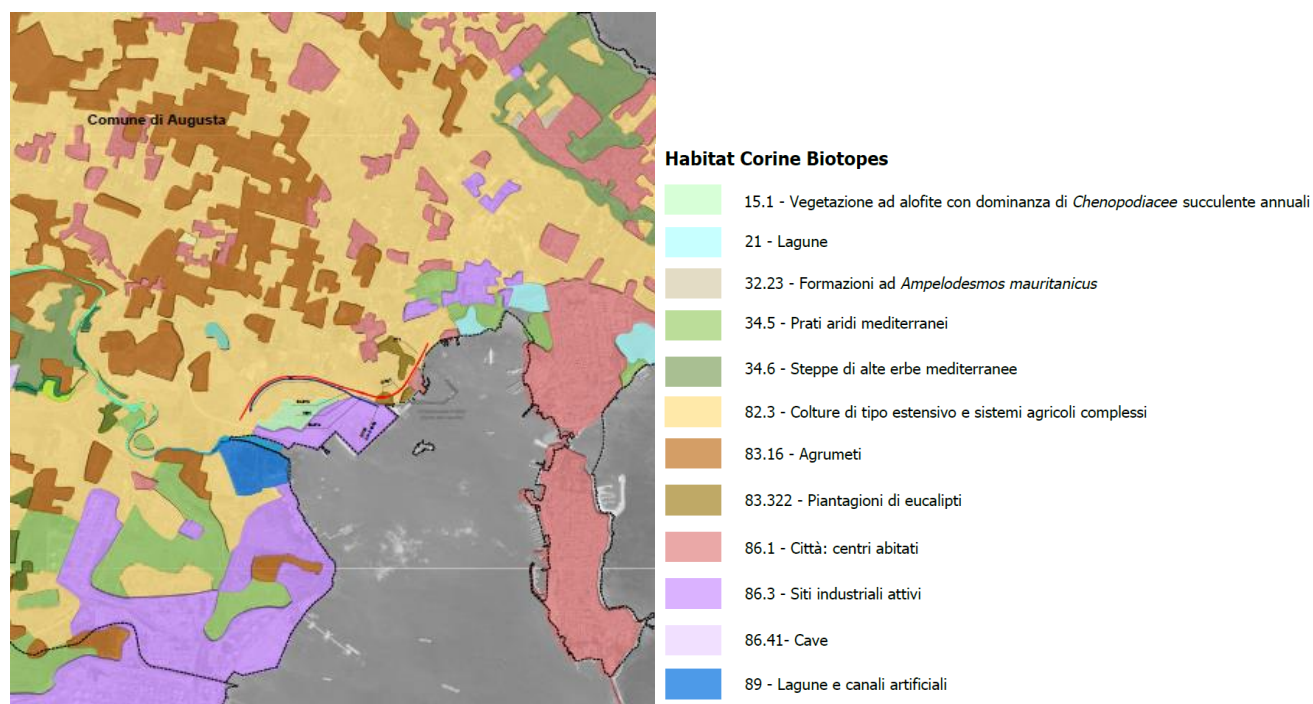


Figura 5-29 Stralcio della carta degli habitat

Nello specifico gli habitat, secondo la classificazione Corine Biotopes, rientranti nell'area di buffer del tracciato in progetto sono:

- 21 Lagune;
- 34.5 Prati aridi mediterranei;
- 34.6 Steppe di alte erbe mediterranee;
- 82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi;
- 83.16 Agrumeti;
- 83.322 Piantagioni di eucalipti;
- 86.1 Città: centri abitati;
- 86.3 Siti industriali attivi.

Aree di interesse ambientale

Nell'ambito del presente paragrafo sono descritte le aree di interesse ambientale, intendendo con tale termine l'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro inclusione all'interno dell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	93 di 235

La ZPS/ZSC Saline di Augusta, riconosciuta come tale tramite G.U. 296 del 20/12/2017, copre una superficie di 114 ettari di cui circa il 36% ricade in area marina. Il sito ricade in un'area fortemente antropizzata, essendo le saline parzialmente incluse a nord nel tessuto urbano della città di Augusta ed a sud nell'area industriale. Esso, tuttavia, comprende una zona palustre costiera interessata da una vegetazione alofila molto specializzata, con numerosi esempi di associazioni alo-igrofile sia sommerse che anfibie, alcune delle quali di un certo interesse naturalistico o indispensabili per il sostentamento dell'avifauna. Quest'ultima annovera ricche e diversificate comunità ornitiche sia stanziali che di passo che comprendono specie di notevole interesse scientifico e conservazionistico. In passato questi pantani erano adibiti a saline in quanto i substrati argillosi e la vicinanza del mare permettevano tale sfruttamento. Sotto il profilo idrogeologico le Saline di Augusta sono alimentate da acque meteoriche e da acque marine, per infiltrazioni attraverso lo stretto cordone dunale e per apporto durante le mareggiate.

Reti ecologiche

I Siti Natura 2000 presenti nell'area di studio sono caratterizzati da elevati livelli di isolamento e ciò rappresenta uno degli elementi di maggiore criticità per la conservazione dei siti stessi. Inoltre, gli habitat presentano fra loro livelli di frammentazione, talora molto elevati, al punto che, di fatto, in alcuni siti viene a mancare un *continuum* ecologico-funzionale tra le diverse aree.

Il processo di costruzione della Rete si è quindi mosso dall'individuazione dei nodi per definire, poi, gli elementi di connettività secondaria (zone cuscinetto e corridoi ecologici) che mettano in relazione le varie Aree Protette. In questo modo è stata attribuita importanza non solo alle emergenze ambientali prioritarie individuate nei parchi e nelle riserve naturali terrestri e marine, ma anche a quei territori contigui che costituiscono l'anello di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale.

La Rete Ecologica Regionale diviene, quindi, strumento di programmazione in grado di orientare la politica di governo del territorio verso una nuova gestione di processi di sviluppo integrandoli con le specificità ambientali delle aree.

Come si osserva nella figura seguente, la geometria della Rete Ecologica Siciliana si fonda sul riconoscimento e l'individuazione di Nodi (*"core areas"*), pietre da guado (*"stepping stones"*), zone cuscinetto (*"buffer zones"*), aree di collegamento (*"corridoi ecologici"*) che a loro volta si articolano in *greenways* e *bluways*.

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza di diversi elementi della Rete Ecologica Regionale, rappresentati dal Sito della Rete Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta" che costituisce

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	94 di 235

una pietra da guado della RER, e da alcune aree naturali che costituiscono altre pietre da guado e zone cuscinetto.

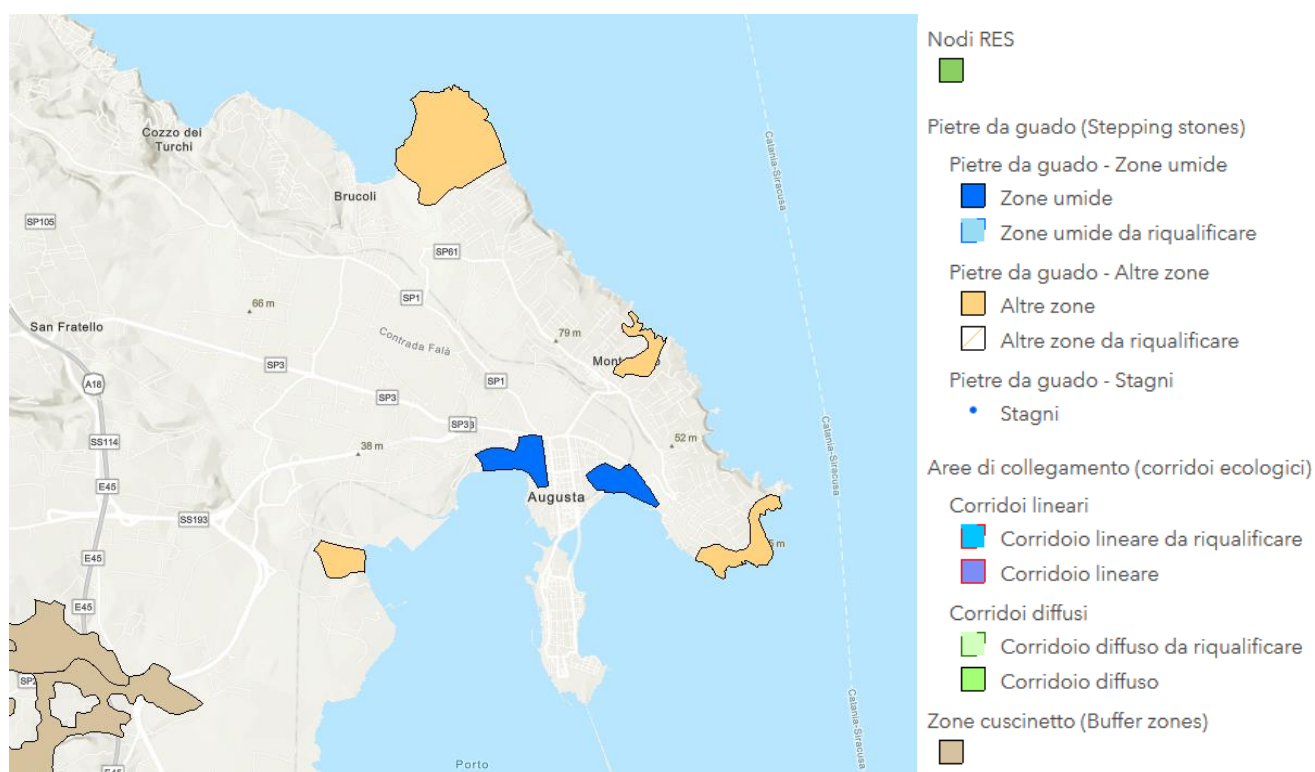


Figura 5-30 Carta della Rete Ecologica Siciliana (RES) (Fonte: Geoportale Regione siciliana, Rete Ecologica Siciliana)

Per quanto attiene alla Rete Ecologica Provinciale della Provincia di Siracusa (REP), questa è stata individuata dal Piano Territoriale Provinciale della Provincia Regionale di Siracusa con il fine di conservare la biodiversità e di contenere gli usi antropici del territorio, contrastando un indiscriminato consumo dei suoli, valorizzando le aree agricole di pregio e il patrimonio forestale attraverso il consolidamento, il recupero e la riqualificazione degli ambiti di connessione, fisica e biologica fra gli ambienti naturali.

La Rete Ecologica Provinciale della Provincia di Siracusa (REP), individuata dal Piano Territoriale Provinciale della Provincia Regionale di Siracusa, si struttura in nodi (di primo e secondo livello) e connessioni (terrestri, fluviali, terrestri/fluviali). A tal proposito, come si può osservare nella seguente figura, il Sito Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 “Saline di Augusta”, rappresenta un nodo di primo livello della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	95 di 235

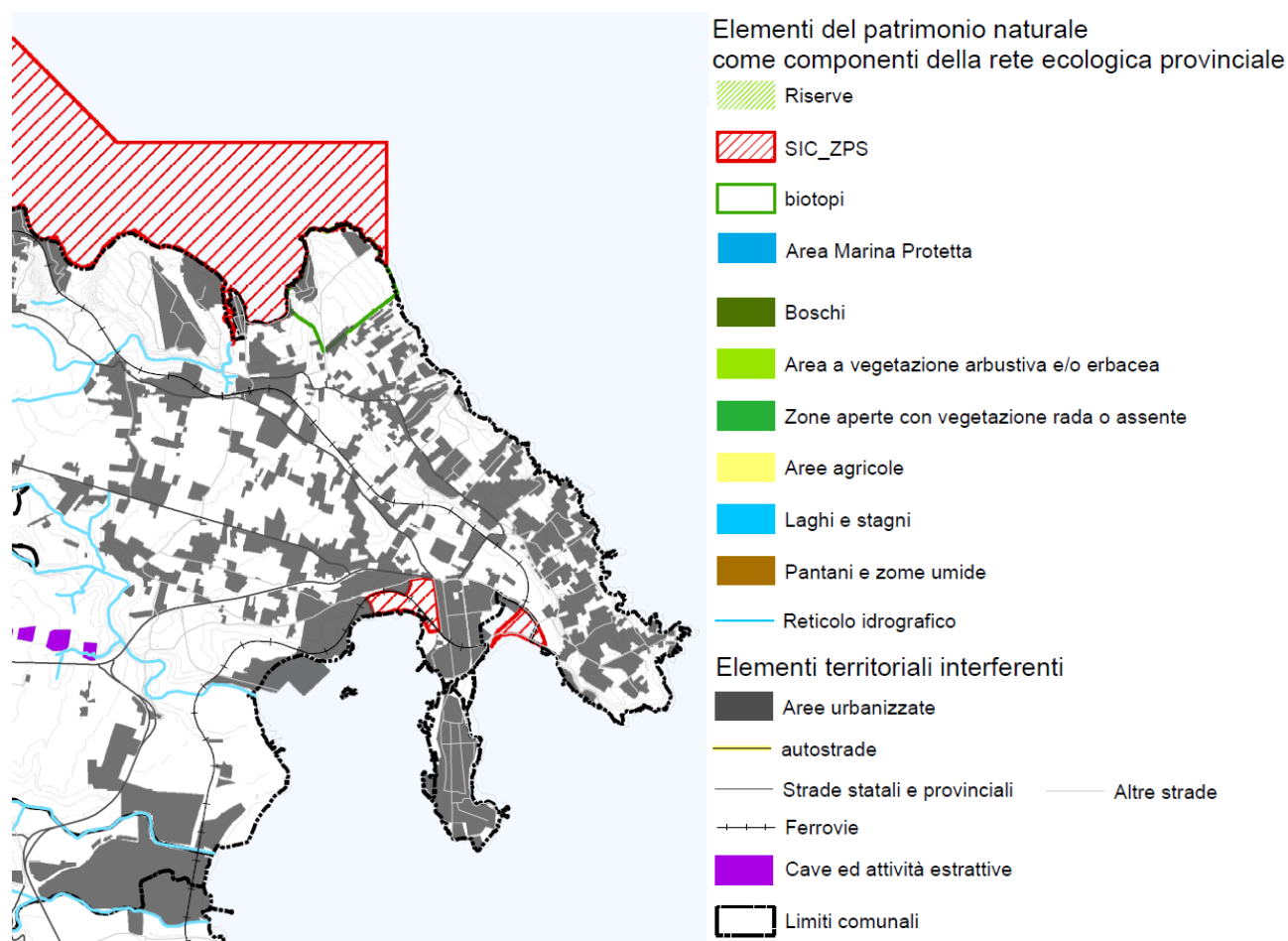


Figura 5-31 Stralcio Carta della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa (Fonte: Tavola 1.6 “Elementi della Rete ecologica” - Piano Territoriale Provinciale di Siracusa)

Inoltre, com'è possibile riscontrare dalla seguente figura, l'area di studio interessata dagli interventi in progetto è caratterizzata dalla presenza di diversi elementi della Rete Ecologica individuata dal PdG “Saline della Sicilia Orientale”. In particolare, è possibile osservare un nodo della Rete Ecologica costituito dalla ZSC/ZPS ITA090014 “Saline di Augusta”, un corridoio lineare e un'area caratterizzata da bio-permeabilità media.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 96 di 235

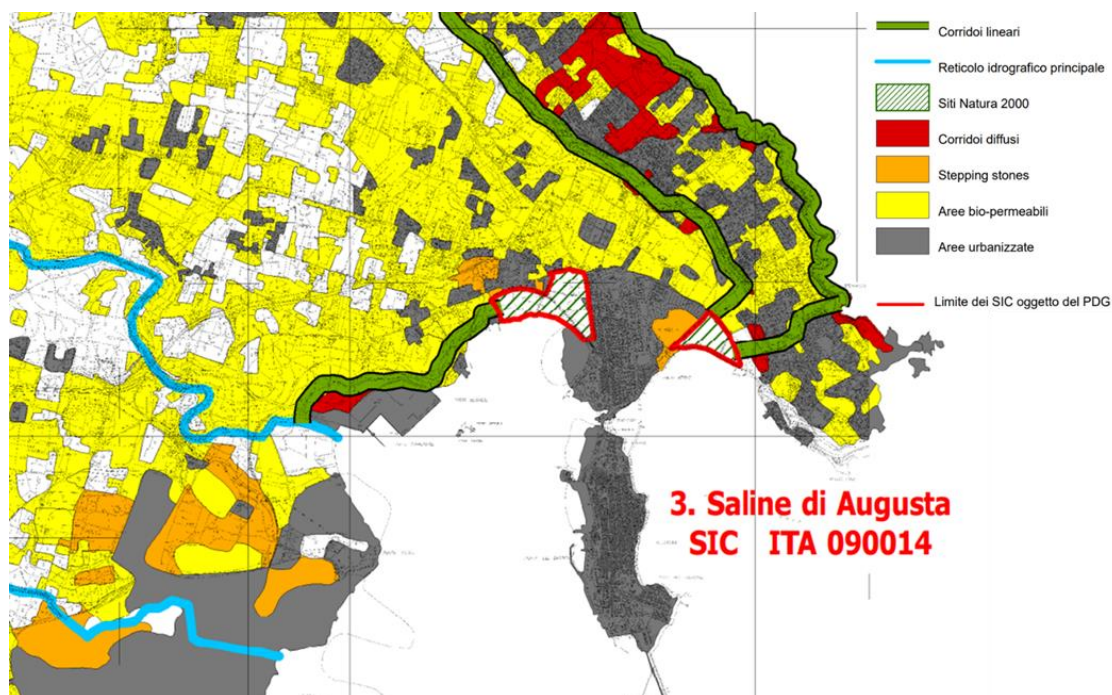


Figura 5-32 Stralcio “Carta dei corridoi ecologici” (Fonte: PdG “Saline della Sicilia Orientale”)

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Sottrazione di habitat e biocenosi

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

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

La prima di dette due situazioni riguarda la quota parte di aree di cantiere fisso/aree di lavoro che, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinate nel loro stato originario; in tal caso, l'azione di progetto è data dalle attività necessarie al loro approntamento e l'effetto si esaurisce all'interno della fase di cantierizzazione. La seconda situazione è riferita a quella restante parte delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro che sarà impegnata dall'impronta dell'opera in progetto, intesa con riferimento ai tratti di opere

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	97 di 235

di linea in rilevato ed in trincea, alle opere connesse (i.e. fabbricati di stazione, fabbricati tecnologici e relative aree pertinenziali), nonché alle opere connesse; in tale secondo caso, l'azione di progetto è più propriamente rappresentata dalla presenza del corpo stradale ferroviario, delle aree di localizzazione di tutte le opere accessorie, nonché delle opere viarie connesse, e di conseguenza l'effetto è ascrivibile alla dimensione fisica dell'opera in progetto.

Ciò premesso, pur nella consapevolezza di dette differenze di ordine concettuale, nell'economia della presente trattazione è stata operata la scelta di considerare l'effetto in esame come esito dell'attività di approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, assunta nella sua totalità, con ciò prescindendo dall'essere dette aree restituite allo stato originario o interessate dall'opera in progetto. Per coerenza logica, tale differenza è stata quindi considerata sotto il profilo delle caratteristiche dell'effetto, temporaneo e reversibile, nel primo caso, e definitivo ed irreversibile, nel secondo.

Chiarito l'approccio metodologico assunto ai fini della presente analisi, per quanto concerne gli aspetti strettamente operativi si precisa che le analisi nel seguito riportate sono l'esito della consultazione delle seguenti fonti conoscitive istituzionali:

- “Carta della Natura della Regione Sicilia: carta degli habitat alla scala 1:50.000”, fornita da ISPRA;
- “Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover” in scala 1:10.000 aggiornata al 2022, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta degli habitat secondo CORINE biotopes”, in scala 1: 10.000 ed aggiornata al Settembre 2022, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta dei tipi forestali della Sicilia” in scala 1:10.000 aggiornata al 2007, reperibile presso Sistema Informativo Forestale della Regione Siciliana.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2023.

Ciò premesso, entrando nel merito della dimensione costruttiva e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, la fase progettuale ha previsto una suddivisione della cantierizzazione in due fasi cronologicamente distinte, la Fase 1A e la fase di Completamento.

Per quanto concerne la Fase 1A, come si evince dalla seguente tabella, la totalità delle aree di cantiere fisso ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) ammonta a circa 53.440 m². Dette aree sono costituite prevalentemente da aree a copertura

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	98 di 235

seminaturale, costituite principalmente da incolti (83%), e in minor parte eucalipteti (14%). Il restante 3% è costituito da vegetazione a connotazione naturale, che, come visto in precedenza, risulta degradata e frammentata.

Tabella 5-6 Aree di cantiere fisso Fase1A: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)
Vegetazione naturale	Prati aridi mediterranei a dominanza di specie annue (Thero-Brachypodietea)	1.540
	Rimboschimenti a prevalenza di <i>Eucalyptus</i> sp. pl.	7.510
Vegetazione seminaturale	Prati aridi sub-nitrofili a vegetazione post-culturale (<i>Brometalia rubenti</i>)	44.390
Totale delle aree vegetate interessate dalle aree di cantiere		53.440
Totale superficie delle aree di cantiere Fase1A		57.400

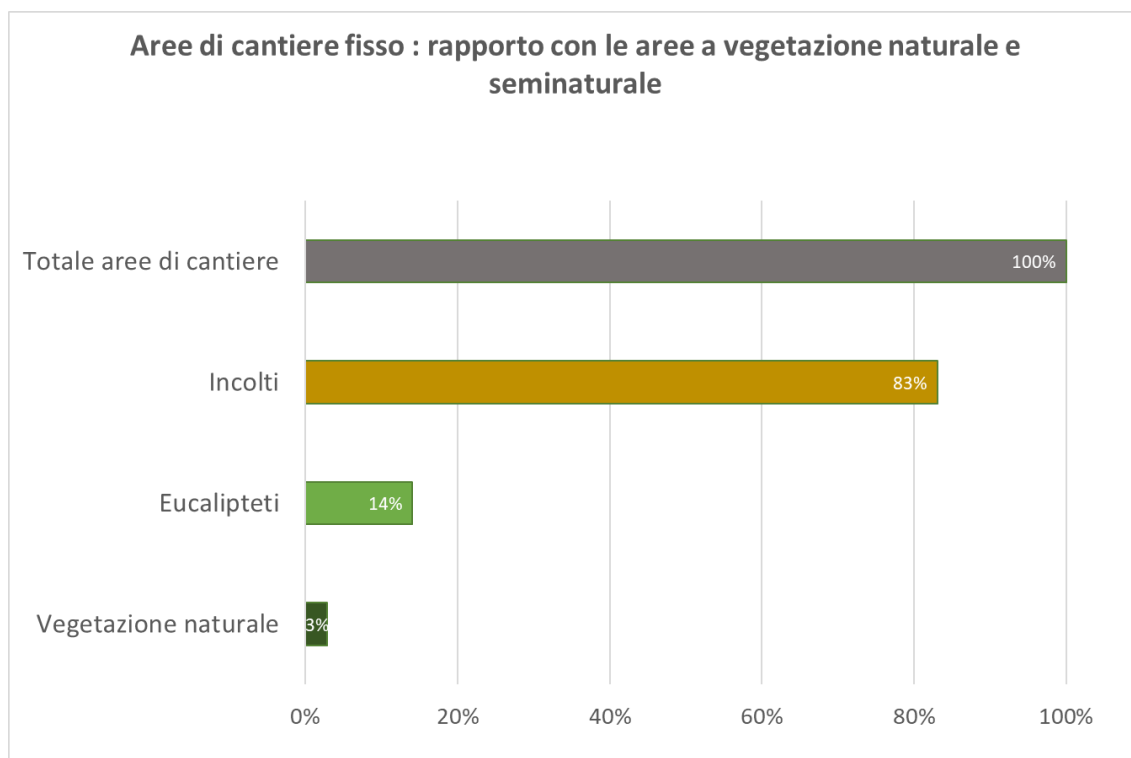


Figura 5-33 Aree di cantiere fisso Fase 1A: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Per quanto concerne la Fase di Completamento, la consultazione delle fonti istituzionali rivela che le aree di cantiere interessano per la loro totalità vegetazione seminaturale costituita da incolti legati a fasi post colturali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	99 di 235

Come si evince dalla seguente tabella, le aree di cantiere fisso che appartengono alla Fase di Completamento ricadono per la loro totalità su superfici a vegetazione seminaturale, costituita da Prati aridi sub-nitrofilo a vegetazione post-culturale (*Brometalia rubenti*) per una superficie complessiva di circa 29.070 m².

Tabella 5-7 Aree di cantiere fisso Fase di Completamento: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)
Vegetazione seminaturale	Prati aridi sub-nitrofilo a vegetazione post-culturale (<i>Brometalia rubenti</i>)	29.070
Totale delle aree vegetate interessate dalle aree di cantiere		29.070
Totale superficie delle aree di cantiere Fase di Completamento		29.070

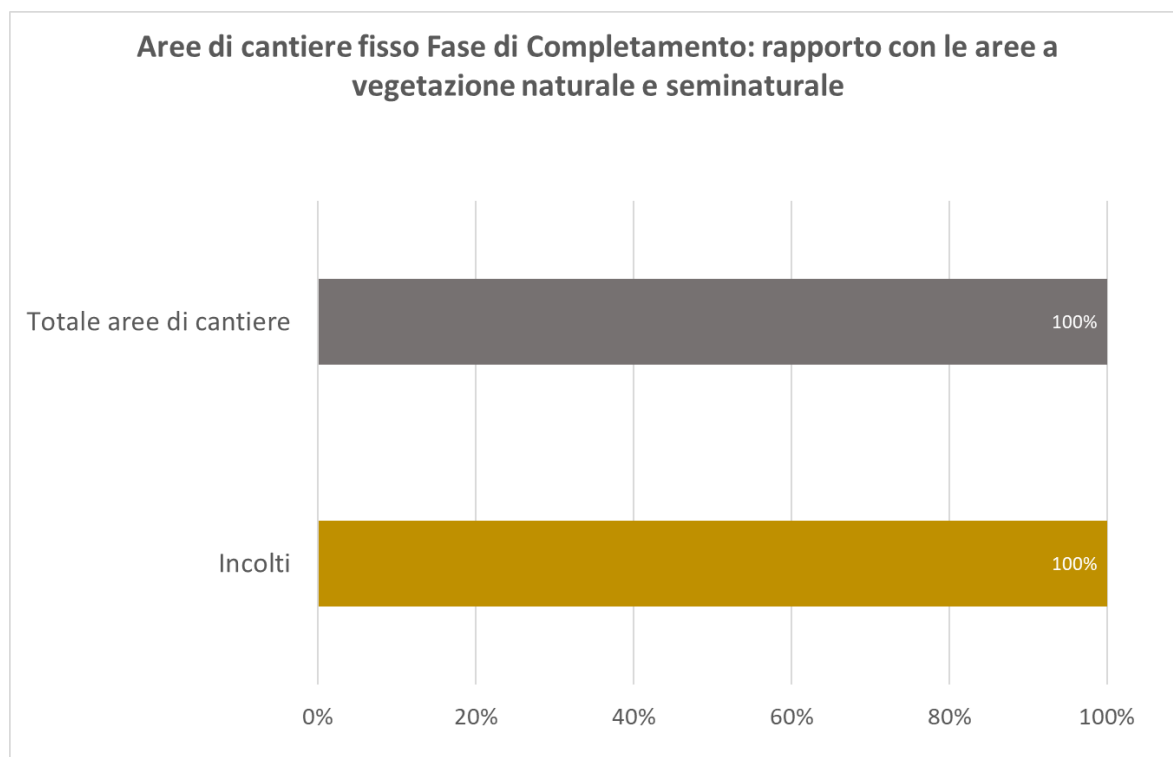


Figura 5-34 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Risulta necessario sottolineare che gran parte dei cantieri fissi previsti nella Fase di completamento presentano la stessa localizzazione di quelli di Fase 1A. Tale considerazione mette in luce come la loro presenza consenta una ulteriormente limitazione del loro effetto sulla sottrazione di Habitat e Biocenosi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	100 di 235

In ultimo, occorre considerare che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno ripristinate al loro stato originario.

A fronte di tali considerazioni, con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso, l'effetto può essere considerato trascurabile.

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

In riferimento alla vegetazione a matrice naturale non si registrano aree coinvolte. Tale conclusione è stata dedotta dall'analisi delle aree interessate dal tracciato in progetto, in riferimento alla classificazione contenuta nella Carta dell'uso del suolo e confrontandola con la Carta degli habitat redatta da ISPRA che discrimina le tessere dell'uso del suolo secondo i biotopi. Infatti, il tracciato in esame si sviluppa su aree seminaturali, caratterizzate dal contesto agricolo, e da aree urbane.

Stante quanto sin qui riportato, per quanto concerne la presenza dell'opera, come si evince dalla seguente tabella, la totalità delle aree vegetate sottratte in modo permanente (78.570 m²) risulta costituito da vegetazione seminaturale, costituite principalmente da incolti (90%) e da eucalipteti (10%).

Tabella 5-8 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m ²)
Vegetazione seminaturale	Prati aridi sub-nitrofilo a vegetazione post-colturale (<i>Brometalia rubenti</i>)	70.545
	Rimboschimenti a prevalenza di <i>Eucalyptus</i> sp. pl.	8.025
Totale delle aree vegetate interessate dalle opere in progetto		78.570

Come si evince, la maggior parte delle interferenze si registra a carico di superfici agricole costituite principalmente da seminativi ed incolti, facenti parte della categoria di vegetazione seminaturale; mentre, come anticipato, non si hanno interferenze con aree a vegetazione naturale.

Risulta importante sottolineare che quota parte di vegetazione seminaturale interessata dal progetto d'opera è relativa a formazioni boschive con prevalenza di eucalipti (*Eucalyptus* sp.) specie alloctone

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	101 di 235

che crescendo inibiscono la potenziale rigenerazione di specie autoctone (allelopatia). Inoltre, tale parte di nucleo arboreo, che risulta in forte stato di degrado a causa delle passate attività antropiche, sarà oggetto degli interventi previsti per le opere a verde, le quali ripristineranno la copertura vegetazione utilizzando specie autoctone e ben adattate alle condizioni dell'area, fornendo un miglioramento delle condizioni di naturalità ed ecologiche del territorio.

Nel quadro sin qui delineato si evince come i più volte richiamati interventi di mitigazione costituiscano un elemento fondamentale dell'intera progettazione che concorre significativamente alla riduzione del potenziale effetto di sottrazione di habitat e biocenosi.

In tale prospettiva, come si evince dalla seguente figura, a fronte di un totale di circa 78.570 mq di vegetazione seminaturale sottratta in modo permanente, le superfici destinate alle opere a verde ammontano a circa 106.697 mq. Della vegetazione seminaturale sottratta il 12% interessa aree ad impianti di eucalipti, che come più volte ricordato risultano in stato di degradazione e con individui radi.

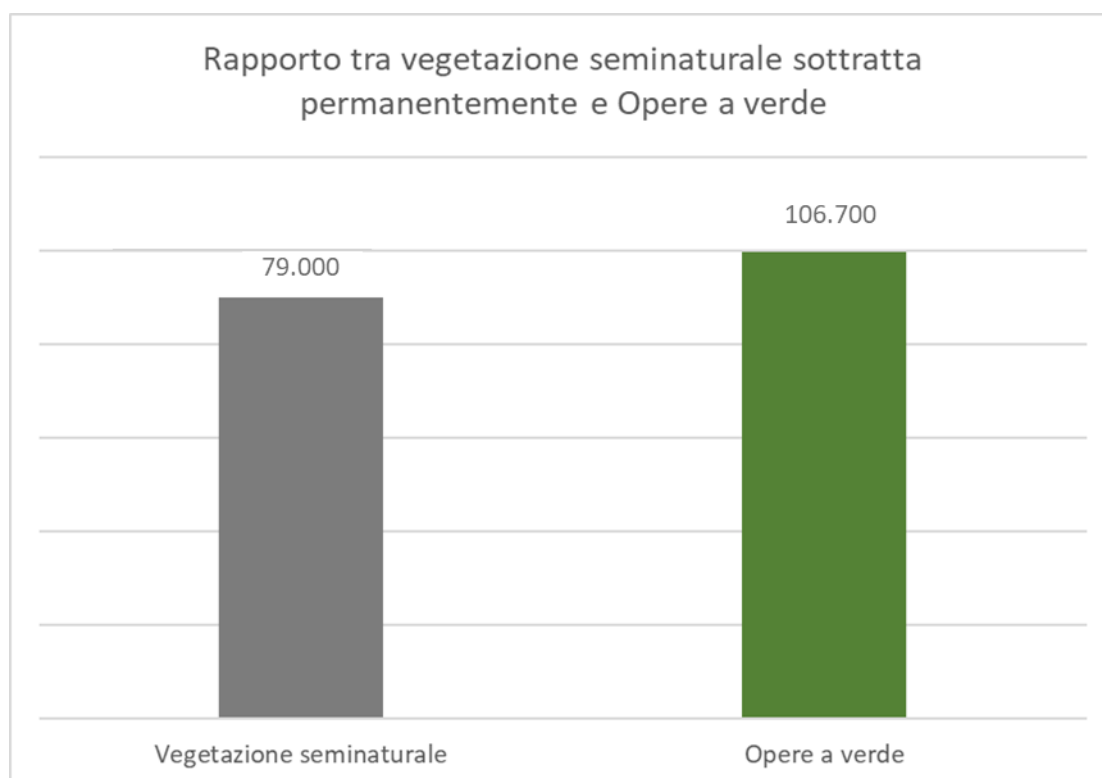


Figura 5-35 Rapporto tra vegetazione seminaturale sottratte in modo permanente ed opere a verde in progetto

A completamento del quadro sin qui descritto, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza (RS6201R22RGIM0003001A), ai sensi del DPR 12 marzo 2003,

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	102 di 235

n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000:

- ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta sita ad una distanza inferiore di 15 metri dai binari ferroviari in progetto e attraversata dall'opera viaria connessa NV01 nel tratto che si sviluppa in Viadotto.
- ZSC ITA090026 Fondali di Brucoli-Agnone sita a circa 4 km dalle opere in progetto.

In sintesi, considerando che non verranno sottratte superfici a vegetazione naturale, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi (Livello di significatività C).

5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

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

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

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

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

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

5.4 Materie prime

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per la realizzazione delle opere previste si necessita di un fabbisogno complessivo di 228.420 mc, che sarà coperto mediante approvvigionamento esterno per un quantitativo pari a 162.888 mc, e mediante riutilizzo interno in qualità di sottoprodotto per un quantitativo pari a 65.532 mc. Detto quantitativo riguarda:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	103 di 235

- 42.984 mq per inerti per calcestruzzi / anticapillare / supercompattato
- 44.954 rinterri/ritombamenti
- 53.949 mq per terreno vegetale.

5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura

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

5.4.3 Aree estrattive

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

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

La seguente *Tabella 5-9* riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

Tabella 5-9: Siti di approvvigionamento inerti

CODICE	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	LITOLOGIA	DECRETO	SCADENZA	DISTANZA (KM)
C1	Raduana	Sortino	SR	Calcare	09/12 CT	2027	17
C2	Raduana	Sortino	SR	Calcare	07/12 CT	2026	18
C3	Armicci	Lentini	SR	Tufo calcareo	03/10 CT	2025	21

Per approfondimenti e dettagli circa le aree estrattive selezionate si rimanda all'elaborato specialistico e relativi elaborati cartografici "Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale" (RS6200R69RHCA0000001B).

5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come si evince dai quantitativi riportati al precedente paragrafo 5.4.1, a fronte di un fabbisogno di materiali terrigeni pari a 278.863 m³ (in banco), in ragione delle previste modalità di gestione delle terre

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	104 di 235

di scavo (gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017; cfr. “Relazione generale - Piano di Utilizzo dei materiali di scavo” (RS6200R69RGTA0000002B), l’approvvigionamento esterno è stimato in 206.730 m3, con ciò evitando un consumo di risorse non rinnovabili per 72.133 m3, pari al 26% del fabbisogno totale.

Per quanto invece concerne l’offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nell’elaborato “Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale” (RS6200R69RHCA0000001B), tutti i siti identificati in via preliminare sono dotati di titolo autorizzativo con scadenza variabile dall’anno 2025 all’anno 2027 e sono posti entro un raggio massimo di distanza dall’area di interventi di 20 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	105 di 235

6 EMISSIONI E PRODUZIONI

6.1 Dati di base

6.1.1 Ricettori

Assumendo, ai fini della descrizione del tema della presenza e tipologia dei ricettori, la porzione territoriale corrispondente alla fascia buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse della tratta in progetto, e sulla scorta dell'analisi dei dati territoriali della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sicilia, risulta possibile affermare che gli aspetti distintivi in ragione dei quali può essere descritto il contesto di localizzazione dell'opera in progetto, risultano duplici.

Il primo di detti due aspetti è rappresentato dalla scarsità di ricettori e, nello specifico, dall'assenza di ricettori ad uso abitativo e di ricettori "sensibili", intendendo con questi ultimi le strutture scolastiche e quelle sanitarie.

Compreso tra i margini della contrada Costa Pisone e la porzione settentrionale del Porto commerciale di Augusta, il contesto localizzativo è connotato dalla sporadica presenza di alcuni edifici ad uso residenziale e di un numero leggermente più consistente di manufatti ad uso produttivo e/o terziario, la distanza media dei quali dalle aree di lavoro / tracciato di progetto è sempre superiore a 100m.

Rispetto alla situazione descritta è possibile evidenziare un'unica eccezione, costituita dalla presenza di due soli edifici abitativi, posti a circa 50m dalla linea ferroviaria di progetto.

Il secondo aspetto distintivo è costituito dalla presenza della ZPS/ZSC Saline di Augusta (ITA090014), riconosciuta come tale tramite G.U. 296 del 20/12/2017.

Il sito in questione, ancorché localizzato in un'area fortemente antropizzata, essendo parzialmente incluso - a nord - nel tessuto urbano della città di Augusta e - a sud - nell'area industriale/portuale, comprende una zona palustre costiera interessata da una vegetazione alofila molto specializzata, con numerosi esempi di associazioni alo-igrofile sia sommerse che anfibie, alcune delle quali di un certo interesse naturalistico o per il sostentamento dell'avifauna.

Quest'ultima annovera ricche e diversificate comunità ornitiche, sia stanziali che di passo, che comprendono specie di notevole interesse scientifico e conservazionistico.

Sotto il profilo idrogeologico le Saline di Augusta sono alimentate da acque meteoriche e da acque marine, per infiltrazioni attraverso lo stretto cordone dunale e per apporto durante le mareggiate

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	106 di 235

6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere ai fini degli studi modellistici

Criteri di scelta

Al fine di prendere in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali, la metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del “Worst Case Scenario”. Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell’ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni “probabili”. Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

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

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

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

Tipologia di attività e lavorazioni

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

- A. Tipologia di attività e lavorazioni condotte nelle aree di cantiere fisso:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	107 di 235

Sulla base dell'analisi della “*Relazione generale di cantierizzazione*” (cod. RS6201R53RGCA0000001C) e degli elaborati grafici “*Planimetria con indicazione delle aree di cantiere, accessi e viabilità Tav 1 di 2 e Tav 2 di 2*” (cod. RS6201R53P6CA0000001-2C), sono state prese in considerazione le aree di cantiere fisso riportate nella seguente Tabella 6-1 nella quale sono state contraddistinte, attraverso un asterisco ed una campitura di colore celeste, le aree di cantiere presenti in entrambe le fasi funzionali.

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

<i>Fasi funzionali</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Codice</i>	<i>Superficie [mq]</i>
Fase 1A	Cantiere Base	CB.01*	8.000
	Cantiere Operativo	CO.01*	7.500
	Area di Stoccaggio	AS.01	6.700
	Area di Stoccaggio	AS.02*	6.700
	Area di Stoccaggio	AS.03*	7.800
	Area Tecnica	AT.01	3.000
	Area Tecnica	AT.02	5.200
	Area Tecnica	AT.03	7.000
	Area Tecnica	AT.04	1.500
Fase Completamento	Cantiere Base	CB.01*	4.500
	Area di Stoccaggio	AS.01*	7.800
	Area Tecnica	AT.01*	3.300
	Cantiere Operativo	CO.01*	7.500
	Area di Stoccaggio	AS.02*	6.700

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

- CB.01 Cantiere base che funge da supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere del progetto. Il cantiere base è il cantiere all'interno del quale sarà disposto tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione ed uffici, eventuale logistica per assolvere alle funzioni di vitto e alloggio delle maestranze, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno.;
- CO.01 Cantiere operativo, avente il ruolo di supporto logistico per tutte le

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	108 di 235

- attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto;
- AS.01÷AS03 Aree di stoccaggio, destinate principalmente allo stoccaggio provvisorio del materiale utile alla realizzazione e delle opere in progetto.;
 - AT.01÷AT.03 Aree tecniche, a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto;
 - AR.01÷AR.02 Cantiere Armamento, di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico, e, in tal senso, contenente gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative e la presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente

B. Tipologie di attività e lavorazioni condotte nelle aree di lavoro lungolinea

- Realizzazione di tratti in trincea / rilevato
- Realizzazione di strutture scatolari (SL.01-a e SL.01-b)
- Realizzazione viadotto (VI.01)
- Realizzazione di galleria artificiale (GA.01), nello specifico condotta mediante il metodo top-down
- Realizzazione nuove viabilità e piazzale (NV01)
- Realizzazione opere di contenimento dei rilevati e trincee;
- Realizzazione fabbricato tecnologico
- Impianti di Trazione elettrica e segnalamento.

C. Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni di cantiere, considerando i flussi di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria.

Nello specifico, per quanto attiene ai flussi di cantiere, sulla base di quanto riportato nella già citata Relazione di cantierizzazione, l'entità di detti flussi è stimata inferiore ai 30 viaggi (con brevi picchi inferiori ai 35/40viaggi), sia in entrata che in uscita.

Con riferimento alla stima sopra riportata si precisa che questa è relativa ai flussi aventi origine / destinazione nell'area di cantiere CO.01 che risulta essere quella maggiormente interessata dalla realizzazione del piazzale intermodale, la quale, a sua volta, costituisce l'intervento che genera i maggiori quantitativi di movimenti di materia

In merito agli itinerari di cantierizzazione, come si evince dall'elaborato "Planimetria generale di inquadramento della cantierizzazione e della viabilità impegnata dal trasporto dei materiali e

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	109 di 235

impianti” (RS6201R53P6CA0000001B), i flussi, una volta instradati lungo la viabilità Contrada Costa Pisone, potranno raggiungere la SS193, senza attraversare aree ad uso residenziale

Caratteristiche del contesto di localizzazione

Per quanto concerne i fattori di contesto, gli aspetti presi in considerazione hanno riguardato l'articolazione della struttura territoriale, analizzata con specifico riferimento alla entità e distribuzione degli edifici ad uso abitativo e delle strutture sanitarie e scolastiche, nonché in relazione alla presenza di aree di pregio naturalistico riconosciuto (aree naturali protette ex lege 394/91 ed aree appartenenti alla Rete Natura 2000).

Sulla base di quanto già evidenziato al precedente paragrafo. 6.1.1 il contesto di localizzazione dell'opera in progetto è sintetizzabile attraverso i due seguenti aspetti:

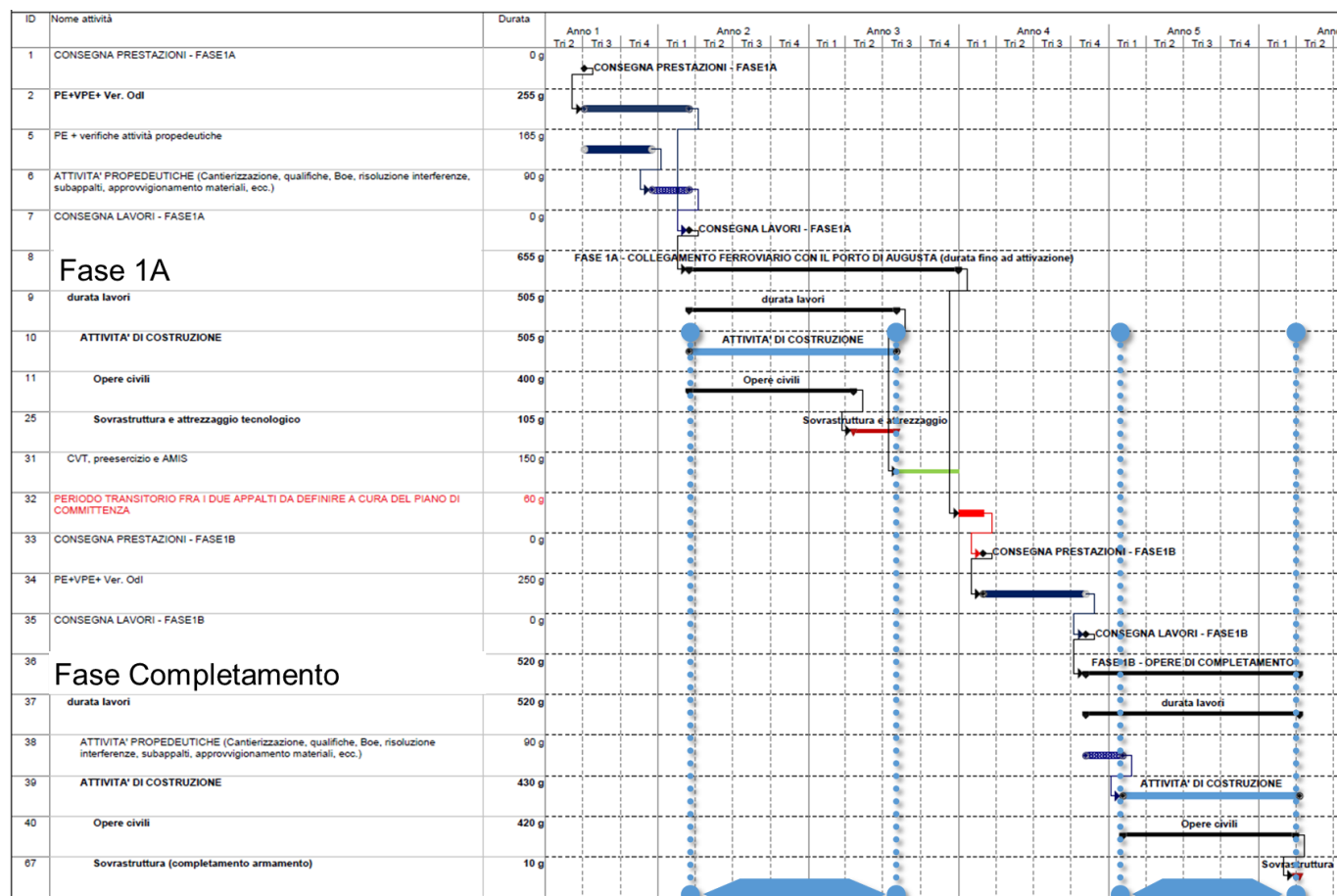
- Sostanziale assenza di ricettori abitativi e totale assenza di strutture scolastiche / sanitarie.
- Presenza dell'area della Rete Natura 2000 “Saline di Augusta” (ZSC/ZPS ITA090014)

Contemporaneità delle lavorazioni

Per quanto concerne l'ultimo criterio di scelta considerato, occorre in primo luogo evidenziare che, come in precedenza già riportato, la realizzazione dell'opera in progetto è prevista secondo due distinte fasi funzionali, denominate Fase 1A e Fase Completamento.

A tal riguardo, come si evince dall'analisi del “*Programma lavori*” (cfr. Figura 6-1), le attività di costruzione relative alle due suddette fasi funzionali risultano tra loro nettamente distinte, circostanza in ragione della quale risulta impossibile il determinarsi di effetti cumulativi all'interno della realizzazione della medesima opera.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B
						FOGLIO 110 di 235



— Attività di costruzione

Figura 6-1 Analisi del cronoprogramma (Fonte: RS6201R53PHCA0000001C)

Scenari di riferimento: motivazione della scelta e dati di base

Muovendo dal quadro informativo sopra riportato, gli aspetti di detto quadro che hanno rivestito un ruolo centrale nella scelta dello Scenario di riferimento, termine utilizzato al fine identificare quelle condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo che risultano le più significative sotto il profilo degli effetti ambientali attesi, sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste
 - La realizzazione dell'opera in progetto comporta l'esecuzione di sole due opere d'arte principali, rappresentate dalla galleria artificiale GA.01 e dall'insieme costituito dal ponte stradale VI.01 e dai relativi scatolari di approccio, SL.01-a e SL.01-b

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	111 di 235

- La realizzazione della galleria artificiale è prevista mediante la tecnica top-down, in ragione della quale, a valle della realizzazione di due paratie di pali, lo scavo avverrà a foro cieco.

In ragione di detta tecnica costruttiva, l'unica sorgente che rileva ai fini della produzione di emissioni è, quindi, rappresentata dall'esecuzione delle opere di palificazione

- In ragione di quanto detto al punto precedente in merito alle tecniche di realizzazione della galleria artificiale, ne consegue che la lavorazione maggiormente significativa in termini di produzione di emissioni è rappresentata dalla realizzazione del ponte stradale VI.01 e dei relativi scatolari di approccio
- Sotto il profilo localizzativo, l'area di lavoro maggiormente prossima al sito Natura 2000 "Saline di Augusta" è quella relativa alla realizzazione del ponte stradale VI.01 e dei due scatolari di approccio
- Le altre attività e lavorazioni previste sono rappresentate dalla realizzazione di paratie su pali, per tratti di ampiezza estremamente limitata, e di trincee e rilevati
- Il traffico di cantierizzazione, in ragione dell'entità stimata e degli itinerari percorsi i quali – come detto – non interesseranno tessuti abitativi, può essere considerata una sorgente trascurabile

- Caratteristiche del contesto localizzativo

- Sostanziale assenza di edifici ad uso abitativo e totale assenza di strutture scolastiche e sanitarie
- Presenza del sito appartenente alla Rete Natura 2000 denominato "Saline di Augusta" (ZSC/ZPS ITA090014)

- Durata e contemporaneità delle lavorazioni

- Le due fasi funzionali nelle quali è articolata la realizzazione dell'opera in progetto risultano temporalmente distinte
- Lo sfalsamento temporale intercorrente tra le fasi funzionali non comporta il determinarsi di cumulo degli effetti all'interno della realizzazione della medesima opera

Stanti le considerazioni sopra riportate, l'unica condizione di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo che può essere ritenuta significativa ai fini dell'analisi e stima degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione e che, pertanto, risponde alla definizione di "Scenario di riferimento", per come sopra riportata, può essere ragionevolmente individuata in:

- Scenario A Area di lavoro per la realizzazione dello scatolare di approccio SL.01-b e delle

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	112 di 235

opere di palificazione per la spalla del ponte stradale VI.01

Con riferimento allo Scenario di riferimento in questione, le principali informazioni in ordine alla tipologia e numero dei mezzi d'opera previsti, numero dei turni di lavoro e loro durata, le quali sono state assunte alla base degli studi modellistici sviluppati ai fini della stima degli effetti ambientali attesi sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Tabella 6-2 Scenario A: Tipologia e numero mezzi d'opera

<i>Tipologia mezzi d'opera</i>	<i>N. mezzi</i>
Escavatore	1
Pala Gommata	1
Macchina per pali	1
Autocarro	1

Tabella 6-3 Scenario A: Articolazione temporale

<i>Periodo lavorativo</i>	Diurno (06-22)
<i>N. turni</i>	1
<i>Durata turno</i>	8 ore

Il quadro informativo sopra ricapitolato è stato successivamente dettagliato, integrandolo con specifico riferimento ai singoli parametri che rilevano ai fini degli studi modellistici nel seguito documentati e sviluppati ai fini della stima degli effetti derivanti dalla produzione di emissioni acustiche ed atmosferiche. A tal riguardo si precisa che, in ragione dell'assenza di ricettori posti a distanza dalle sorgenti emmissive tale da poter essere interessati dalle emissioni vibrazionali, detto aspetto non è stato ulteriormente indagata, considerando la circostanza sopra richiamata esaustiva di ogni altra possibile considerazione in merito.

6.2 Clima acustico

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento normativo

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

DM 02.04.1968, art. 2

Zone territoriali omogenee;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	113 di 235

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

A livello regionale

La Regione Sicilia non è ancora dotata di una legge regionale che regoli i criteri e gli aspetti procedurali che riguardano l'acustica.

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	114 di 235

Tabella 6-4 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 6-5 Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 6-6 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	116 di 235

Tabella 6-7 Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

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

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

Limiti acustici e zonizzazioni dei comuni interessati

Le aree interessate dalle opere di cantierizzazione oggetto di analisi nel presente documento ricadono tutte all'interno del territorio del Comune di Augusta, il quale è sprovvisto del Piano di Classificazione Acustica.

Al fine di individuare comunque i limiti di immissione acustica da assumere ai fini del presente studio, si è fatto riferimento ai limiti di accettabilità di cui all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (cfr. Tabella 6-8), individuando le zone urbanistiche omogenee ex DM 1444/68 non solo sulla base dell'analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Augusta (approvazione con Delibera della Giunta della Regione Sicilia n. 3861/1968), quanto anche della verifica dell'attuazione delle previsioni di Piano, condotta attraverso la lettura delle ortofoto.

Tabella 6-8 Limiti di accettabilità in assenza di un Piano Comunale di Classificazione Acustica

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	117 di 235

A prescindere dalla circostanza che il Piano Regolatore Generale vigente classifica l'area di intervento come sottozona "Industrie del Piano ASI", previsione pianificatoria inattuata e che oramai può essere considerata irrilevante, in ragione dell'assenza di ricettori ad uso abitativo e di ricettori sensibili, in coerenza con quanto disposto dal citato articolo 6 del DPCM 01/03/1991 l'area di intervento può essere considerata come rispondente alla definizione "Tutto il territorio nazionale".

Ciò premesso e ricordato che le lavorazioni avverranno unicamente nel corso del periodo diurno (06,00-22,00), ne consegue che il valore limite assoluto di immissione assunto a riferimento ai fini delle stime nel seguito riportato, può essere considerato pari a 70 dB(A).

6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Aspetti metodologici

Logica e fasi di lavoro

Lo studio acustico sviluppato al fine di definire e valutare i livelli di immissione acustici indotti dal sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione dell'opera in progetto, muove dalle analisi e considerazioni riportate nei precedenti paragrafi 6.1.1, in merito all'articolazione e consistenza del sistema insediativo che connota l'ambito di studio ed alla presenza di aree di pregio ambientale riconosciuto⁸, e 6.1.2, relativamente alla definizione degli "Scenari di riferimento", termine utilizzato nella presente relazione al fine di indicare quelle configurazioni del sistema della cantierizzazione, le quali, lette in relazione alle caratteristiche del contesto localizzativo, sono state individuate come espressione del "worst case scenario" e che, conseguentemente, possono essere ritenute le più rappresentative sotto il profilo dell'analisi e della stima degli effetti determinati dalle attività di cantierizzazione.

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

- Integrazione del quadro conoscitivo, relativamente all'individuazione dei limiti acustici di immissione da assumere a riferimento ai fini della verifica degli effetti attesi. Tale attività, documentata al precedente paragrafo 6.2.1, è stata condotta mediante la ricognizione e nell'analisi dei Piani comunali di classificazione acustica

⁸ Nello specifico, ci si riferisce a quelle aree il cui pregio ambientale sia stato riconosciuto attraverso la loro inclusione nel sistema delle aree naturali protette ex lege 394/91 e/o nella Rete Natura 2000.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	118 di 235

- Caratterizzazione degli scenari di riferimento, riguardante la definizione delle potenze sonore delle singole tipologie di mezzi d'opera in funzione della percentuale di impiego e della percentuale di attività effettiva
- Modellazione degli Scenari di riferimento
- Stima dei livelli acustici attesi nella configurazione ante mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento
- Definizione di eventuali interventi di mitigazione acustica (Barriere antirumore fisse e mobili)
- Stima dei livelli acustici attesi nell'eventuale configurazione post mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento

Quadro riepilogativo degli Scenari di riferimento

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

Muovendo dal quadro così definito, la definizione dello scenario di riferimento è originata dal riconoscimento dei fattori di specificità del caso in esame.

Nello specifico, assunto che la porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione risulta sostanzialmente priva di ricettori ad uso abitativo, mentre sono totalmente assenti quelli sensibili, e che l'unico aspetto di rilievo può essere riconosciuto nel sito della Rete Natura 2000 "Saline di Augusta", ne consegue che detta circostanza è stata assunta come primario fattore di specificità ai fini della scelta dello Scenario di riferimento.

Un altro fattore di specificità, assunto sempre ai fini della definizione dello Scenario di riferimento, è stato individuato nelle tecniche costruttive previste per la realizzazione delle due uniche opere d'arte principali in progetto, rappresentate dalla galleria artificiale GA.01 e dal ponte stradale VI.01 e dei relativi scatolari di approccio SL.01-a ed SL.01-b.

Assunto che la galleria artificiale verrà realizzata mediante la tecnica top-down, circostanza che limita le sorgenti emmissive alle sole macchine per pali, appare evidente come la tipologia delle lavorazioni ed il numero dei conseguenti mezzi d'opera necessari alla realizzazione del viadotto e degli scatolari prima richiamati risulti più rilevante sotto il profilo acustico.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	119 di 235

Un ultimo fattore di specificità che ha orientato la scelta dello scenario di riferimento è stato rappresentato dalle condizioni di prossimità intercorrenti tra le aree di lavoro relative alle due succitate opere d'arte ed il sito della Rete Natura 2000.

Posto che l'area di lavoro relativa al viadotto stradale e scatolari si trova in diretta prossimità del sito in questione, interessandolo direttamente seppur per un breve tratto limitato all'attraversamento del canale esistente, appare evidente come, rispetto al profilo in esame, detto intervento risulti essere quello acusticamente più significativo ai fini della stima degli effetti determinati dalle attività di cantierizzazione.

In ragione dei tre fattori di specificità, la scelta dello scenario di riferimento è stata incentrata sul fronte di avanzamento lavori volto allo svolgimento delle attività riportate nella seguente Tabella 6-9.

Tabella 6-9 Fattore Clima acustico: Scenari di riferimento

Scenario di riferimento	Attività di riferimento
Scenario A	Realizzazione dello scatolare di approccio SL.01-b e delle opere di palificazione per la spalla del ponte stradale VI.01

Modalità di stima delle potenze sonore dei mezzi d'opera

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

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	120 di 235

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

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

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

Nello specifico si evidenzia che:

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

Il modello di simulazione SoundPLAN

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

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

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade, ferrovie o infrastrutture industriali, disponibili all'interno del software, è presente inoltre CNOSSOS – EU Road: 2015 riconosciuto dal Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n.42 «Attuazione della direttiva UE 2015/996 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	121 di 235

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

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

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

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

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

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

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

I dati di input del modello sono i seguenti:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	122 di 235

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

Descrizione degli impatti potenziali

Caratteristiche fisiche del rumore

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

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

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

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

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

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

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	123 di 235

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

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

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

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

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

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

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

$$Leq = 10 \cdot \log \left[1/T \int_0^T \left(p(t) / p_0 \right)^2 dt \right]$$

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	124 di 235

rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

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

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

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

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

Cenni sulla propagazione

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

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

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	125 di 235

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale o ferroviaria.

Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	126 di 235

Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento

Caratterizzazione acustica Scenario A

Come anticipato ai precedenti paragrafi, quali dati di input del modello di simulazione sono stati scelte le lavorazioni ed attività maggiormente gravose dal punto di vista acustico, ossia (cfr. Figura 6-2):

- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione dello scatolare SL.01-b
- Fronte di avanzamento lavori – Realizzazione delle opere di palificazione relative alla spalla del ponte stradale VI.01



Figura 6-2 Scenario A: Localizzazione delle aree di lavoro relative allo scenario di simulazione

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	127 di 235

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

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

Le tipologie ed il numero dei mezzi d'opera previsti, nonché le relative caratteristiche acustiche sono riportate nella tabella seguente:

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

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

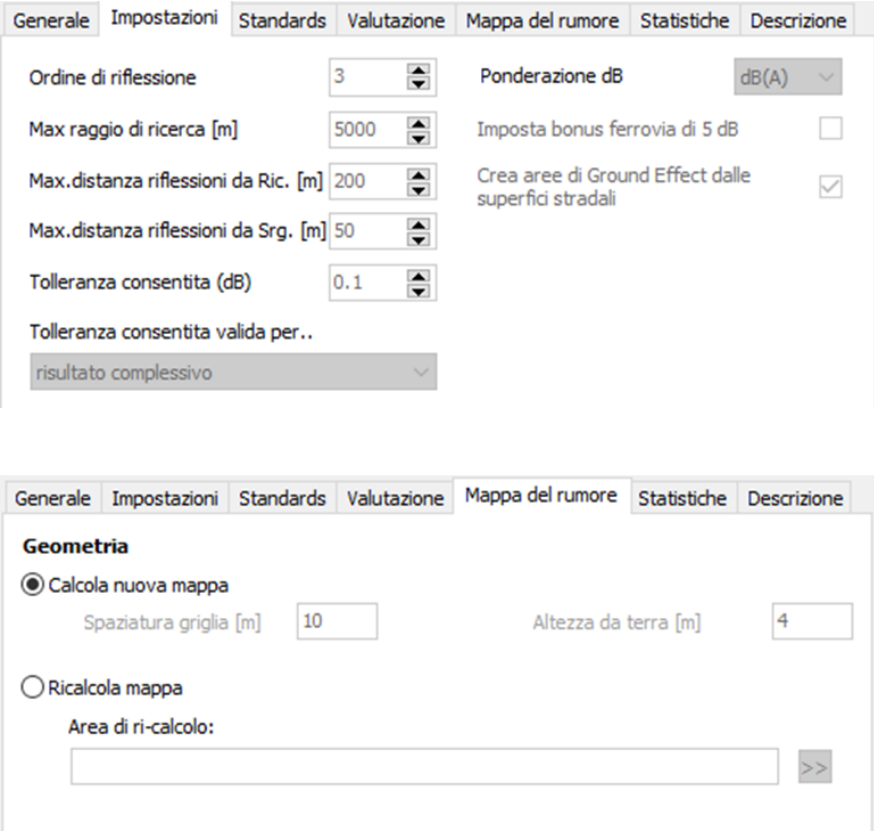
- Collocazione ad un'altezza di 1,5 metri dal suolo
- Imputazione come sorgenti areali
- Frequenza media pari a 500 Hz

Risultati delle simulazioni acustiche

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	128 di 235

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



The image shows two screenshots of the SoundPlan 8.2 software interface. The top screenshot displays the 'Impostazioni' (Settings) window with the 'Mappa del rumore' (Noise Map) sub-tab selected. It shows various parameters for noise calculation, including reflection order (3), search radius (5000m), and ground effect (checked). The bottom screenshot shows the 'Geometria' (Geometry) sub-tab, where the grid spacing is set to 10m and the height from the ground is set to 4m.

Figura 6-3 Impostazioni di calcolo in SoundPlan 8.2

Nelle figure seguenti è riportato uno stralcio della mappa isofonica riferita ad una quota di 4 metri dal piano campagna che rappresenta l'output delle simulazioni eseguite con il modello SoundPlan nelle ipotesi precedentemente descritte.

Si ricorda che, come illustrato nel par 6.2.1, che il contesto di localizzazione dell'opera in progetto è assimilabile ad una zona appartenente a "tutto il territorio nazionale" ai sensi del all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno (cfr. Tabella 6-8) e che, essendo le lavorazioni previste unicamente in periodo diurno, i limiti considerati rispetto a detto sito i 70 dB(A) diurni.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	129 di 235

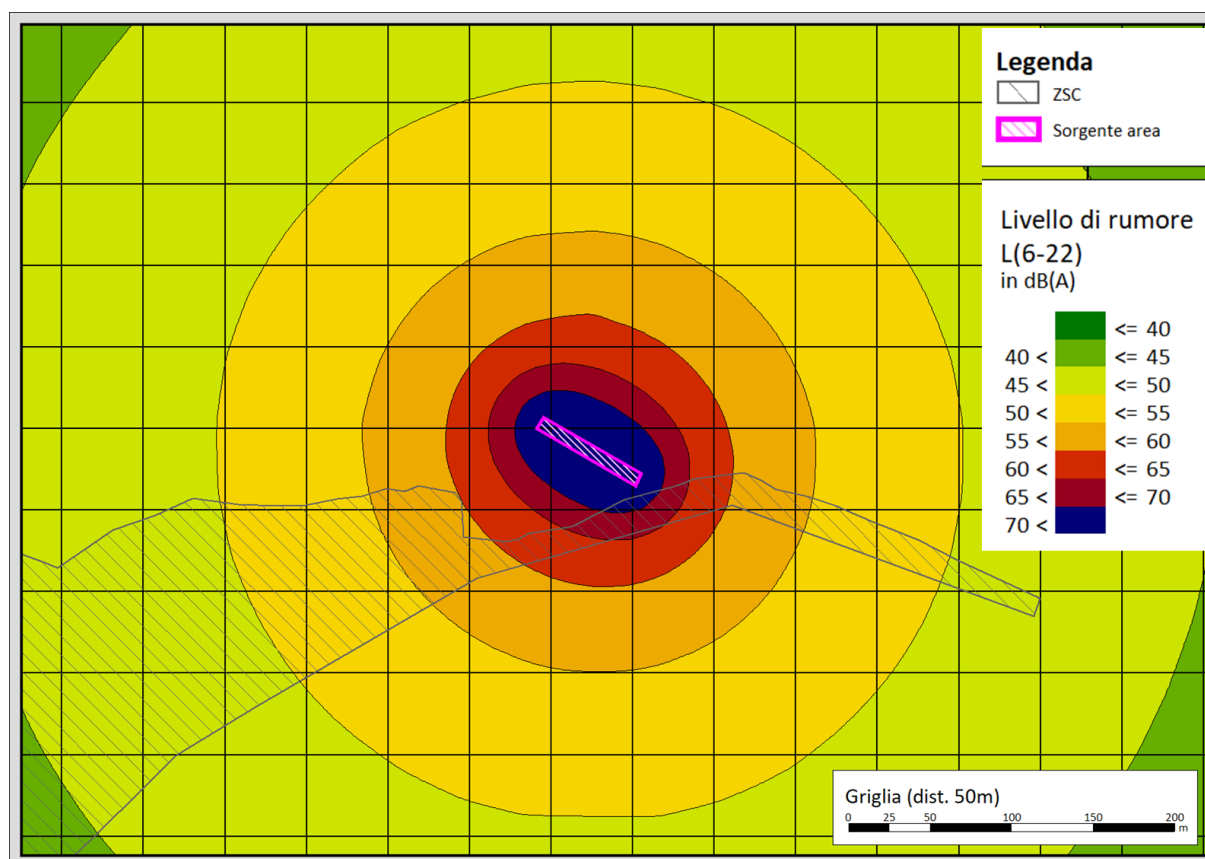


Figura 6-4 Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in $Leq(A)$; la campitura a tratteggio rappresenta il sito Natura 2000 "Saline di Augusta"

Entrando nel merito della stima della significatività degli effetti attesi, a partire dallo studio modellistico condotto è stata calcolata la distanza intercorrente tra il fronte dell'area di lavoro e la curva isolivello relativa ai 70 dB(A), valore che - come detto - costituisce il limite di riferimento assunto per il contesto di localizzazione dello scenario in esame.

La seguente Tabella 6-10 illustra la distanza alla quale si stima che il livello di rumore prodotto dall'area di cantiere sia equivalente al valore limite assoluto di immissione.

Tabella 6-10 Distanza fronte lavori - curve dB(A)

Limite dB(A)	Distanza dalla sorgente [m]
70	25

Assunto che il valore maggiore di distanza dalla sorgente emissiva rispetto al quale detta sorgente determina un livello sonoro pari a quello del limite assoluto di immissione (70 dBA)) risulta di 25m e che, in ragione di tale risultato si potrebbe affermare che gli effetti acustici attesi si risolvono nelle immediate

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	130 di 235

vicinanze dell'area di lavoro considerata, in ragione delle condizioni di prossimità intercorrenti con il sito Natura 2000 "Saline di Augusta" si è ritenuto opportuno prevedere l'inserimento di barriere antirumore di tipo mobile, disposte in corrispondenza dei margini dell'area di lavoro e con un'altezza di 5 metri.

Tabella 6-11 Caratteristiche dimensionali della barriera antirumore mobile implementata nello studio modellistico

Codice Barriera	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA Mobile Fase-1A	200	5

Al fine di verificare l'efficacia del previsto intervento di mitigazione, le barriere antirumore sono state implementate nel modello di simulazione in precedenza sviluppato.

Come si evince dall'analisi dell'output del modello di simulazione acustica relativo alla configurazione post mitigazione (cfr. Figura 6-5), l'inserimento delle barriere antirumore (nell'immagine in questione rappresentate attraverso le linee in colore celeste) consente di conseguire una notevole riduzione dell'ampiezza delle curve isofoniche relative ai livelli sonori attesi.

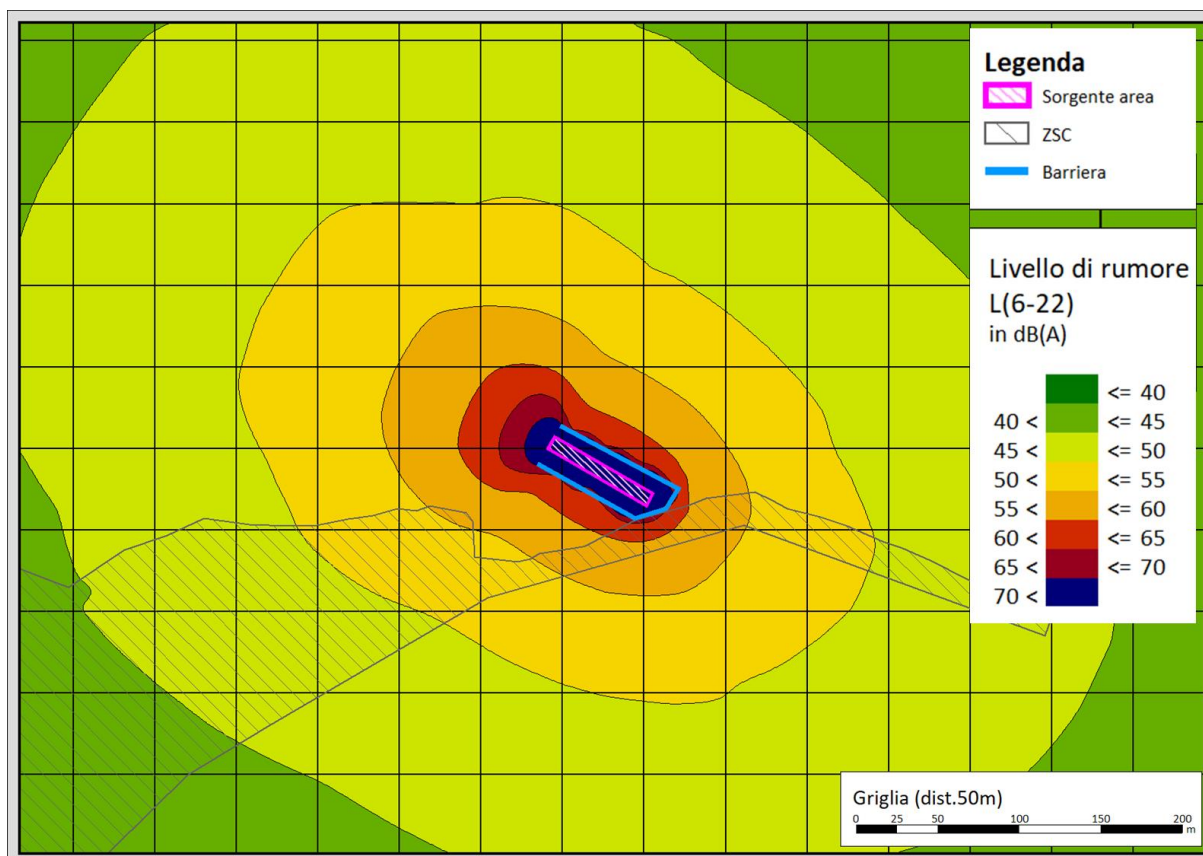


Figura 6-5 Output del modello di simulazione in planimetria con presenza di mitigazioni: curve di isolivello acustico in Leq(A). La campitura a tratteggio rappresenta il sito Natura 2000 "Saline di Augusta"

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	131 di 235

Se nella configurazione ante mitigazione l'ampiezza della curva isofonica relativa ai 70 dB(A) presentava un'ampiezza massima dalla sorgente sonora pari a circa 25m, in quella post mitigazione detto livello sonoro risulta contenuto all'interno dell'area di lavoro conterminata dalle barriere antirumore.

Analoghe considerazioni, ovviamente, valgono anche per quanto riguarda i livelli acustici inferiori a quello assunto come valore limite assoluto di immissione.

Nello specifico, la curva relativa al livello sonoro di 65 dB(A) che nella configurazione ante mitigazione interessava direttamente l'area del sito "Saline di Augusta", in quella post mitigazione risulta conterminata all'interno della barriera antirumore.

Parimenti, risulta notevolmente più contenuta l'impronta della curva isofonica relativa ai 60 dB(A) la quale, nella configurazione post mitigazione, può essere considerata - di fatto - esterna al sito in questione.

Procedendo nell'analisi, l'efficacia dell'intervento di mitigazione previsto emerge con tutta evidenza considerando che la distanza intercorrente tra la sorgente emissiva e l'isofonica relativa ai 50 dB(A), nella configurazione ante mitigazione pari a circa 200m, in quella post mitigazione risulta dimezzata, risultando pari a circa 100m dalla sorgente stessa.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	132 di 235

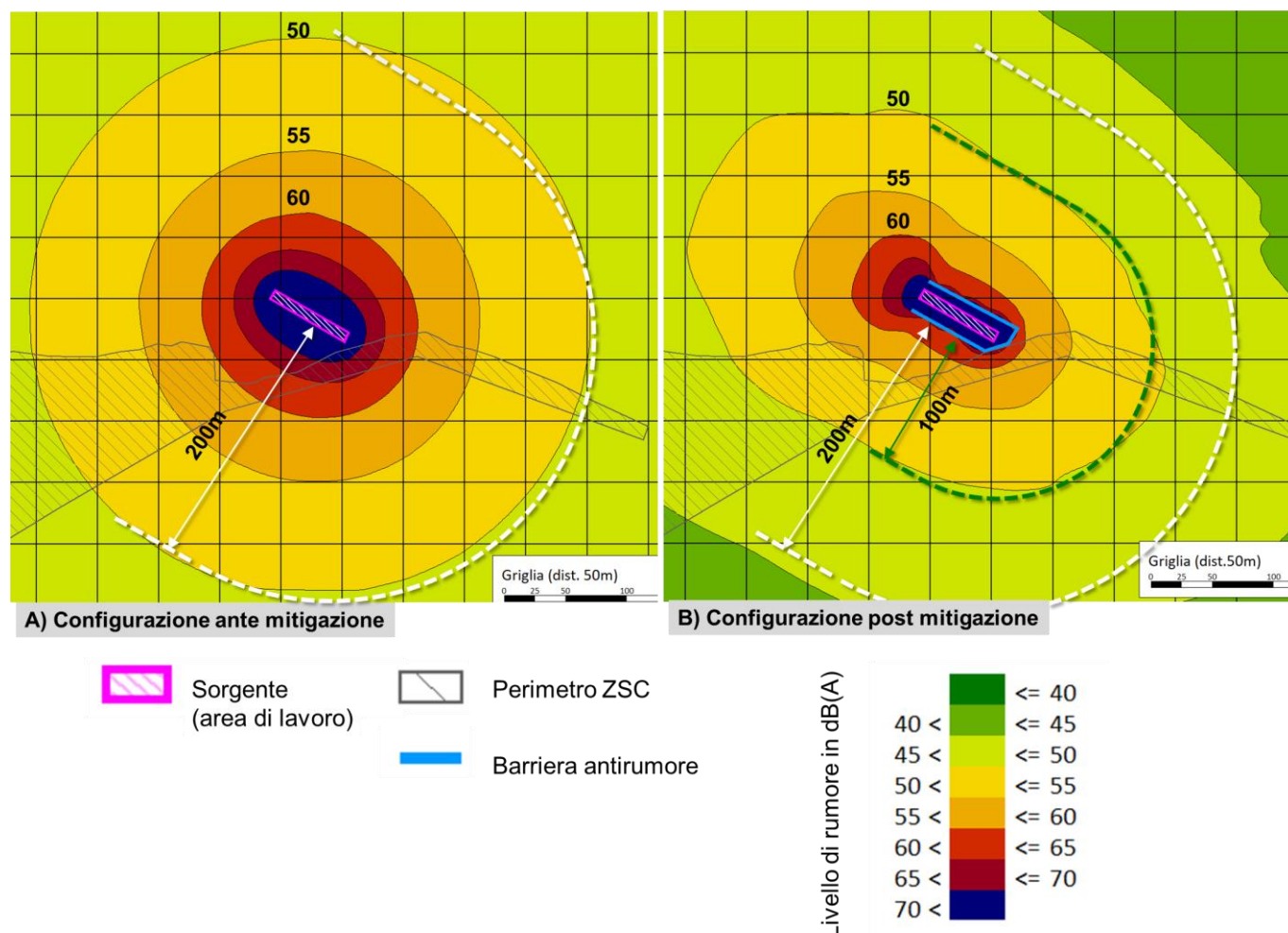


Figura 6-6 Scenario A: Confronto impronta acustica nella configurazione ante e post mitigazione

Considerazioni conclusive

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

Sulla base di detto approccio, i fattori che, nel caso in specie, hanno orientato la scelta dello Scenario di riferimento possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	133 di 235

- Ridottissima presenza di ricettori ad uso abitativo (in totale 2 soli) e totale assenza quelli sensibili all'intorno della porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione
- Presenza del sito della Rete Natura 2000 "Saline di Augusta" (ZSC/ZPS ITA090014)
- Tecniche costruttive previste per la realizzazione delle due uniche opere d'arte principali in progetto, rappresentate dalla galleria artificiale GA.01 e dal ponte stradale VI.01 e dei relativi scatolari di approccio SL.01-a ed SL.01-b, le quali, per quanto riguarda la citata galleria artificiale, prevedono la sua realizzazione mediante la tecnica top-down.

Assunto che, in ragione di detta tecnica, lo scavo avverrà a fondo cieco e che, conseguentemente, le uniche sorgenti emmissive che rilevano ai fini degli effetti acustici prodotti risultano essere le macchine per la realizzazione della paratia di pali, ne discende che la realizzazione del ponte VI.01 e dei relativi scatolari di approccio appare l'attività acusticamente più significativa

- Condizione di maggiore prossimità al sito Natura 2000 proprie dell'area di lavoro del citato ponte, rispetto a quelle che connotano quella relativa alla galleria artificiale GA.01

A completamento del quadro di contesto assunto ai fini della definizione dello Scenario di riferimento si ricorda che l'intera porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione, ricadente nel territorio del Comune di Augusta, risulta normata sotto il profilo acustico da quanto disposto dall'articolo 6 del DPCM 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Nello specifico, assunto che il Comune risulta allo stato sprovvisto di Piano comunale di classificazione, all'esito dell'analisi del vigente Piano regolatore generale e dello stato di attuazione delle relative previsioni, ricorrono le condizioni per poter classificare l'ambito in esame come "Tutto il territorio nazionale" per il quale, ai sensi del succitato articolo 6, il valore limite assoluto di immissione relativo al periodo diurno, ossia quello nel quale è previsto lo svolgimento delle attività di cantierizzazione, risulta pari a 70 dB(A).

In ragione delle informazioni e considerazioni sopra riportate, è stato individuato quale Scenario di riferimento, identificato come "Scenario A", quello relativo all'area di lavoro volta all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Realizzazione dei pali di sottofondazione della spalla del ponte stradale VI01
- Realizzazione dello scatolare SL.01-b di approccio al viadotto VI.01

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	134 di 235

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

Entrando nel merito delle risultanze dello studio modellistico sviluppato ai fini di stimare gli effetti acustici relativi allo Scenario di riferimento A, occorre in primo luogo evidenziare come questi vadano letti alla luce delle seguenti ipotesi cautelative assunte nella definizione dei dati di input (Costruzione dello scenario di riferimento):

- Numero e caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati
Stante l'impossibilità di conoscere l'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni, lo Scenario di riferimento ipotizzato ha considerato la contemporanea realizzazione dello scatolare di approccio e le opere di sottofondazione della spalla del ponte stradale.
- Percentuali di impiego e di attività effettiva
Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi.

Posto che in considerazione delle condizioni di prossimità intercorrenti con il sito Natura 2000 "Saline di Augusta", a prescindere dal confronto con i valori limite assoluti di immissione, si è ritenuto opportuno prevedere l'inserimento di barriere antirumore di tipo mobile, centrando l'attenzione sui risultati dello studio modellistico relativo a detta configurazione, il dato maggiormente significativo che emerge attiene all'efficacia di detti interventi.

A conforto di tale affermazione occorre considerare che, se nella configurazione ante mitigazione l'impronta acustica relativa alla curva di 70 dB(A) ed quella di 50 dB(A) risulta rispettivamente pari ad una distanza massima dalla sorgente emissiva pari a 25m e superiore a 200m, nella configurazione post mitigazione il livello di 70 dB(A) risulta di fatto contenuto all'interno dell'area conterminata dalla barriera antirumore, mentre l'ampiezza della curva relativa ai 50 dB(A) risulta pari a 100m dalla sorgente.

Unitamente a ciò occorre considerare che l'estensione temporale delle attività prese in esame risulta assai contenuta, essendo la durata delle attività di costruzione della fase funzionale 1A, all'interno della quale è collocata la realizzazione del ponte stradale VI.01 e relativi scatolari di approccio, pari a circa 500 giorni (cfr- "Programma lavori" - RS6201R53PHCA0000001A).

Posto che, muovendo dall'obiettivo di garantire condizioni di maggior tutela della ZSC "Saline di Augusta", è stato previsto un articolato quadro interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	135 di 235

fisse e mobili) che riguardano entrambe le fasi funzionali, e ricordato che in ogni caso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6201R22RGMA0000001B) è stato previsto un punto di misura localizzato in corrispondenza dell'area di lavoro oggetto dello Scenario di riferimento indagato (RUC.01), stante quanto sopra sintetizzato, la significatività dell'effetto in questione può essere complessivamente considerata "trascurabile" (Livello di significatività B).

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Come premesso, il complesso delle barriere antirumore (fisse e mobili) nel seguito descritto non nasce dalle risultanze dello studio modellistico condotto, quanto invece dalla volontà progettuale di garantire condizioni di maggior tutela della ZSC "Saline di Augusta" nei confronti delle emissioni acustiche prodotte dalle attività di cantierizzazione.

Muovendo da detto obiettivo, la logica a fronte della quale è stata operata la progettazione della localizzazione delle barriere antirumore è stata quella di prevederla in corrispondenza dei fronti delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro direttamente prospettanti verso il sito Natura 2000.

Ciò premesso, un ulteriore elemento progettuale preso in considerazione è stato consistito nei fattori di specificità che connotano il sistema della cantierizzazione delle due fasi funzionali in cui è articolata l'opera in progetto, nello specifico rappresentati, da un lato, dalla coincidenza localizzativa intercorrente tra buona parte delle aree di cantiere fisso⁹ e, dall'altro, dalla diversità delle aree di lavoro.

Tale circostanza ha comportato, per un verso, la coincidenza di alcune barriere fisse e, per l'altro, la sostanziale differenza tra quelle mobili.

Stante quanto sopra riportato, nella codificazione delle barriere antirumore di tipo fisso è stata assunta la scelta di indicarle, oltre che attraverso un numero progressivo, di differenziarle mediante un altro codice numerico, posto accanto alla sigla "BA". Nello specifico, per le barriere previste unicamente nella fase

⁹ Il quadro di correlazione tra le aree di cantiere fisso appartenenti alle due fasi funzionali è schematizzato nella precedente Tabella 2-1 e rappresentato graficamente nell'elaborato RS6201R52P5CA0000001B nel quale le aree di cantiere che presentano aspetti di coincidenza localizzativa (con la stessa o differente codifica ed a meno di modeste variazioni di perimetrazione) sono contraddistinte da un asterisco che accompagna la sigla.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 136 di 235

funzionale 1A è stato utilizzato il numero “1” (BA01-), mentre per quelle presenti in entrambe le fasi è stato adottato il numero “2” (BA02-).

In tal senso, al fine di offrire una maggiore chiarezza espositiva, l’elencazione degli interventi previsti è nel seguito condotta con riferimento alle singole fasi funzionali.

Assunto il quadro complessivo degli interventi di mitigazione schematicamente rappresentato nella seguente Figura 6-7, per quanto specificatamente riguarda la fase funzionale 1A, le barriere antirumore previste in detta fase sono riportate nella Tabella 6-12 e Tabella 6-13.



Figura 6-7 Barriere antirumore di tipo fisso e mobile: Quadro riepilogativo

Tabella 6-12 Fase funzionale 1A: Quadro riepilogativo e caratteristiche delle barriere di tipo fisso previste

Id.	Aree di cantiere	Lunghezza [m]	Altezza [m]
BA01-01	AT.03	210	5
BA02-01	CO01* / AS02*	415	5
BA02-02	AS03*	120	5
BA02-03	CB01	135	5

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	137 di 235

Tabella 6-13 Fase funzionale 1A: Quadro riepilogativo e caratteristiche delle barriere di tipo mobile previste

Id	Lunghezza [m]		Altezza [m]
	Singola	Tot	
BA01m-01	680	1.345	5
BA01m-02	240		5
BA01m-03	140		5
BA01m-04	220		5
BA01m-05	65		5

Analogamente, per quanto riguarda la fase funzionale di Completamento, il quadro delle barriere antirumore è indicato nella Tabella 6-14 e Tabella 6-15.

Tabella 6-14 Fase funzionale Completamento: Quadro riepilogativo e caratteristiche delle barriere di tipo fisso previste

Id.	Aree di cantiere	Lunghezza [m]	Altezza [m]
BA02-01	CO01 / AS02	415	5
BA02-02	AS01*	120	5
BA02-03	AT01* / CB01*	135	5

Tabella 6-15 Fase funzionale Completamento: Quadro riepilogativo e caratteristiche delle barriere di tipo mobile previste

Id	Lunghezza [m]		Altezza [m]
	Singola	Tot	
BA02m-01	125	440	5
BA02m-02	45		5
BA02m-03	45		5
BA02m-04	60		5
BA02m-05	165		5

Considerando unitariamente le barriere di tipo fisso e mobile, complessivamente, nella Fase 1A sono previsti 2.225m di barriere ed in quella di Completamento 1.110m, per un totale di 3.335m.

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RS6201R52P5CA0000001B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	138 di 235

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 di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

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

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	139 di 235

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

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

Deroga

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

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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	140 di 235

6.3 Aria e clima

6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Normativa di riferimento

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

D.Lgs. n.250 del 24.12.2012	<i>Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;</i>
D.Lgs. n.155 del 13.08.2010	<i>Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;</i>
D.Lgs n.152 del 03.04.2006	<i>Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;</i>
D.Lgs n.133 del 11.05.2005	<i>Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.</i>

Regione Sicilia

D.G.R. n. 268 del 18.07.2018	<i>Approvazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE) ed al relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.lgs. 155/2010);</i>
D.D.G. n. 449 del 10.06.2014	<i>Approvazione del "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" redatto da Arpa Sicilia in accordo con la "Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana", approvata con D.A. n. 97/GAB;</i>
D.A. n. 97/GAB del 25.06.2012	<i>Modifica della Zonizzazione del Territorio Regionale precedentemente in vigore;</i>
D.A. n. 94 del 2008	<i>Adozione della Zonizzazione del Territorio Regionale per gli inquinanti principali, l'ozono troposferico, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed i metalli pesanti.</i>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	141 di 235

Stato della qualità dell'aria

La Regione Sicilia con il Decreto di Giunta Regionale n. 268 del 18 luglio 2018 ha approvato il “*Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria*” in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell’Aria (Direttiva 2008/50/CE) ed al relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.lgs. 155/2010). Il “Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria” è uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria ambiente in Sicilia, laddove è buona, ed il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità e costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (trasporti, energia, attività produttive, agricoltura) e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

In merito alla zonizzazione, invece, la Regione Sicilia aveva adottato la Zonizzazione del Territorio Regionale per gli inquinanti principali, l'ozono troposferico, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed i metalli pesanti con Decreto Assessoriale n. 94/08.

Successivamente, per conformarsi alle disposizioni del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore mediante il Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012.

In base al Decreto Assessoriale 97/GAB del 25 giugno 2012 - “*Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana*” il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone (cfr. Figura 6-8) di seguito riportate:

- IT1911 Agglomerato di Palermo: Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania: Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina: Include il Comune di Messina;
- IT1914 Aree Industriali: Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- IT1915 Altro: Include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	142 di 235

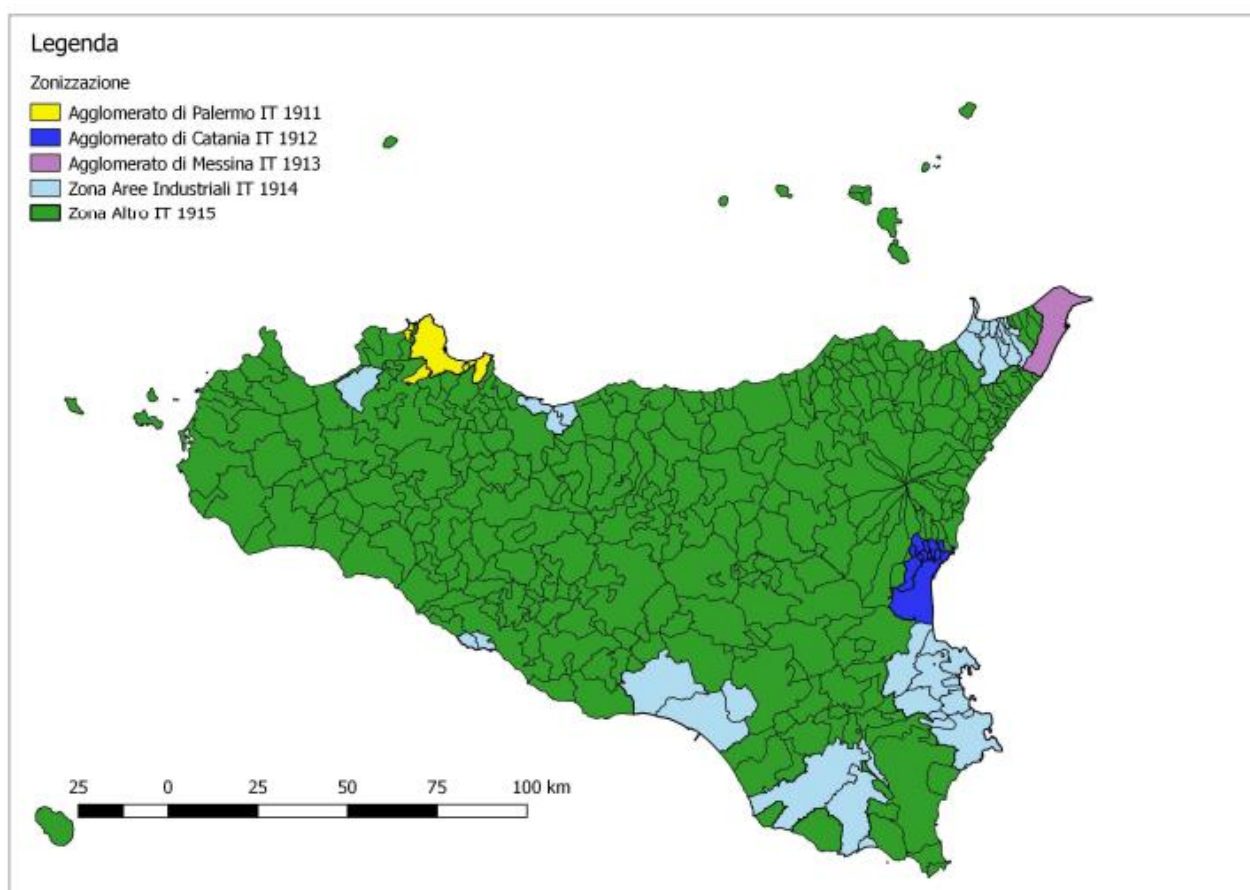


Figura 6-8 Zonizzazione e classificazione del territorio regionale di Sicilia (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

Gli Agglomerati di Palermo (IT1911), Catania (IT1912) e Messina (IT1913) comprendono i seguenti comuni:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	143 di 235

Codice comune	Nome comune	Popolazione
Agglomerato di Palermo		
82005	Altofonte	9884
82006	Bagheria	53409
82020	Capaci	11548
82035	Ficarazzi	12741
82043	Isola delle Femmine	6984
82049	Monreale	37211
82053	Palermo	647422
82079	Villabate	19501
Totale popolazione		798700

Figura 6-9 Comuni dell'agglomerato di Palermo (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

Codice comune	Nome comune	Popolazione
Agglomerato di Catania		
87002	Aci Castello	17662
87015	Catania	296266
87019	Gravina di Catania	25419
87024	Mascalucia	30713
87029	Misterbianco	49307
87041	San Giovanni la Punta	22793
87042	San Gregorio di Catania	11548
87044	San Pietro Clarenza	8021
87045	Sant'Agata li Battiati	9357
87051	Tremestieri Etneo	19865
87052	Valverde	7845
Totale popolazione		498746
Agglomerato di Messina		
83048	Messina	227424

Figura 6-10 Comuni dell'agglomerato di Catania e Messina (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

La zona “Aree Industriali”, comprendente le “Aree ad elevato rischio di crisi ambientale”, accorpa i comuni sul cui territorio insistono le principali attività industriali presenti a livello regionale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	144 di 235

Codice comune	Nome comune
82054	Partinico
82068	Sciara
82070	Termini Imerese
83005	Barcellona Pozzo di Gotto
83018	Condò
83035	Gualtieri Sicaminò
83047	Merì
83049	Milazzo
83054	Monforte San Giorgio
83064	Pace del Mela
83073	Roccalvaldina
83077	San Filippo del Mela
83080	San Pier Niceto
83086	Santa Lucia del Mela
83098	Torregrotta
84028	Porto Empedocle
84032	Realmonte
85003	Butera
85007	Gela
Codice comune	Nome comune
85013	Niscemi
88006	Modica
88008	Pozzallo
88009	Ragusa
89001	Augusta
89006	Carlentini
89009	Floridia
89012	Melilli
89017	Siracusa
89018	Solarino
89019	Sortino
89021	Priolo Gargallo
Totale popolazione	665116

Figura 6-11 Comuni dell'area industriale (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

Come si evince dalla Zonizzazione sopra descritta, il progetto in esame, ricadente nel territorio del comune di Augusta, risulta dunque compreso nella zona indicata come *IT1914 Aree Industriali*.

Stato della qualità dell'aria e scelta della centralina per le simulazioni modellistiche

Il Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/14 ha approvato il “Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione”

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA						
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	145 di 235
Relazione generale						

(PdV), redatto da Arpa Sicilia in accordo con la “Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana”, approvata con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012. Il PdV, revisionato dal D.D.G. n.738 del 06/09/2019, ha avuto come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un'informazione completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

Secondo la relazione sulla qualità dell'aria per l'anno 2021 di ARPA Sicilia, la nuova rete regionale è costituita da n. 60 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di queste 53 saranno utilizzate per il Programma di Valutazione.

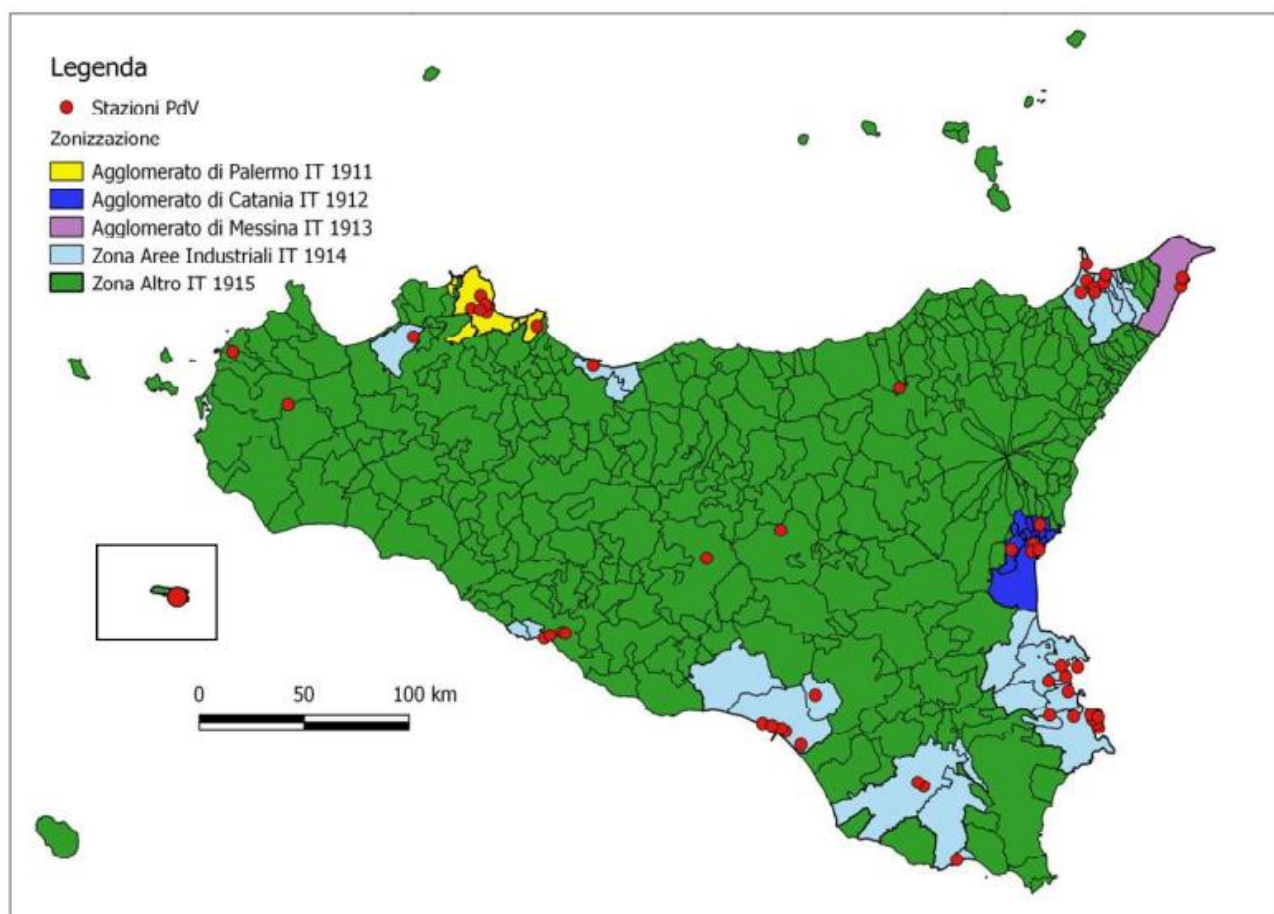


Figura 6-12 Localizzazione stazioni di qualità dell'aria della rete regionale (fonte Arpa Sicilia)

Il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria per il territorio di interesse rende disponibile la stazione di Augusta, classificata come di Fondo Urbano (cfr. Figura 6-13).

AREE INDUSTRIALI IT1914																					
15	IT1914	Porto Empedocle	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P				
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	S	F	P		P		P		P						x			
17	IT1914	Gela - Tribunale	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	x			
18	IT1914	Gela - Enimed	Arpa Sicilia	S	F	P		P		P		P						x			
19	IT1914	Gela - Biviere	Arpa Sicilia	R-NCA	F	P		P				P	P								
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	Arpa Sicilia	U	F			P		x	P	P									
21	IT1914	Gela - Via Venezia	Arpa Sicilia	U	T	P	x	P	P	P	x	x	x	x	x	x	x				
22	IT1914	Niscemi	Arpa Sicilia	U	T	P		P	P	P		x									
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	Arpa Sicilia	S	F	P		P				P	P								
24	IT1914	Pace del Mela	Arpa Sicilia	U	F	P		P				P	P					x			
25	IT1914	Milazzo - Termica	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	x			
26	IT1914	A2A-Milazzo	Arpa Sicilia	U	F	P	x	P	x	A	P	P									
27	IT1914	A2A-Pace del Mela	Arpa Sicilia	S	F	P	x	P	x	A	P	x	P								
28	IT1914	A2A-San Filppo del Mela	Arpa Sicilia	S	F	P	x	P	x	A	P	P									
x	IT1914	A2A-San Pier Niceto	Arpa Sicilia				x	x	x	x		x	x								
x	IT1914	A2A-Valdina	Arpa Sicilia				x	x	x	x		x	x								
29	IT1914	S.Lucia del Mela	Arpa Sicilia	R-NCA	F	P			P			P						x			
30	IT1914	Partinico	Arpa Sicilia	U	F	P			P	P	P	P	P								
31	IT1914	Termini Imerese	Arpa Sicilia	U	F	P			P	P	P	P	P								
32	IT1914	RG - Campo Atletica ⁽¹⁾	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P		P							x			
33	IT1914	RG - Villa Archimede	Arpa Sicilia	U	F	P			P	x	P	x	x					x			
34	IT1914	Pozzallo	Arpa Sicilia	U	F	P			P	P		P	P								
35	IT1914	Augusta	Arpa Sicilia	U	F	P	x	P		P		P						x	x		
36	IT1914	SR - Belvedere	Arpa Sicilia	S	F	P			P		P		P					x	x		
37	IT1914	Melilli	Arpa Sicilia	U	F	P	x	P		P	P	P						x	x		
38	IT1914	Priolo	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P		P	x	P	P	P	P	P	P	x	x		
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	Arpa Sicilia	S	F	P	x	P			P	P	P	P	P	P	P	x			
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	x		x	x						x			
41	IT1914	SR - Pantheon (Ex Bixio)	Arpa Sicilia	U	T	P	x	P		x		x						x			
42	IT1914	SR - Verga (Ex Specchi)	Arpa Sicilia	U	T	P	x	P		P		x									
43	IT1914	SR -Terracati	Arpa Sicilia	U	T	P	x	P	x												
x	IT1914	Augusta - Megara	Arpa Sicilia	-	-	x		x		x								x			
x	IT1914	Augusta - Monte Tauro	Arpa Sicilia	-	-					x								x			
x	IT1914	Augusta - Marcellino	Arpa Sicilia	-	-					x								x			
44	IT1914	Solarino	Arpa Sicilia	S	F	P			P		P	P	P								

Figura 6-13 Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2021 come da PdV per la zona “Aree Industriali” (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella Regione Siciliana anno 2021)

La suddetta stazione è inquadrata con le seguenti coordinate ed è mostrata in Figura 6-14:

- Lat: 37.218400
- Lng: 15.220500.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	147 di 235



Figura 6-14 Localizzazione della centralina della qualità dell'aria di Augusta rispetto al tracciato di progetto in rosso

Su tale centralina è ricaduta la scelta relativa alla stazione di monitoraggio le cui concentrazioni vanno tenute in considerazione come valori di fondo da sommare ai risultati ottenuti a seguito delle simulazioni modellistiche.

Nella Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021 sono riportati i valori dei parametri registrati dalle stazioni attive della rete di monitoraggio, nella configurazione prevista dal PdV per l'anno 2021, ed i relativi superamenti dei limiti prescritti dal D. Lgs. 155/2010.

Di seguito si mostra una sintesi dell'analisi contenuta nella suddetta relazione in merito agli inquinanti di interesse monitorati dalla stazione di Augusta, le cui concentrazioni sono prese a riferimento come valori di fondo da considerare a seguito della simulazione modellistica.

Biossido di Azoto (NO₂)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	148 di 235

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Le concentrazioni relative a NO₂ ed NO_x sono mostrate rispettivamente nella Tabella 6-16 e nella Tabella 6-17.

Tabella 6-16 Valori di NO₂ monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

ZONA	CENTRALINA	TIPO	2021	
			N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	0	11

Tabella 6-17 Valori di NO_x monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

ZONA	CENTRALINA	TIPO	2021
			Media annuale (V.L. 30 µg/m ³)
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	14

Dai valori delle concentrazioni monitorate dalla centralina nel 2021 non si riscontrano criticità per l'accumulo della concentrazione di NO₂. Il numero di superamenti orari del valore limite di 200 µg/m³ non eccede la soglia massima consentita (18 volte l'anno); allo stesso modo le concentrazioni medie annuali di NO₂ non eccedono la soglia limite dei 40 µg/m³ per la protezione della salute umana e l'NO_x non oltrepassa i 30 µg/m³, soglia della media annuale per la protezione della natura.

PM₁₀ (Polveri fini)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particellare con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Le concentrazioni per il PM₁₀, monitorate nell'anno 2021, sono mostrate nella Tabella 6-18.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	149 di 235

Tabella 6-18 Valori di PM_{10} monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

ZONA	CENTRALINA	TIPO	2021	
			N° medie giornaliere $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	14	21

Relativamente al PM_{10} il numero massimo di superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è pari a 14 presso la stazione di Augusta, sotto la soglia consentita di 35 volte l'anno. La concentrazione media annuale di PM_{10} ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) risulta sempre inferiore al valore limite, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{2.5} (Polveri fini)

Con il termine $PM_{2.5}$ si fa riferimento al materiale particellare fine con diametro uguale o inferiore a $2.5 \mu\text{m}$. Il valore di concentrazione media annua da utilizzarsi come fondo a seguito delle simulazioni modellistiche viene mostrato in Tabella 6-19.

Tabella 6-19 Valori di $PM_{2.5}$ monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2021)

ZONA	CENTRALINA	TIPO	2021
			Media annuale (V.L. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	9

Anche per le concentrazioni di $PM_{2.5}$ si può evidenziare come queste risultano inferiori ai rispettivi valori limite fissati per la tutela della salute umana.

Meteorologia

Dati meteorologici

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	150 di 235

- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Caratterizzazione meteorologica

La caratterizzazione meteorologica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione dell'Aeroporto "Vincenzo Bellini" di Catania Fontanarossa, appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

Si tratta della stazione più vicina all'area oggetto di studio e per la quale sono disponibili i dati necessari alle analisi. Essa dista dall'area di studio circa 30 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT *"Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A."*, le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 6-15, con le seguenti coordinate:

- Lat: 37.4666;
- Lng: 15.0638.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	151 di 235

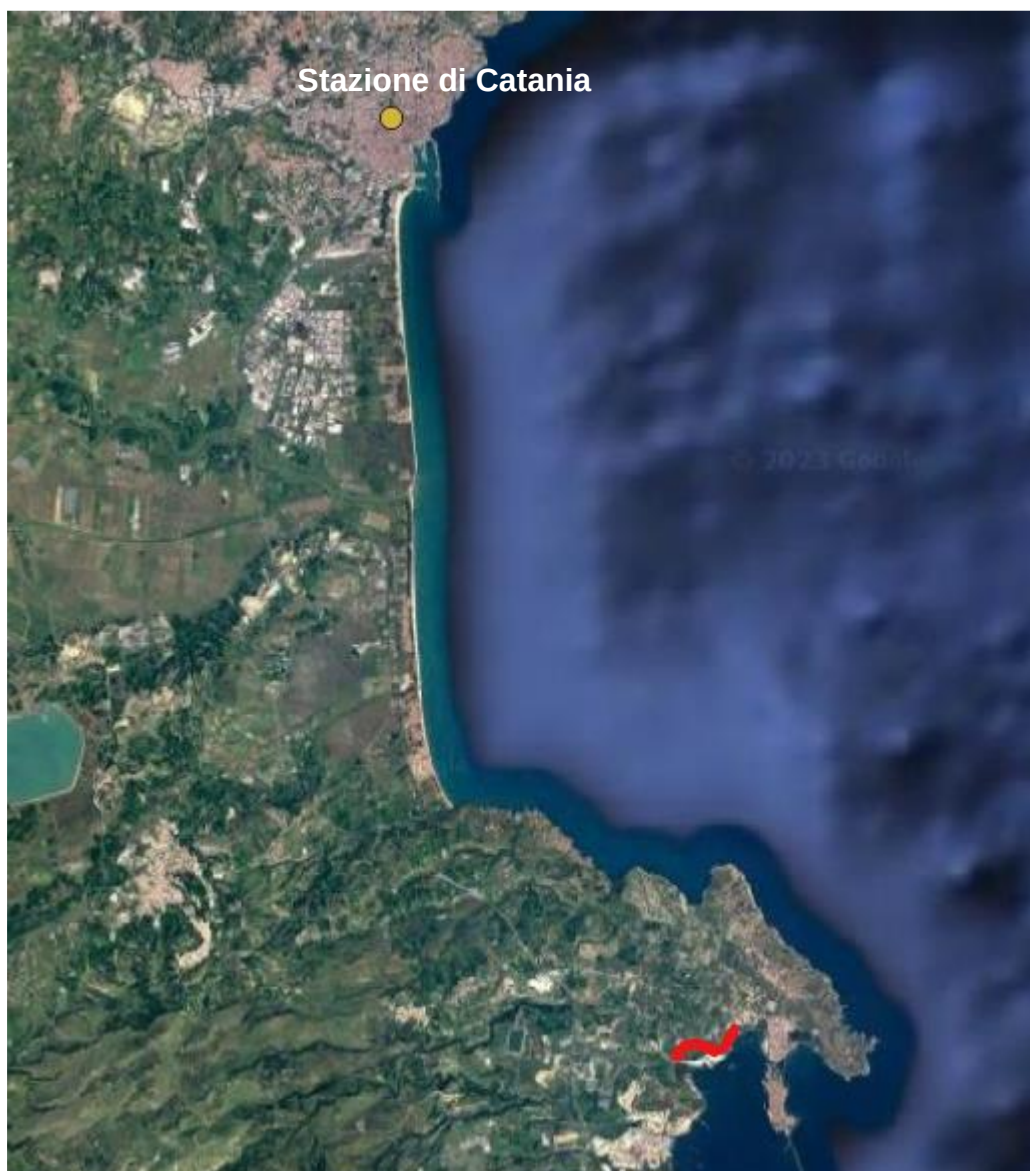


Figura 6-15 Localizzazione della stazione meteorologica di Catania rispetto all'area d'interesse per il progetto evidenziata in rosso

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteoroclimatici per l'anno di riferimento 2021.

Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Tabella 6-20 vengono riportati i valori minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Catania Fontanarossa, mentre nella Figura 6-16 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. In riferimento alle

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	152 di 235

temperature orarie dell'anno 2021, si possono osservare dei valori al di sotto dei 0°C nel mese di febbraio. Nei mesi estivi, invece, la temperatura si attesta intorno ai 30°C, raggiungendo anche i 42°C tra i mesi di luglio e agosto. La media annua è invece pari a circa 18°C.

Tabella 6-20 Valori di Temperatura minima, media e massima registrate nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa)

Periodo	T. Min (°C)	T. Media (°C)	T. Max(°C)
Gen	0	10,97	22,00
Feb	-1	11,40	24,00
Mar	2	11,66	22,00
Apr	2	14,36	24,00
Mag	9	18,85	29,00
Giu	14	24,33	39,00
Lug	18	26,79	42,00
Ago	19	28,09	42,00
Set	16	24,78	37,00
Ott	11	18,95	30,00
Nov	6	16,32	25,00
Dic	2	11,09	20,00

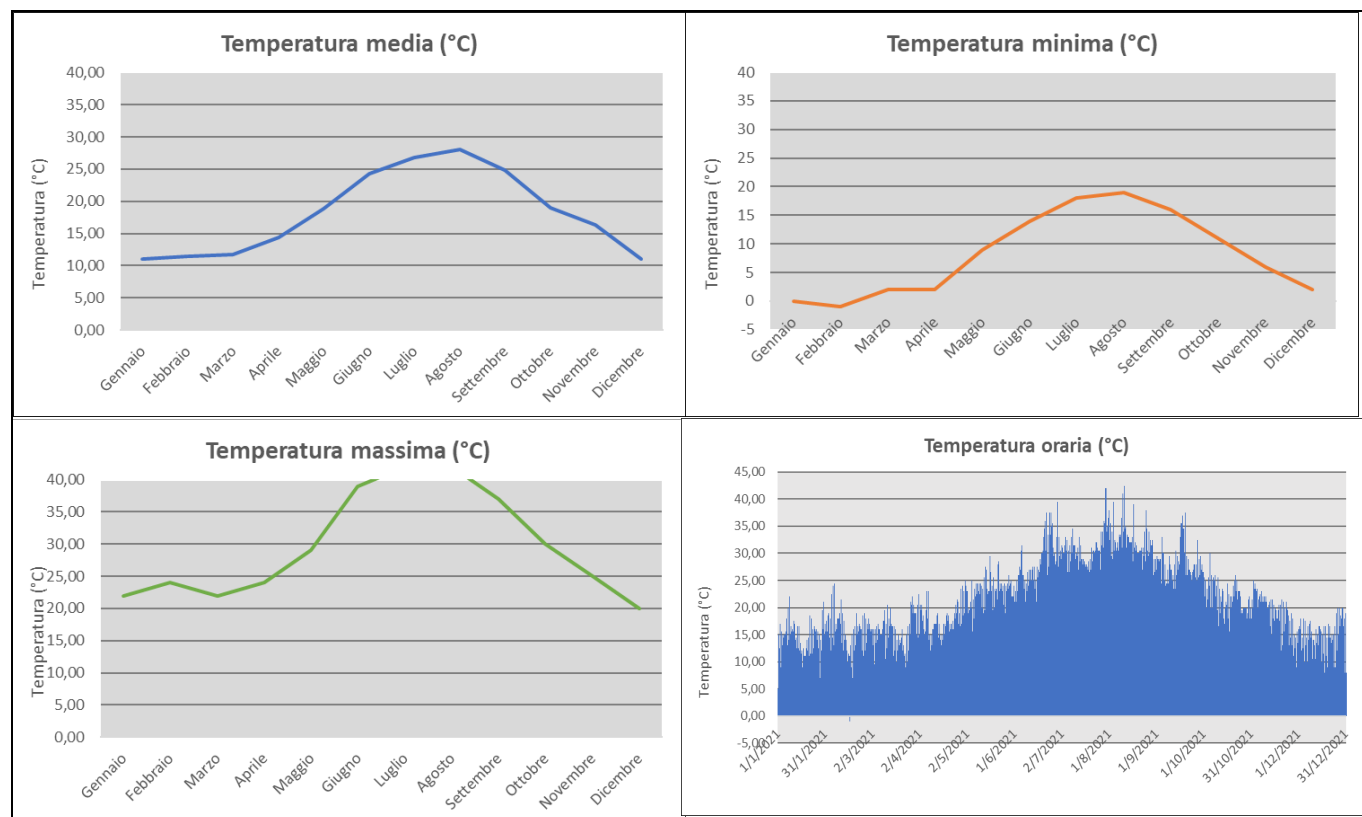


Figura 6-16 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa)

Regime anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti dell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Tabella 6-21 vengono riportati i valori di intensità minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Catania Fontanarossa.

Si può osservare come le velocità si mantengono per gran parte dell'anno al di sotto dei 10 m/s, registrando velocità massime nei mesi invernali, raggiungendo picchi di 17,20 m/s ad ottobre. La media oraria è invece di 3.90 m/s.

Tabella 6-21 Valori di Velocità del vento minima, media e massima registrati nel 2021 (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa)

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
Gen	0,51	3,86	11,83
Feb	0,26	3,72	12,35
Mar	0,26	3,43	11,83
Apr	0,51	4,05	12,60

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 154 di 235

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
Mag	0,51	3,67	9,52
Giu	0,26	3,55	7,72
Lug	0,51	3,75	10,29
Ago	0,51	3,80	9,77
Set	0,51	3,54	8,49
Ott	0,00	4,40	17,23
Nov	0,77	4,06	10,80
Dic	0,51	4,06	13,37

Nella Figura 6-17 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

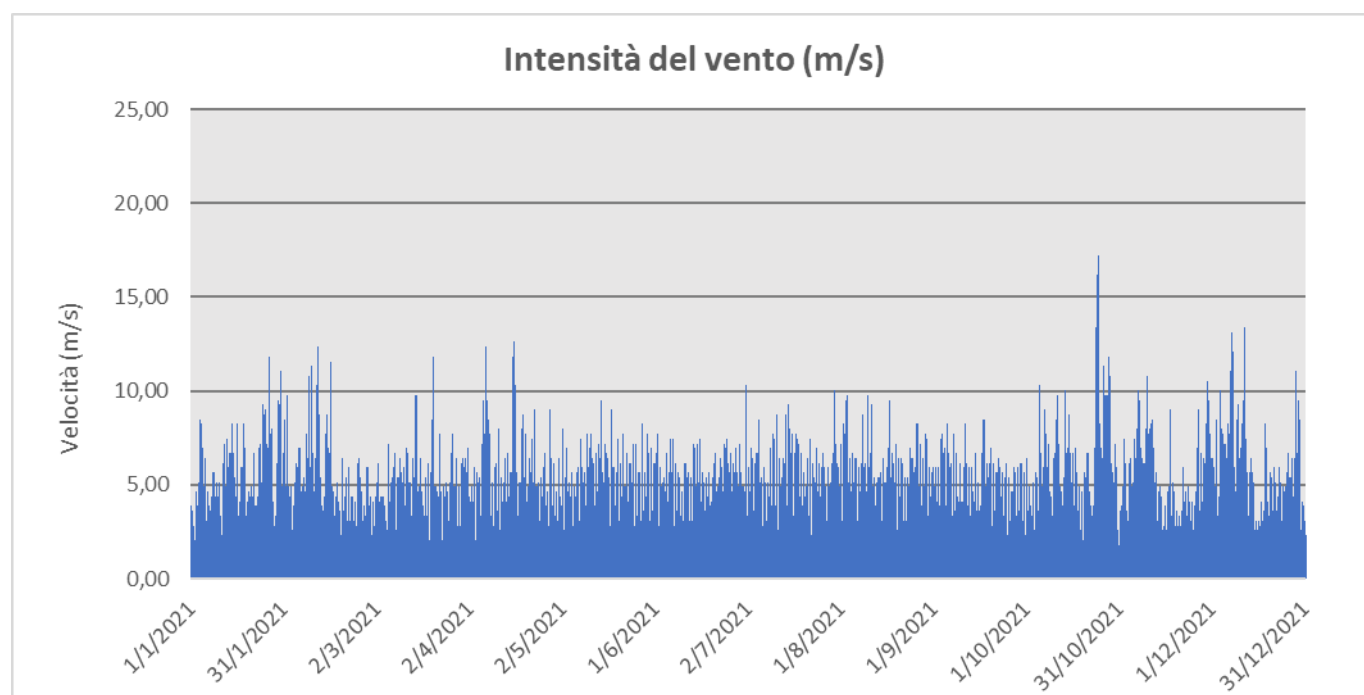


Figura 6-17 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 6-18, si nota come il vento spira prevalentemente dal quadrante Sud – Ovest, ed è massimo da W e WSW.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	155 di 235

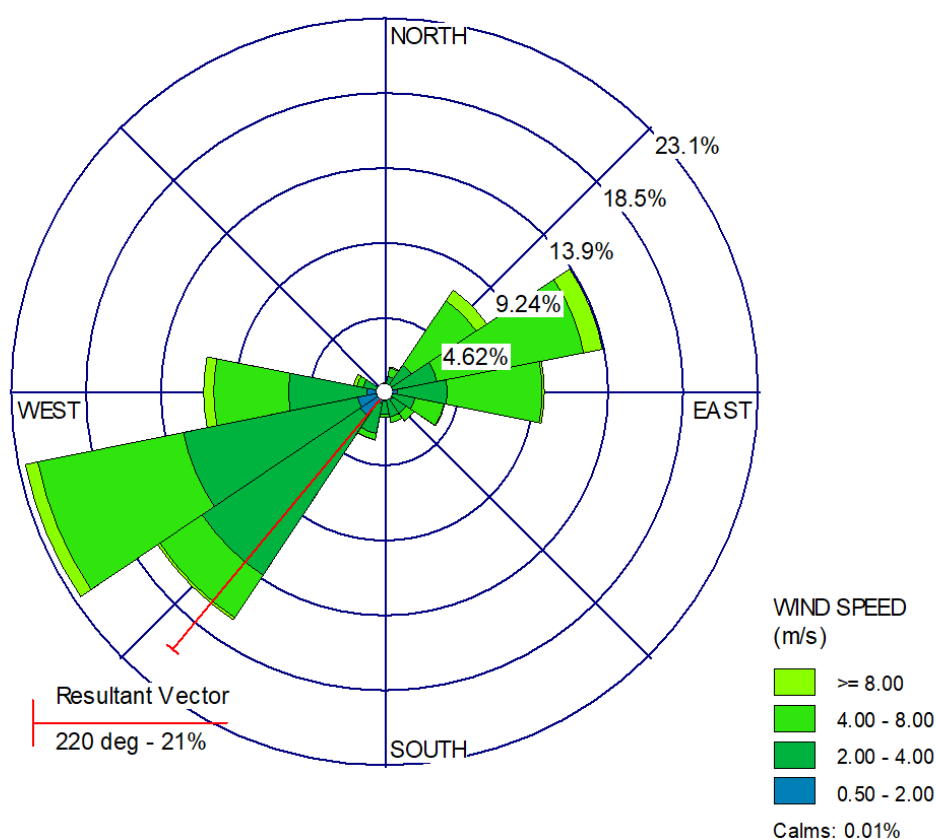


Figura 6-18 Frequenze percentuali orarie della direzione di provenienza del vento per l'anno 2021. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Aspetti metodologici

Logica e fasi di lavoro

L'analisi condotta e documentata nei successivi paragrafi del presente documento ha lo scopo di stimare la quantità di inquinanti prodotti dalle attività di cantierizzazione e la dispersione in atmosfera, valutandola in termini di concentrazione, soprattutto in prossimità delle aree di cantiere e dei ricettori ritenuti maggiormente sensibili.

Lo studio condotto è stato sviluppato con riferimento a quelle situazioni che, ai fini predetti, sono state stimate come le più rilevanti in ragione della tipologia di attività condotte nelle diverse aree di cantiere /

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	156 di 235

aree di lavoro in progetto (movimentazione materiali polverulenti, scavo di sbancamento, accumulo e stoccaggio inerti provenienti dall'esterno, etc), della loro durata e contemporaneità, nonché delle caratteristiche del contesto territoriale all'interno del quale dette attività sono svolte.

Le situazioni così identificate appartengono, pertanto, alla categoria nota come "worst case scenario", intendendo con tale termine quella condizione che considera la combinazione di variabili più gravosa all'interno di una gamma di loro possibili combinazioni.

Ognuna delle situazioni classificate come "worst case scenario", nel seguito definite con il termine "scenari di riferimento", è stata indagata attraverso uno studio modellistico, sviluppato mediante l'impiego del software Aermod View, mediante il quale sono stati ottenuti i livelli di concentrazione attesi relativamente al dominio di studio assunto per ognuno di detti scenari e per una serie di punti di calcolo (nel seguito "ricevitori di riferimento") la cui individuazione è stata operata considerando quelli che, in ragione dell'assetto insediativo proprio di ciascuno degli scenari considerati e del regime anemometrico dell'ambito di studio, risultano quelli potenzialmente maggiormente esposti.

I valori così ottenuti sono stati sommati ai valori di fondo e posti a confronto con i valori limiti che il DLgs 155/2010 definisce, per ognuno dei parametri inquinanti presi in considerazione, rispetto ai relativi periodi di mediazione.

Gli esiti di tale confronto hanno consentito di stimare la significatività degli effetti attesi, secondo la scala indicata al par. 1.2.3 e di indirizzare le attività di monitoraggio, in termini di localizzazione e delle tipologie dei punti, indicati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Operativamente, i passaggi metodologici condotti e nel seguito descritti hanno riguardato:

- Scelta dei parametri inquinanti in relazione alla tipologia delle sorgenti conseguenti al progetto di cantierizzazione
- Individuazione degli Scenari di riferimento oggetto degli studi modellistici, condotta a partire dalle risultanze delle analisi contenute al precedente paragrafo 6.1 e declinata rispetto ai fattori di specificità propri del fattore ambientale in esame.

Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Con specifico riferimento al quadro delle attività e lavorazioni in progetto, quelle che possono comportare potenziali effetti significativi sul fattore in esame, in termini di emissione e dispersione di inquinanti, sono rappresentati dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati), movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri, rimozione del pietrisco ferroviario, transito degli automezzi sulle piste di cantiere, operatività dei mezzi d'opera e transito automezzi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	157 di 235

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

- Polveri, nello specifico PM_{10} , ossia la frazione fine delle polveri le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai $10\ \mu m$ ed il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso.

Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti.

- Ossidi di azoto (NO_x), da cui sono stati ricavati i valori di biossidi di azoto (NO_2).
- Gli ossidi di azoto sono generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere.

Le modalità attraverso le quali, a partire dai valori di NO_x ottenuto dal software di modellazione, sono state ricavate le concentrazioni attese di biossido di azoto NO_2 sono specificati nel seguito.

Per quanto concerne invece la stima dei biossidi di azoto (NO_2), come noto, gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, sono l'ossido di azoto, NO , ed il biossido di azoto, NO_2 , 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 (N_2 e O_2) 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:

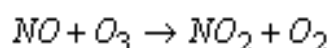
- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO ;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO ;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più 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 NO_2 dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l' NO prodotto si converte parzialmente in NO_2 (produzione di origine secondaria)

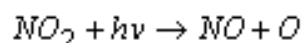
	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	158 di 235

in presenza di ozono (O_3). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO_2 è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

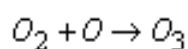
- l' O_3 reagisce con l'NO emesso per formare NO_2 e O_2



- le molecole di NO_2 presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni $h\nu$ di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO_2 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 O_2 presenti in aria per generare ozono (O_3) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l' NO_2 si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO_2 senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO_2 e NO in aria.

Tuttavia, in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO_2 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 NO_2 , con conseguente accumulo di NO_2 e O_3 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 NO_2 . Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO_2 e non come NO_x .

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO_2 a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l' NO_x . È difficile prevedere la percentuale di NO_2 contenuta negli NO_x , in quanto come riportato

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	159 di 235

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 Toscana¹⁰;
- ARPA Emilia-Romagna¹¹;
- ARPA Valle d'Aosta¹²;
- ARPA Lazio¹³.

Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO₂ sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Quadro riepilogativo degli Scenari di riferimento

Come premesso, la logica di lavoro mediante la quale sono stati indagati gli effetti ambientali prodotti dalle attività di cantierizzazione è fondata sulla metodologia del "Worst Case Scenario", in ragione della quale, a partire dal quadro complessivo delle diverse possibili condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione (tipologia, durata, contemporaneità delle attività e lavorazioni previste; concentrazione delle aree di cantiere) e caratteristiche di contesto (presenza e numero di ricettori sensibili, ricettori abitativi, aree di pregio ambientale oggetto di tutela), sono state selezionate ed analizzate, mediante studi modellistici, quelle per le quali dette condizioni di rapporto risultano le più gravose.

Con specifico riferimento al fattore Aria, appare evidente come detto approccio consenta di estendere gli esiti delle verifiche derivanti dagli studi modellistici condotti con riferimento a dette situazioni, indicate con il termine "Scenari di riferimento", a tutte quelle restanti. In altri termini, se all'esito del confronto tra i

¹⁰ "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>

¹¹ https://www.arpa.e.it/cms3/documenti/_cerca_doc/aria/ossidi_azoto.pdf

¹² <http://www.arpa.vda.it/it/aria/l-inquinamento-atmosferico/2531-l-ozono>

¹³ <http://www.arpalazio.net/main/aria/doc/inquinanti/NOX.php>

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	160 di 235

livelli di concentrazione stimati per gli scenari di riferimento selezionati ed i valori limite fissati dal DLgs 155/2010 e smi ha evidenziato il rispetto di quanto definito da detta norma, è lecito ritenere che, a maggior ragione, ciò avvenga con un più alto margine di sicurezza nel caso di tutte le altre restanti situazioni la cui rilevanza è minore di quella degli scenari di riferimento.

Al fine di contestualizzare rispetto ai profili di specificità propri del fattore in esame gli scenari individuati al precedente paragrafo 6.1.2, in primo luogo sono state prese in esame quelle attività che comportano la produzione di polveri, considerando la rilevanza che, sotto tale profilo, presentano la tipologia ed entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro (parametri progettuali), nonché le caratteristiche del relativo contesto localizzativo, in termini di presenza e numero di ricettori residenziali/sensibili e di distanza intercorrente tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all'individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

Alla luce dei criteri soprariportati, posto che nell'area di intervento presa in esame i ricettori risultano praticamente assenti, nonché considerando che l'area di lavoro per la realizzazione dello scatolare SL01.b e della spalla del viadotto VI01 risulta in prossimità alla ZSC "Saline di Augusta" appartenente alla Rete Natura 2000, lo scenario di riferimento è stato rapportato a detta attività (cfr. Tabella 6-22).

Tabella 6-22 Fattore Aria: Scenari di riferimento

<i>Scenario di riferimento</i>	<i>Attività di riferimento</i>
Scenario A	Realizzazione scatolare di approccio SL01.b e delle opere di palificazione per la spalla del ponte stradale VI.01

Metodologia di stima dei fattori di emissione

Per la stima delle emissioni polverulente prodotte dalle attività svolte per la realizzazione del rilevato si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	161 di 235

<http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources”.

Inoltre, sono state considerate le emissioni prodotte dall’operatività dei mezzi d’opera (attività di escavatori, pale etc. all’interno dell’area di cantiere), assimilate a sorgenti emissive areali.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d’opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, “Off road mobile Source emission Factor” che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l’attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (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.

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;

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	162 di 235

- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e carico dei materiali sui camion;
- N. ro ore lavorative / giorno.

Il dettaglio della stima inerente ai fattori di emissione di interesse per lo scenario tipologico in esame è mostrato nel seguito della trattazione, andando a considerare tutte le potenziali sorgenti emissive associate al fronte avanzamento lavori per la realizzazione dello scatolare e della spalla della pila in corrispondenza della ZSC.

Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la stima dei livelli di concentrazione derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione del rilevato è stato necessario imputare all'interno del software di simulazione AERMOD View i principali dati di input di seguito riportati:

- Parametri meteo climatici
- Parametri orografici
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti).

Parametri meteo climatici

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. A tal proposito, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'aeronautica militare relativi alla stazione di Catania Fontanarossa riferiti all'anno 2021.

Dai dati grezzi sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

Tabella 6-23 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"

7777721010100999260070410000
7777721010101999240080400000
7777721010102999260060390000

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	163 di 235

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "77777";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2021 che viene indicato con le ultime due cifre "21";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^\circ = 13$);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi ($001 \text{ Knot} = 1853 \text{ m/h}$);
- 22-24: la temperatura espressa in questa casella è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione: $T^\circ\text{f} = 9/5 (T^\circ\text{c} + 32)$);
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota, si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA¹⁴ ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator¹⁵.

Parametri orografici

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 6-19.

¹⁴ http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

¹⁵ Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	164 di 235

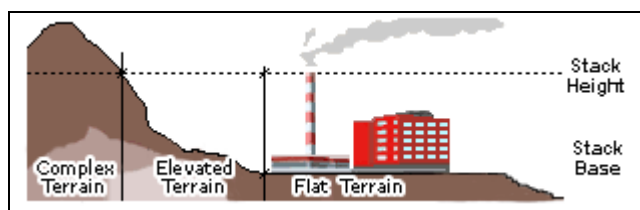


Figura 6-19 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area di intervento, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro del progetto in esame.

Parametri progettuali

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti convogliate o diffuse, rispettivamente con delle sorgenti puntuali o areali.

In particolare, l'area di lavorazione è stata schematizzata come sorgente areale e in linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 6-20.

Figura 6-20 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	165 di 235

- coordinate X, Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m².

Costruzione degli Scenari di riferimento: Scenario A

Caratterizzazione delle sorgenti emissive

Lo scenario esaminato coinvolge il fronte avanzamento lavori inerente alle operazioni per la realizzazione dello scatolare S01.b e delle opere di palificazione relative alla spalla del ponte stradale VI01, stante quanto premesso nell'ambito dei precedenti paragrafi (cfr. Figura 6-21).



Figura 6-21 Scenario A: Localizzazione delle aree di lavoro relative allo scenario di simulazione

Nella successiva Tabella 6-24 Sorgenti emissive areali associate al fronte avanzamento lavori per la realizzazione delTabella 6-24 sono riassunte le tipologie di sorgenti emissive areali associate al fronte di avanzamento lavori, mentre i mezzi d'opera oggetto del presente scenario modellistico risultano quelli riportati nella Tabella 6-25.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	166 di 235

Tabella 6-24 Sorgenti emissive areali associate al fronte avanzamento lavori per la realizzazione dello scatolare

ID	Tipologia Sorgenti emissive areali
Area fronte avanzamento lavori	Carico e scarico del materiale polverulento
	Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

Tabella 6-25 Mezzi di cantiere – Fronte avanzamento lavori

Numero	Macchinari
Escavatore	1
Pala meccanica	1
Autocarro	1
Macchina per pali	1

Relativamente ai turni di lavoro delle aree di cantiere è stato considerato un turno di lavoro da 8 ore.

In virtù di quanto fin qui esposto, una volta definito lo scenario rappresentativo attraverso il software di simulazione Aermid, è stato possibile stimare le concentrazioni di NO_x, NO₂ e PM₁₀ generate dalle attività di cantiere sopra menzionate.

Stima dei fattori di emissione

In ragione della tipologia di sorgenti emissive associate al fronte di avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato ferroviario, ai fini della stima dei relativi fattori di emissione è stata assunta la seguente schematizzazione:

- Emissioni prodotte da carico e scarico del materiale polverulento (sorgenti areali)
Elaborazioni di AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources”
Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources”, con specifico riferimento a:
 - Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
- Emissioni prodotte dai gas di scarico dei mezzi d'opera e degli automezzi (sorgenti areali)
Elaborazioni di South Coast Air Quality Management District, “Off road mobile Source emission Factor”

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 167 di 235

Nel seguito vengono esplicitati la formulazione ed i parametri adottati per le suddette stime.

Emissioni polverulente prodotte dalle aree di cantiere / aree di lavoro

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k (0.0016)^{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}} \left(\frac{M}{2}\right)^{-1.4}$$

dove:

- E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);
- U = velocità media del vento (m/s);
- M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Tabella 6-26 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-27.

Tabella 6-27 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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	168 di 235

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3,8 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM₁₀.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

A tal proposito si sottolinea come per il fronte avanzamento lavori associato alla realizzazione dello scatolare è stato considerato un numero di metri cubi giornalieri pari a 130.

Emissioni prodotte dai gas di scarico dei mezzi d'opera e degli automezzi

Sorgenti areali

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, oltre al parametro PM₁₀ si aggiungono anche gli NO_x, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

- E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- n = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- H = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];
- EF = il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione associati ai gas di scarico per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NO_x e PM₁₀):

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	169 di 235

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM [lb/h]	EF del NOx [lb/h]	EF del PM10 [g/s]	EF del NOx [g/s]
Escavatore	175	0,017	0,338	0,0021	0,043
Pala meccanica/gommata	175	0,022	0,419	0,0028	0,053
Autocarro	250	0,015	0,438	0,0019	0,005
Macchina per pali	175	0,004	0,147	0,0070	0,151

Sintesi dei fattori di emissione

Sulla scorta dei dati sopra riportati, i fattori di emissione utilizzati per lo scenario modellistico tipologico sono mostrati nella Tabella 6-29.

Tabella 6-29 Fattori di emissione areali PM10 e NOx per il fronte avanzamento lavori

ID AREE	Fattore di emissione areale			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s]	PM10 [g/s]	NOx [g/s]
	Carico e scarico	Mezzi cantiere	TOTALE	Mezzi cantiere
Fronte avanzamento lavori	0,0008	0,0070	0,008	0,151

Parametri per la modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Per quanto concerne l'analisi in oggetto, è stata presa in esame una rete di punti di calcolo mobili localizzati lungo tutto il fronte avanzamento lavori, con l'obiettivo di analizzare l'andamento delle concentrazioni in funzione della distanza dall'area emissiva che progressivamente si sposta per procedere alle operazioni di realizzazione delle attività di cantiere considerate. In particolare, è stato considerato un totale di n. 30 punti in cui le distanze fissate sono quelle evidenziate nella Figura 6-22. Nella Tabella 6-30 sono invece mostrati i dettagli della maglia di calcolo.

Tabella 6-30 Caratteristiche maglia di calcolo

Coordinate del centro della maglia Asse X	517378,22 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4121524,33 [m N]
Passo lungo l'asse X	18,09 [m]
Passo lungo l'asse Y	15,90 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21
N° di punti lungo l'asse Y	21
N° di punti di calcolo totali	441

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	170 di 235

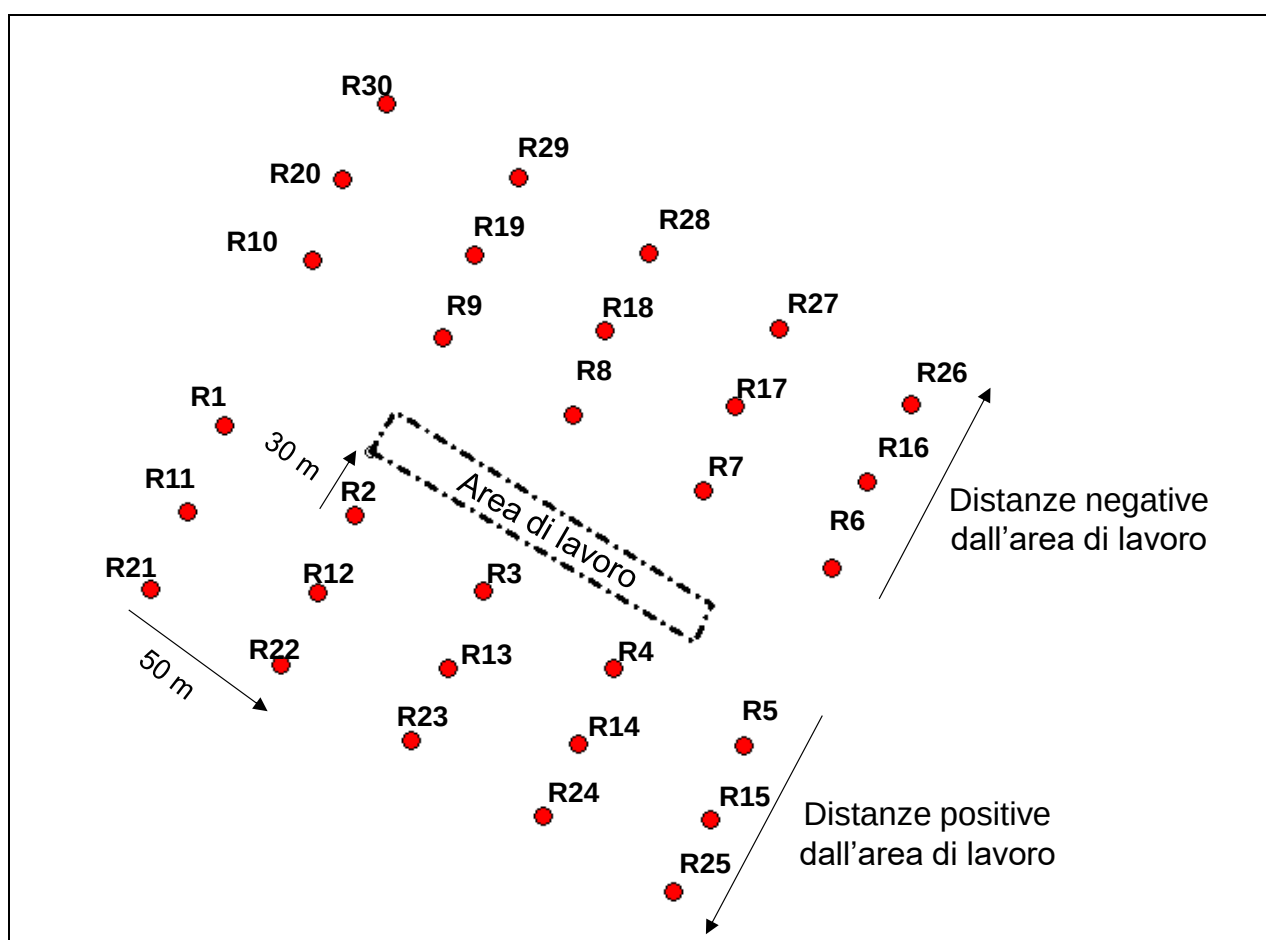


Figura 6-22 Localizzazione della rete di punti di calcolo rispetto all'area di lavorazione (tratteggiata) utilizzata ai fini della simulazione modellistica

Per le valutazioni sui risultati ottenuti si rimanda al paragrafo successivo, in cui gli output del modello sono stati confrontati con i limiti normativi, anche in considerazione del livello di qualità dell'aria registrato dalla centralina selezionata nell'intorno dell'area di progetto.

Risultati del modello di simulazione

Di seguito si riportano le tabelle degli output delle simulazioni con i valori di concentrazione stimati in corrispondenza dei punti di calcolo posti lungo il fronte avanzamento lavori, senza il contributo di fondo. Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x e che per trasformarli in NO_2 , come sopra anticipato, si è fatto riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO_2 sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO_2/NO_x è stato assunto pari al 10%.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	171 di 235

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate nel seguito e nell'Allegato al presente Piano Ambientale della Cantierizzazione.

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni dei principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ossia PM₁₀ ed NO_x (dai quali è stato ricavato il valore di NO₂ per le verifiche normative).

Nello specifico, i dati nel seguito riportati sono elencati in Tabella 6-31.

Tabella 6-31 Quadro riepilogativo dati di output

Parametro	Periodo di mediazione	Tabelle	Mappe
PM ₁₀	Media annua	•	•
	35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile	•	•
NO ₂	Media annua	•	-
	18° valore delle medie orarie sull'anno civile	•	-
NO _x	Media annua	•	•

Tabella 6-32 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei punti di calcolo mobili posti lungo il fronte avanzamento lavori
[µg/m³]

Ricettore	PM ₁₀		NO ₂		NO _x
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,032	0,072	0,062	0,868	0,616
R2	0,104	0,227	0,200	2,540	1,998
R3	0,112	0,241	0,215	3,119	2,151
R4	0,073	0,156	0,139	2,182	1,393
R5	0,008	0,028	0,015	0,853	0,147
R6	0,018	0,067	0,034	0,997	0,342

Ricettore	PM ₁₀		NO ₂		NO _x
	Media annua [µg/m³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m³]	Media annua [µg/m³]	18° valore delle medie orarie [µg/m³]	Media annua [µg/m³]
R7	0,048	0,158	0,092	2,514	0,921
R8	0,060	0,169	0,114	2,853	1,141
R9	0,043	0,109	0,082	1,975	0,817
R10	0,018	0,051	0,034	0,751	0,337
R11	0,026	0,059	0,050	0,641	0,501
R12	0,046	0,103	0,088	1,230	0,884
R13	0,046	0,102	0,087	1,261	0,872
R14	0,026	0,061	0,049	0,879	0,491
R15	0,005	0,015	0,009	0,415	0,089
R16	0,013	0,049	0,025	0,754	0,253
R17	0,022	0,074	0,043	1,182	0,430
R18	0,024	0,079	0,046	1,267	0,465
R19	0,017	0,049	0,032	0,979	0,324
R20	0,009	0,025	0,017	0,532	0,169
R21	0,020	0,045	0,038	0,488	0,382
R22	0,028	0,064	0,053	0,713	0,534
R23	0,026	0,061	0,049	0,696	0,492
R24	0,014	0,036	0,027	0,502	0,269
R25	0,004	0,011	0,007	0,271	0,069
R26	0,010	0,033	0,018	0,522	0,182
R27	0,013	0,044	0,025	0,730	0,252
R28	0,013	0,044	0,025	0,730	0,251

Ricettore	PM ₁₀		NO ₂		NO _x
	Media annua [µg/m³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m³]	Media annua [µg/m³]	18° valore delle medie orarie [µg/m³]	Media annua [µg/m³]
R29	0,009	0,030	0,018	0,580	0,175
R30	0,005	0,014	0,010	0,416	0,098

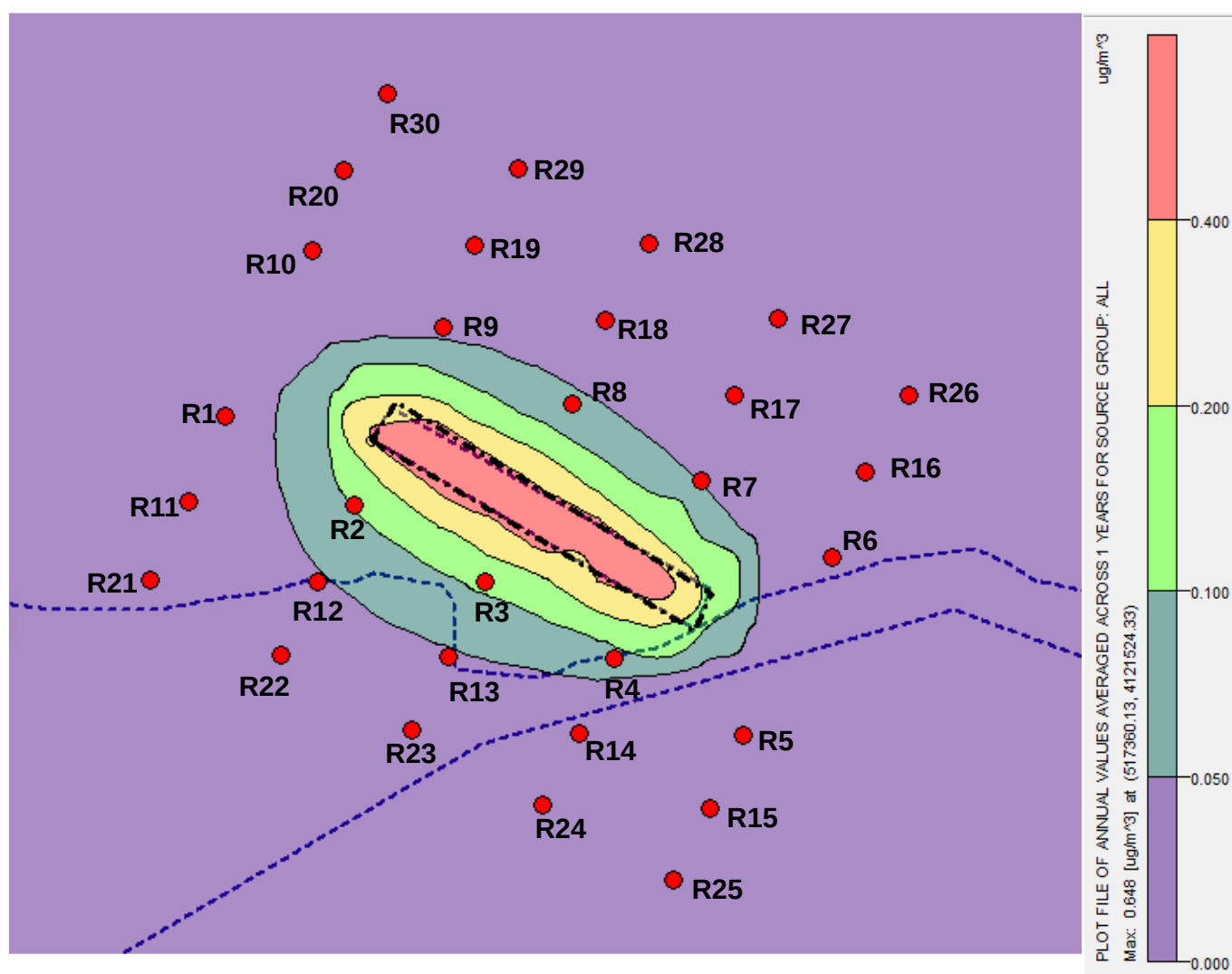


Figura 6-23 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [µg/m³]. Tratteggiata in nero l'area di lavorazione ed in viola il perimetro della ZSC appartenente alla RN2000

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	174 di 235

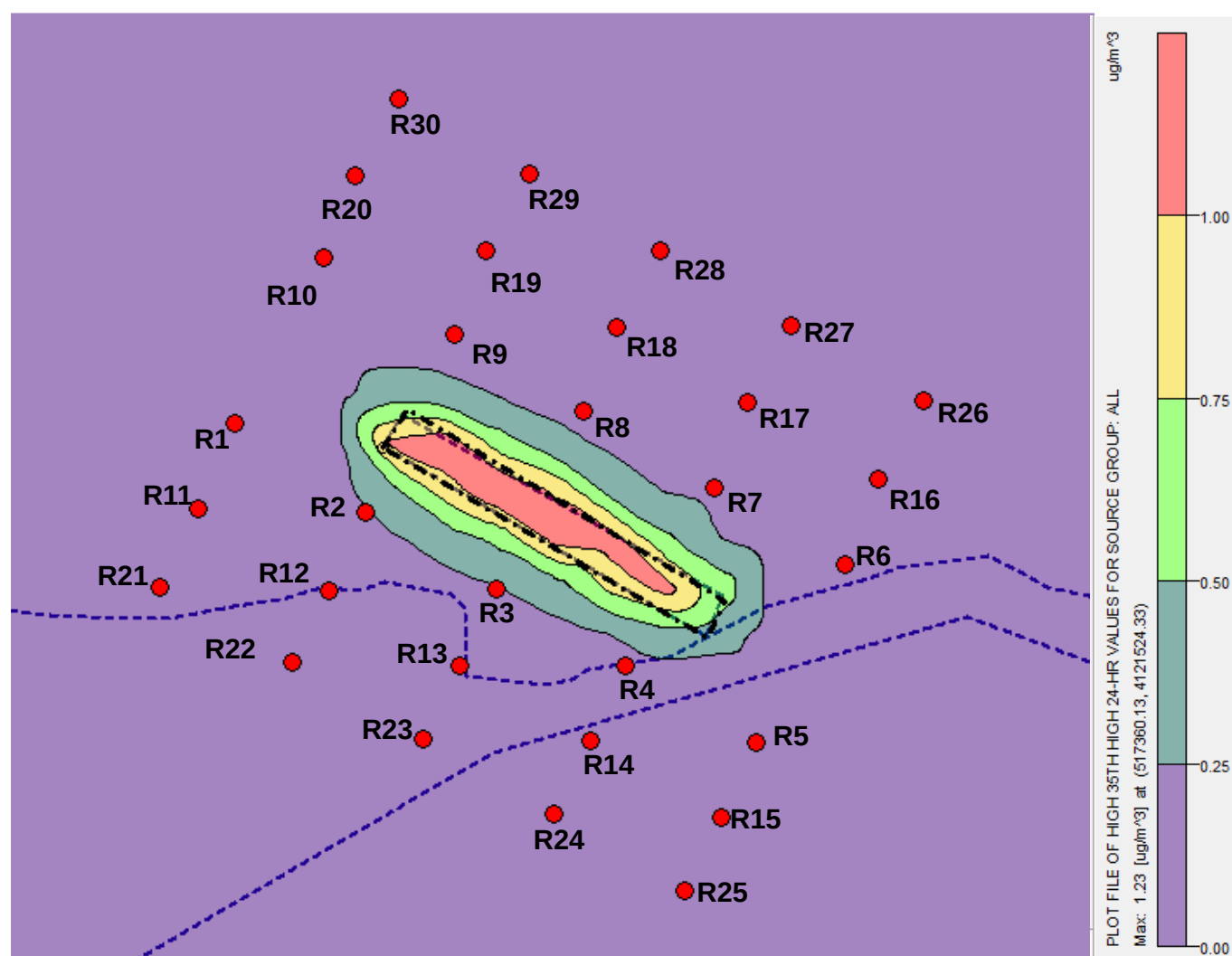


Figura 6-24 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di PM10 - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. Tratteggiata in nero l'area di lavorazione ed in viola il perimetro della ZSC appartenente alla RN2000

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	175 di 235

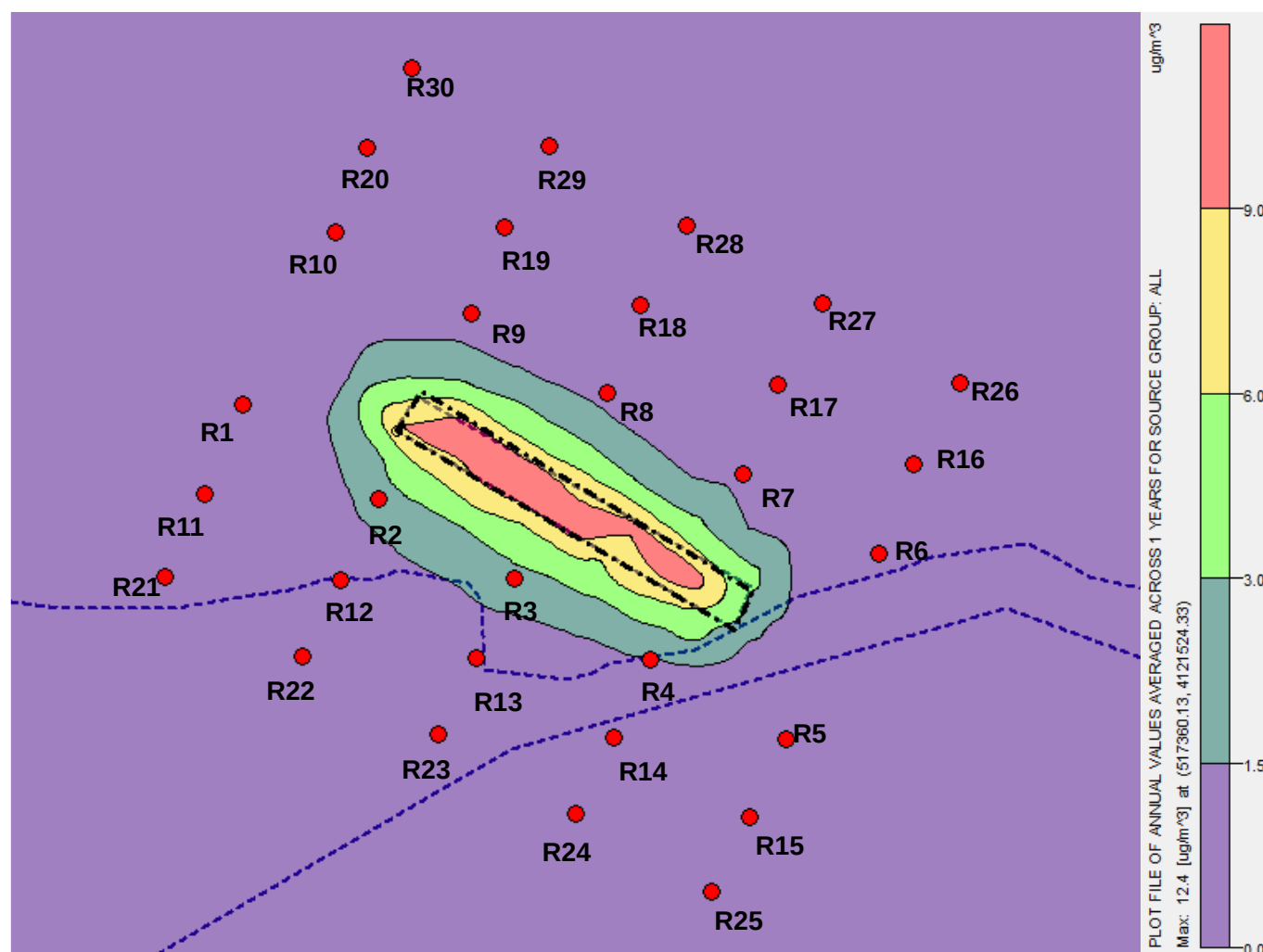


Figura 6-25 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [µg/m³]. Tratteggiata in nero l'area di lavorazione ed in viola il perimetro della ZSC appartenente alla RN2000

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	176 di 235

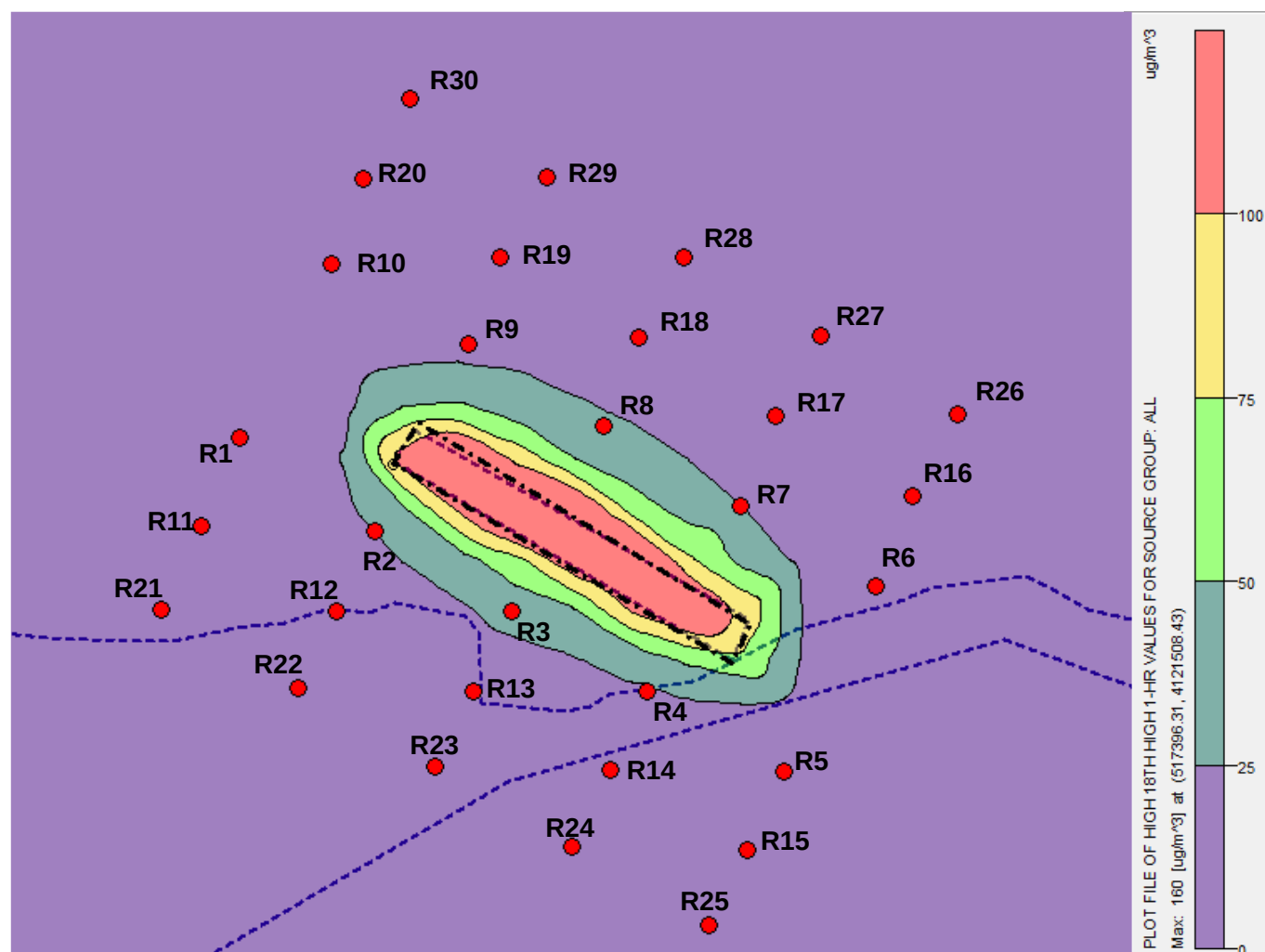


Figura 6-26 Fronte avanzamento lavori: Mappa delle concentrazioni di NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [µg/m³]. Tratteggiata in nero l'area di lavorazione ed in viola il perimetro della ZSC appartenente alla RN2000

Conclusioni

Livelli di concentrazione attesi

Assunto che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, al fine di confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce.

A tal proposito si è fatto riferimento alla centralina di Augusta, le cui caratteristiche e dati sono riportati nella Tabella 6-33.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	177 di 235

Tabella 6-33 Centralina di riferimento

Denominazione	Tipo	Annualità	PM10 media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO _x media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Augusta	Urbana di Fondo	2021	21,00	11,00	14,00

Si ricorda inoltre che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x. Per trasformare questi in NO₂, come già ampiamente riportato in precedenza, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono la produzione di NO₂ pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato ed in ragione dei quali il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Nella Tabella 6-34 vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei punti di calcolo presi in esame mediante il software di simulazione, comprensivi del contributo del fondo.

Tabella 6-34 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Ricettore	Fascia di distanza dalla sorgente	PM ₁₀		NO ₂		NO _x
		Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	35° valore delle medie su 24 h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	18° valore delle medie orarie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
R1	+30	21,032	21,072	11,062	11,868	14,616
R2	+30	21,104	21,227	11,200	13,540	15,998
R3	+30	21,112	21,241	11,215	14,119	16,151
R4	+30	21,073	21,156	11,139	13,182	15,393
R5	+30	21,008	21,028	11,015	11,853	14,147
R6	-30	21,018	21,067	11,034	11,997	14,342
R7	-30	21,048	21,158	11,092	13,514	14,921
R8	-30	21,060	21,169	11,114	13,853	15,141
R9	-30	21,043	21,109	11,082	12,975	14,817
R10	-30	21,018	21,051	11,034	11,751	14,337
R11	+60	21,026	21,059	11,050	11,641	14,501
R12	+60	21,046	21,103	11,088	12,230	14,884

Ricettore	Fascia di distanza dalla sorgente	PM ₁₀		NO ₂		NO _x
		Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R13	+60	21,046	21,102	11,087	12,261	14,872
R14	+60	21,026	21,061	11,049	11,879	14,491
R15	+60	21,005	21,015	11,009	11,415	14,089
R16	-60	21,013	21,049	11,025	11,754	14,253
R17	-60	21,022	21,074	11,043	12,182	14,430
R18	-60	21,024	21,079	11,046	12,267	14,465
R19	-60	21,017	21,049	11,032	11,979	14,324
R20	-60	21,009	21,025	11,017	11,532	14,169
R21	+90	21,020	21,045	11,038	11,488	14,382
R22	+90	21,028	21,064	11,053	11,713	14,534
R23	+90	21,026	21,061	11,049	11,696	14,492
R24	+90	21,014	21,036	11,027	11,502	14,269
R25	+90	21,004	21,011	11,007	11,271	14,069
R26	- 90	21,010	21,033	11,018	11,522	14,182
R27	-90	21,013	21,044	11,025	11,730	14,252
R28	-90	21,013	21,044	11,025	11,730	14,251
R29	-90	21,009	21,030	11,018	11,580	14,175
R30	-90	21,005	21,014	11,010	11,416	14,098
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)		40	50	40	200	30

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	179 di 235

Considerazioni conclusive

Il presente paragrafo si pone l'obiettivo di sintetizzare alcune considerazioni di carattere generale emerse a seguito della simulazione modellistica. Per i parametri inquinanti indagati, le risultanze emerse dallo studio condotto possono essere sintetizzate rispetto ai due seguenti punti:

- I livelli di concentrazione attesi più elevati, ovviamente riscontrati in corrispondenza dell'area di lavoro, risultano ampiamente al di sotto dei valori limiti imposti dal DLgs 155/2010;
- I livelli di concentrazione attesi decadono rapidamente all'aumentare della distanza dal fronte avanzamento lavori.

Nello specifico risulta:

PM10:

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando in via esemplificativa i punti di calcolo situati rispettivamente a -90 e +90 metri rispetto all'area emissiva, sono mostrate nella Tabella 6-35 e nella Figura 6-27.

Si specifica come nella figura che segue non sia stato evidenziato graficamente il limite normativo sulla media annua per il PM₁₀ di 40 µg/m³ per poter evidenziare con una scala opportuna le differenze di concentrazione alle varie distanze dall'area emissiva.

Tabella 6-35 Concentrazioni medie annue di PM10 (comprensive del valore di fondo) stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva (m)	Ricettore	Concentrazione [µg/m ³]
-90	R29	21,01
-60	R19	21,02
-30	R9	21,04
0	--	21,64
+30	R2	21,10
+60	R12	21,05
+90	R22	21,03

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 180 di 235

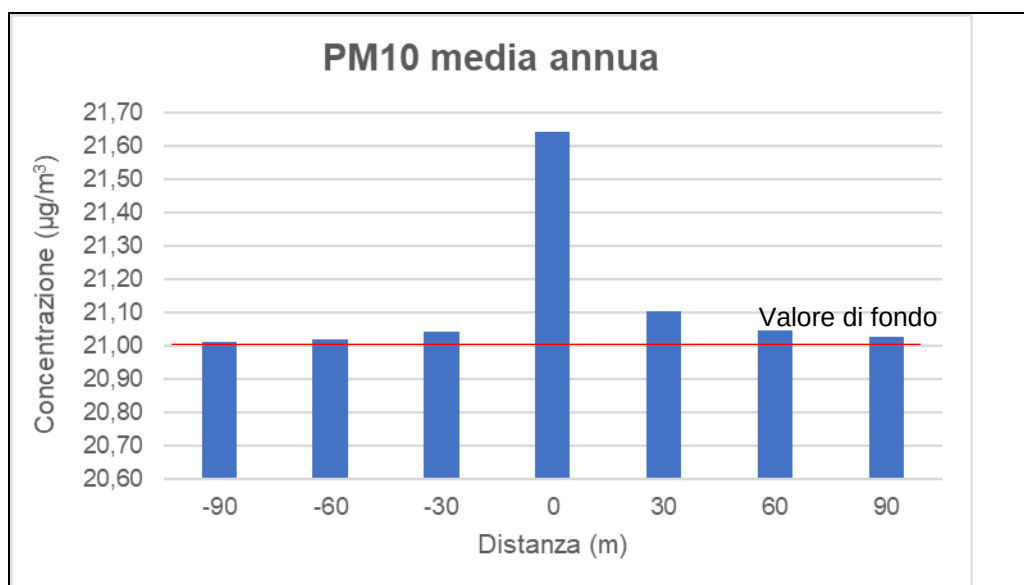


Figura 6-27 Andamento della concentrazione media annua di PM10 comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in rosso evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

1. Il più elevato valore di concentrazione, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a $21,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e risulta:
 - inferiore rispetto al limite annuo normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con uno scarto percentuale rispetto a quest'ultimo che si attesta attorno al 46%;
 - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con un incremento percentuale rispetto a quest'ultimo pari a circa il 3%.
2. Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare, considerando il lato rispetto all'area di lavoro in corrispondenza del quale sono presenti i ricettori alle distanze di 30m; 60m; 90m risulta:
 - a 30 metri, una concentrazione pari a $21,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato ($21,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pari a circa il 2,5%;
 - a 60 metri, una concentrazione pari a $21,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato ($21,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pari a circa il 2,7%;
 - a 90 metri, una concentrazione pari a $21,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato ($21,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pari al 2,8%.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 181 di 235

NO₂:

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando in via esemplificativa i punti di calcolo situati rispettivamente a -90 e +90 metri rispetto all'area emissiva, sono mostrate nella Tabella 6-36e nella Figura 6-28.

Si specifica come nella figura che segue non sia stato evidenziato graficamente il limite normativo sulla media annua per l'NO₂ di 40 µg/m³ per poter evidenziare con una scala opportuna le differenze di concentrazione alle varie distanze dall'area emissiva.

Tabella 6-36 Concentrazioni medie annue di NO₂ (comprensive del valore di fondo) stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva (m)	Ricettore	Concentrazione [µg/m ³]
-90	R29	11,02
-60	R19	11,03
-30	R9	11,08
0	--	12,24
+30	R2	11,20
+60	R12	11,09
+90	R22	11,05

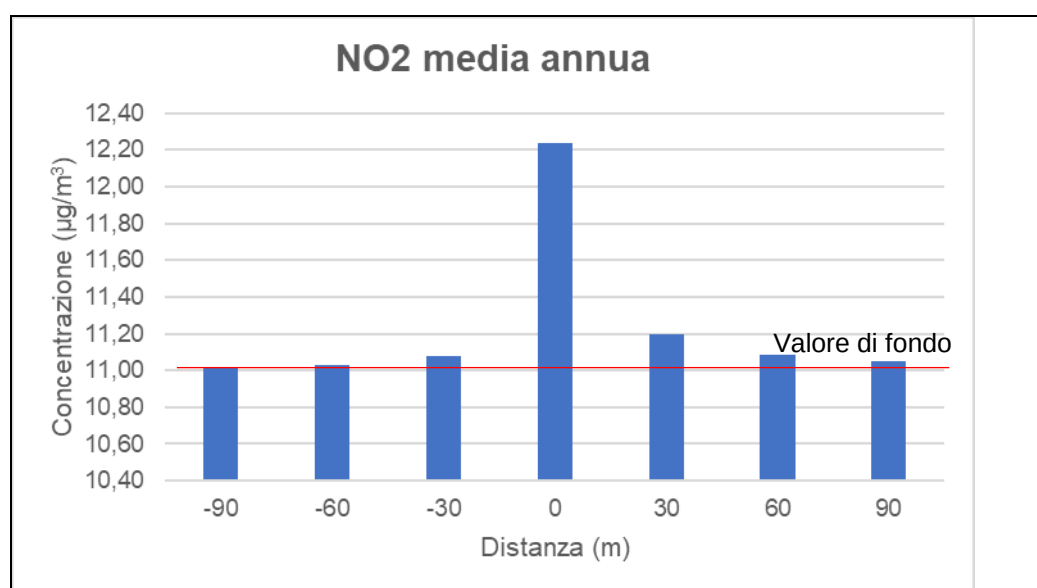


Figura 6-28 Andamento della concentrazione media annua di NO₂ comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in rosso evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	182 di 235

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

- Il valore di concentrazione atteso più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a 12,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e risulta:
 - inferiore rispetto al limite annuo normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con uno scarto percentuale rispetto a quest'ultimo che si attesta attorno al 69%;
 - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con un incremento percentuale nei confronti di quest'ultimo pari a circa l'11%;
- Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare, considerando il lato rispetto all'area di lavoro in corrispondenza del quale sono presenti i ricettori alle distanze di 30m; 60m; 90m risulta:
 - a 30 metri, una concentrazione pari a 11,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (12,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pari a circa l'8%;
 - a 60 metri, una concentrazione pari a 11,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (12,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pari a circa il 9%;
 - a 90 metri, una concentrazione pari a 11,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (12,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pari a circa il 10%.

NO_x:

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando in via esemplificativa i punti di calcolo situati rispettivamente a -90 e +90 metri rispetto all'area emissiva, sono mostrate nella Tabella 6-37 e nella Figura 6-29.

Tabella 6-37 Concentrazioni medie annue di NO_x (comprehensive del valore di fondo) stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva (m)	Ricettore	Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
-90	R29	14,18
-60	R19	14,32
-30	R9	14,82
0	--	26,40
+30	R2	16,00
+60	R12	14,88
+90	R22	14,53

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	183 di 235

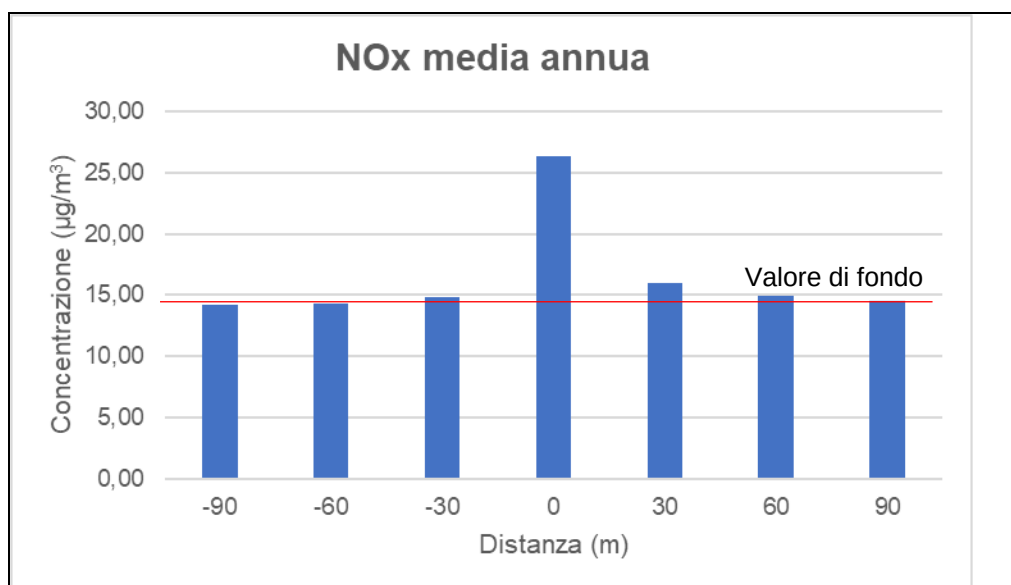


Figura 6-29 Andamento della concentrazione media annua di NO_x comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in rosso evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

1. Il valore di concentrazione atteso più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a 26,40 µg/m³ e risulta:
 - inferiore rispetto al limite annuo normativo di 30 µg/m³, con uno scarto percentuale rispetto a quest'ultimo che si attesta attorno al 12%;
 - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a 14 µg/m³) con un incremento percentuale nei confronti di quest'ultimo pari a circa l'89%;
2. Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare, considerando il lato rispetto all'area di lavoro in corrispondenza del quale sono presenti i ricettori alle distanze di 30m; 60m; 90m risulta:
 - a 30 metri, una concentrazione pari a 16,00 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (26,40 µg/m³) pari a circa il 39%;
 - a 60 metri, una concentrazione pari a 14,88 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (26,40 µg/m³) pari a circa il 44%;
 - a 90 metri, una concentrazione pari a 14,53 µg/m³, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (26,40 µg/m³) pari a circa il 45%.

Alla luce di quanto fin qui esposto, oltre alla considerazione che gli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione avranno una durata limitata nel tempo e carattere reversibile, il pieno rispetto con i

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	184 di 235

valori limite definiti dal DLgs 155/2010 e smi e, in particolare, lo scostamento che separa detti valori rispetto ai livelli di concentrazione attesi, comprensivi di valori di fondo, consente di ritenere la significatività dell'effetto in questione trascurabile (cfr. par. 1.2.1 Livello di significatività B).

6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

Bagnature delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	185 di 235

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.

Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	186 di 235

me) e considerando la durata dei cantieri pari a circa 3,0 anni, circa 802 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

Prescrizioni per i mezzi di cantiere

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	187 di 235

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:

MOVIM ENTAZ IONE DEL MATE RIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
--	----	--

	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	189 di 235

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

Opere di pavimentazione ed impermeabilizzazione 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

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	190 di 235

		kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncane, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

6.4 Rifiuti e materiali di risulta

6.4.1 Stima dei materiali prodotti

La realizzazione delle opere previste nelle due fasi funzionali in cui è articolata l'opera in progetto determina una produzione complessiva, ossia relativa a terre, pietrisco ferroviario e demolizioni, pari a circa 206.605 m³ (in banco), così articolati:

• Terre e rocce da scavo	211.099 m ³
- Perforazione (micropali, pali, diaframmi)	25.349 m ³
- Scavo (trincee, GA, bonifiche, piste, fossi e canali, ecc.)	134.753 m ³
- Terreno vegetale (Scotico 0 - 0,50 m)	46.346 m ³
- Rimozione rilevato esistente/gradonatura	4.651 m ³
• Demolizioni	2.000 m ³
• Rimozione ballast	170 m ³

6.4.2 Classificazione dei materiali di risulta prodotti

Nel corso dell'attività progettuale sono state condotte attività di caratterizzazione dei terreni/materiali di riporto mediante campionamento e successive analisi di laboratorio, finalizzate a determinare lo stato qualitativo dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e a definire la corretta modalità di gestione degli stessi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	191 di 235

Le indagini si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di campioni di terreni/materiali/ballast prelevati all'interno delle aree oggetto di intervento, in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione dei materiali; in particolare sono state eseguite le seguenti analisi:

- caratterizzazione ambientale dei terreni al fine di avere un quadro qualitativo dei terreni che verranno movimentati e verificare la presenza di potenziali contaminazioni in posto. L'esecuzione di analisi ai sensi del D.P.R. 120/2017 e della Parte IV del D.Lgs. 152/06 rappresenta inoltre condizione necessaria per il riutilizzo dei materiali nell'ambito dell'appalto nonché per l'ammissibilità degli stessi in alcuni impianti di recupero/smaltimento che ancora oggi richiedono il rispetto dei limiti di cui alla Colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.e dell'All.2 art 3 DM Ambiente 1 marzo 2019, n. 46;
- caratterizzazione e omologa, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- esecuzione del test di cessione, al fine di determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o corretto smaltimento ai sensi del D.Lgs. n° 121/2020).

Nella seguente tabella sono ricapitolate il numero e le tipologie di indagine condotte

Tabella 6-38 Terreni: Riepilogo dei campioni

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
22LA21353	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH11_DH (0-1m)
22LA21354	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH11_DH (2-3m)
22LA21355	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH11_DH (4-5m)
22LA21362	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH12_DH (0-1m)
22LA21363	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH12_DH (2-3m)
22LA21364	Terreni da cassetta catalogatrice Tab 1-A + Tab 1-B + DM 2019 art. 3 All. 2	SOND.BH12_DH (4-5m)

Per quanto attiene ai risultati delle analisi sui terreni, rimandando a quanto più diffusamente riportato nel documento "Piano di gestione dei materiali di risulta" (RS6200R69RGTA0000001B) e nel "Piano di utilizzo dei materiali ai sensi del DPR 120/2017" (RS6200R69RGTA0000002B e relative Schede), nella presente sede ci si limita a ricordare che per quanto concerne il confronto con i livelli di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., non si registrano superamenti dei limiti di Colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) Tabella 1 Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs.152/06.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	192 di 235

Con riferimento al Decreto 1° marzo 2019, n. 46 “Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”, non sono stati altresì registrati superamenti.

Per quanto concerne gli esiti delle analisi effettuate sul tal quale e sull'eluato del test di cessione, allo stato attuale ed in considerazione dei risultati ottenuti nella presente fase progettuale, si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta degli scavi come rifiuti con codice CER 17 05 04, per i quali si possono prevedere tre diverse modalità di gestione (Impianto di recupero; Discarica per rifiuti inerti; Discarica per rifiuti non pericolosi) a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale.

6.4.3 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 dell'intervento in progetto o in siti esterni, 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.

Nello specifico, con particolare riferimento ai materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto che ammontano a 278.863 m³, gli interventi necessari alla realizzazione delle opere in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- Riutilizzo interno all'opera nell'ambito del D.P.R. 120/2017: **65.532 m³**, riutilizzabile all'interno della stessa WBS per un totale di 23.147 m³ e in altra WBS per un totale di 42.385 m³.
- Materiale da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.: **145.567 m³**

Tabella 6-39 Quadro riepilogativo dei quantitativi prodotti e della loro gestione [mc in banco]

Produzione complessiva [mc]	Riutilizzo interno [mc] Ai sensi del DPR 120/2017		Utilizzo esterno [mc] Ai sensi del DPR 120/2017	
	Stessa WBS	Altra WBS	Rifiuti [mc]	Sottoprodotti [mc]
	23.147	42.385	145.567	0
211.099	65.532			

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	193 di 235

Relativamente alle modalità di caratterizzazione da eseguire in corso d'opera ed alla quantificazione del numero dei cumuli da analizzare, nonché all'individuazione dei siti di deposito finale si rimanda al "Piano di utilizzo dei materiali ai sensi del DPR 120/2017" (RS6200R69RGTA0000002B).

Per tutti gli altri materiali di armamento da dismettere si prevede una gestione come "materiale tolto d'opera" e restituzione a RFI.

Si ricorda, infatti, che in fase di esecuzione lavori, l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e, come tale, a questo spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la gestione degli stessi; pertanto, le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione e allo stato ante operam dei luoghi.

In tal senso, i materiali di risulta prodotti e gestiti in regime di rifiuto dovranno essere caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste. A tal fine, tali aree saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto prescritto dall'art. 183 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (opportunamente perimetrale, impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.).

Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

Stante quanto sopra riporto, nell'elaborato "Piano di gestione dei materiali di risulta" (RS6200R69RGTA0000001B) è stata condotta la definizione delle analisi e del numero dei campioni di materiali di risulta da eseguire in corso d'opera.

Per quanto concerne gli impianti ed i siti di destinazione finale, si rimanda alla ricognizione documentata nell'ambito dell'elaborato "Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale" (RS6200R69RHCA0000001B).

6.5 Scarichi idrici e sostanze nocive

6.5.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	194 di 235

6.5.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Secondo quanto riportato nella “*Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale*”, le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Inoltre, lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Sempre dall'elaborato specialistico “*RS6000R53RGCA0000001A_Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale*” al par. 8.4 “Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri”, risulta che prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti; pertanto, le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 195 di 235

6.5.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	196 di 235

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 Patrimonio culturale e beni materiali

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Il patrimonio culturale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia *«le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà»*, sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli *«immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge»*.

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata l'opera in progetto, presenta sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta la ricognizione del patrimonio culturale, inteso nei termini prima chiariti, sono state le seguenti:

Beni culturali	Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
Beni paesaggistici	Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	197 di 235



Figura 7-1 Beni culturali individuati da Vincoli in rete

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 198 di 235



Figura 7-2 Beni culturali (ex art. 10) e paesaggistici (ex art. 136) presenti all'interno del contesto territoriale

La specifica porzione di territorio analizzata è caratterizzata dalla presenza del centro storico di Augusta, sorta su di una penisola collegata alla terraferma solo da una sottile lingua di sabbia. Fu fondata o rifondata nel 1229 da Federico II di Svevia, che all'attacco della penisola alla terraferma fece costruire un imponente castello. Il Castello Svevo di Augusta, l'edificio simbolo della città, è un'imponente fortezza che si erge con tutta la sua massiccia mole sul punto più elevato dell'isola di Augusta, all'estremità nord.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	199 di 235

Poco distante dal centro storico di Augusta, sul pianoro che domina la valle del Mulinello, presso la Masseria Mulinello, sono state individuate tracce di un insediamento neolitico ed una piccola necropoli. Sul fianco del vallone sottostante la masseria si apre una catacomba paleocristiana.

Lungo la fascia costiera a nord del comune di Augusta, alla "fascia costiera di Brucoli", per il cospicuo carattere di bellezze naturali, paesaggistiche, storico-architettoniche oltre che geologiche e geomorfologiche è stato riconosciuto notevole interesse pubblico con DA 30 maggio 2008.

La fascia costiera di Brucoli, inserita in un ambiente geografico unico, si distingue per le sue particolari valenze storiche e naturalistiche e per i notevoli aspetti scenici e paesaggistici.

Il patrimonio storico - testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.lgs. 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, sono stati gli elementi costituenti le componenti del paesaggio del Piano paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti all'interno della provincia di Siracusa.

Tali elementi, come riportati nella figura seguente, sono rappresentati dai nuclei e centri storici, i beni isolati e la maglia stradale storica di connessione.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	200 di 235



Figura 7-3 Patrimonio storico testimoniale

Il concetto di nucleo storico nella prassi pianificatoria siciliana, oltre ad includere gli insediamenti di lontana epoca di fondazione, contempla anche quei luoghi la cui importanza è data dalla presenza di manufatti che caratterizzano la storia locale, come nel caso dei Ponti di Augusta (Rivellini) che oggi collega il Castello di Augusta ed il suo nucleo storico circostante alla terraferma.

In origine la penisola era congiunta alla terraferma da un istmo; intorno al 1587 il viceré di Sicilia il Marchese de Los Valez diede mandato ai lavori a difesa dalle invasioni da terra dei barbari, mediante l'asportazione dell'istmo e la creazione di due fossati. Al posto di quell'istmo furono costruiti tre rivellini: Quintana, Sant'Anna e Santo Stefano. Oggi, l'unico Rivellino esistente è quello Sant'Anna.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	201 di 235

Di particolare importanza per Augusta sono le sue infrastrutture portuali. L'approdo naturale è stato utilizzato sin dai tempi remoti; è tuttavia al tempo di Federico II di Svevia che la baia viene dotata di fortificazioni in grado di esercitare il controllo della costa.

La trama dei percorsi interni è completata dai percorsi interpoderali che permettono di raggiungere le architetture rurali lontani dai centri storici. Quest'ultime possono essere molto diverse tra loro, per tipologia, dimensione e localizzazione sul territorio. L'area oggetto della presente indagine è caratterizzata dalla prevalente presenza di masserie. Sono aggregati rurali elementari sparsi nell'altopiano siculo e spesso presenti lungo i percorsi delle valli fluviali a grande distanza dai centri abitati.

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

Prima di entrare nel merito dell'effetto in esame, determinato dall'alterazione e/o compromissione dei beni costitutivi il patrimonio culturale, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni in merito all'accezione secondo la quale nel presente studio è stato affrontato il concetto di patrimonio culturale.

In breve, il concetto di patrimonio culturale e, con esso, l'ambito tematico assunto alla base della presente analisi, fa riferimento a due distinte categorie di beni costitutivi detto patrimonio, rappresentate dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.lgs. 42/2004 e smi e dal patrimonio storico testimoniale.

Per quanto attiene alla prima categoria, secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia *«le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà»*, sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli *«immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge»*.

I beni culturali, ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 42/2004 e smi, *«non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico»*, mentre, per quanto attiene ai beni paesaggistici, l'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e smi stabilisce che *«i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo [di tali beni paesaggistici] non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione»*.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	202 di 235

Relativamente alla seconda categoria di beni costitutivi il patrimonio culturale, questi sono stati riconosciuti negli elementi del sistema insediativo che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono sottoposti, possono essere individuati come espressione dell'identità locale del contesto territoriale oggetto di analisi.

Ciò premesso, per entrambe le categorie di beni costitutivi il patrimonio culturale, l'effetto in esame è stato inteso in termini di compromissione dell'integrità fisica di detti beni, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare l'entità di tale tipologia di effetto potenziale sono rappresentati dall'incidenza di beni e di aree appartenenti al patrimonio culturale rispetto alle aree di cantiere fisso/aree di lavoro

Per quanto concerne gli aspetti conoscitivi, la ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del D.lgs. 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

Beni culturali	Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa
	Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
Beni paesaggistici	Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, anche a tal fine si è fatto ricorso al quadro conoscitivo prodotto dalle fonti conoscitive istituzionali, nello specifico conducendo detta attività attraverso la consultazione delle componenti del paesaggio del Piano paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti all'interno della provincia di Siracusa.

Come si è avuto modo di indagare in precedenza, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di un discreto numero di beni appartenenti al patrimonio culturale, secondo l'accezione datane nella presente indagine.

Pertanto, la presente analisi ha posto l'attenzione a quegli elementi del patrimonio culturale maggiormente rappresentativi dei valori storici, culturali e paesaggistici del contesto territoriale indagato, costituiti da Beni di interesse culturale di cui all'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi, Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e, secondariamente alle Aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del medesimo Decreto, nonché ulteriori immobili od aree, di

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	203 di 235

notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera c) ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. d) del citato Decreto.

Per quanto attiene ai beni costituenti il patrimonio storico-testimoniale, le analisi hanno fatto specifico riferimento a quei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai beni isolati e centri storici caratterizzanti il Golfo di Augusta ed il suo entroterra.

Rispetto a tale articolazione del patrimonio culturale appena descritto, si pone in evidenza che nessun bene di interesse culturale dichiarato ai sensi dell'articolo 10 del D.lgs. 42/2004 e smi e nessun immobile ed area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del medesimo Decreto risulta direttamente interessato dalle aree di cantiere fisso ed aree di lavoro.

Per quanto concerne i beni paesaggistici, come emerso dalla analisi della vincolistica condotta, le situazioni di interessamento diretto di detti beni da parte delle opere e relative aree di cantiere attengono a:

- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi e nello specifico:
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),
 - i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c),
 - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),
 - zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).

La tabella che segue riporta il quadro delle relazioni intercorrenti tra le opere e le aree di cantiere fisso e detti beni.

Tabella 7-1 Rapporto tra opere in progetto e beni paesaggistici

Vincoli e tutele	Opere in progetto e cantieri			
	Opere di linea	Opere connesse	Opere stabilizzazione dei versanti	Cantieri
Art. 142 co. 1 lett. a)	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. c)				•

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	204 di 235

Vincoli e tutele	Opere in progetto e cantieri			
	Opere di linea	Opere connesse	Opere stabilizzazione dei versanti	Cantieri
Art. 142 co. 1 lett. g)	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. m)			•	•
Legenda				
Art. 142 co. 1 lett. a)	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare			
Art. 142 co. 1 lett. c)	I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna			
Art. 142 co. 1 lett. g)	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018			
Art. 142 co. 1 lett. m)	Zone di interesse archeologico:			

Entrando nel merito delle aree tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. a), c), g), m), relativamente alle opere in progetto e relative aree di cantiere in esse ricadenti, occorre sottolineare in primo luogo che la *ratio* secondo la quale la norma sottopone a tutela detta tipologia di beni risiede nell'aver ad essi attribuita la valenza di elementi tipologici di strutturazione e caratterizzazione del paesaggio e non nell'aver riconosciuto in tali luoghi particolari e specifici valori paesaggistici.

Ciò premesso, l'analisi condotta è stata espressamente rivolta a verificare l'esistenza e la consistenza, all'interno delle aree interessate dalla localizzazione dei cantieri ed aree di lavoro, di elementi rappresentativi della tipologia di paesaggio che la norma ha inteso tutelare.

Entrando nel caso in specie, le aree di lavoro e di cantierizzazione insistenti su territori oggetto a vincolo paesaggistico si localizzano in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente, in un'area prossima ad un ambito di costa che, nel corso del tempo, è stato oggetto ad importanti trasformazioni, conseguentemente alla realizzazione del Porto commerciale di Augusta che, di fatto, hanno alterato l'originaria configurazione della fascia costiera.

In tale ambito, dove le aree boscate risultano del tutto residuali, si evince come dette aree siano connotate da una estensione del tutto più limitata rispetto a quanto indicato dalla perimetrazione del Piano paesaggistico. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, secondo quanto riportato dalla Carta degli habitat secondo Corine biotopes disponibile sul geoportale della Regione Siciliana, tali aree boscate sono esclusivamente costituiti da Eucalipteti che, seppur facciano ormai parte del territorio, costituiscono sempre degli elementi non naturali, introdotti dall'azione antropica e, in quanto tali, in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	206 di 235

In ultimo, con riferimento al patrimonio storico-testimoniale, come premesso, la presente analisi ha tenuto in considerazione l'insieme dei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai centri e nuclei storici e dai beni isolati, caratterizzanti il Golfo di Augusta.

Tali beni sono costituiti dal centro storico di Augusta, sorto su di una penisola in origine collegata da un istmo, successivamente sostituito da ponti, e da beni isolati prevalentemente concentrati nell'entroterra e costituiti da masserie, case e beni di culto.

In ragione della loro collocazione rispetto alle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso, è possibile affermare che non vi sia alcuna interferenza delle opere in progetto stesse con il loro carattere storico-testimoniale.

Stante quanto considerato sin qui, la potenziale interferenza sul patrimonio culturale, inteso secondo il concetto assunto nella presente indagine, può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

Alterazione fisica dei beni materiali

L'effetto potenziale in esame è stato identificato nella compromissione dell'integrità fisica dei manufatti del patrimonio edilizio, inteso nella sua totalità e – pertanto - a prescindere dal regime di tutela ai quali detti manufatti sono sottoposti.

In tal senso, i parametri che concorrono alla stima dell'effetto indagato sono stati identificati nell'entità delle demolizioni dei manufatti edilizi interferenti con l'opera in progetto, letta in relazione alla sua estensione complessiva, nonché rispetto alla tipologia funzionale ed alla qualità architettonica di detti manufatti. A tal riguardo si precisa che il requisito della "qualità architettonica" non è stato in alcun modo riferito ad un giudizio di tipo estetico, criterio che, essendo per sua natura soggettivo, sarebbe opinabile, quanto invece alla loro rispondenza ai tipi edilizi ed al linguaggio architettonico che connotano il tessuto edilizio a valenza storico-testimoniale.

Il progetto di Collegamento ferroviario al Porto di Augusta si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta alle seguenti tre tipologie:

- edificato di frangia urbana prevalentemente destinato alle attività produttive, artigianali e commerciali o costituito da edifici isolati ed annesse pertinenze legati alle attività agricole;
- edificato infrastrutturale costituente l'ambito portuale e quello ferroviario.

Le considerazioni nel seguito riportate in merito all'entità degli effetti attesi muovono da detta sintesi interpretativa degli elementi di strutturazione dell'identità del contesto territoriale, ponendola a confronto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	207 di 235

con le caratteristiche dei manufatti edilizi dei quali il progetto prevede la demolizione individuabili esclusivamente nei manufatti a servizio infrastrutturale.

Rispetto alla tipologia di manufatti individuata, è possibile sin da subito escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.

Nello specifico, il progetto indagato prevede la demolizione di un ponte ferroviario esistente e di due manufatti ad uso produttivo.

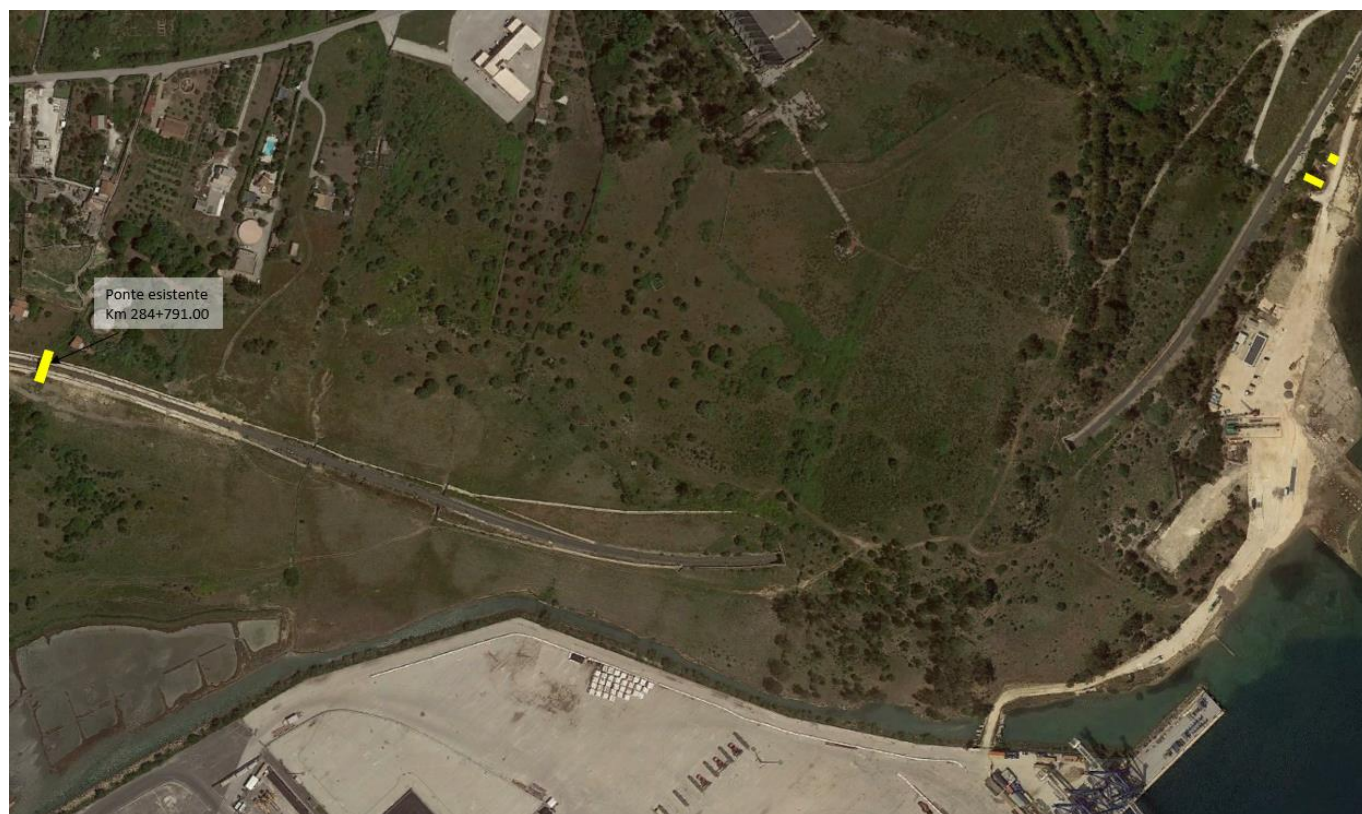


Figura 7-5 Individuazione dei principali manufatti oggetto di demolizione

In particolare, tali ultimi manufatti oggetto di demolizione sono costituiti da fabbricati, magazzini e piccoli capannoni destinati soprattutto all'attività portuale; i manufatti risultano inutilizzati e versano in uno stato di abbandono.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	208 di 235



Figura 7-6 Manufatti ad uso produttivo, oggetto di demolizione

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da edifici non residenziali, l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	209 di 235

7.2 Territorio e patrimonio agroalimentare

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Struttura territoriale e usi del suolo

Facendo riferimento alla suddivisione del territorio provinciale di Siracusa in Paesaggi Locali (PL)¹⁶, l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto ricade all'interno del PL06 - Balza di Agnone, Monte Tauro ed entroterra megarese. In tale sistema prevalgono sia terreni coltivati (soprattutto ad agrumi e colture orticole) che aree incolte o dedicate al pascolo, oltre ad aree ricoperte da macchia mediterranea (presenti soprattutto lungo i rilievi costieri).

L'area direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera risulta caratterizzata da un contesto agricolo, costituito per lo più da seminativi incolti con vegetazione post colturale, e antropico, costituito da aree industriali, portuali e tessuto urbano. Inoltre, in tale contesto territoriale gli elementi vegetazionali a naturalità elevata sono presenti esclusivamente all'interno del Sito Natura 2000 ZSC/ZPS "Saline di Augusta", mentre risultano essere assenti nel resto del territorio.

Patrimonio agroalimentare

Per quanto attiene alla produzione agricola dell'area, l'agricoltura rappresenta per l'economia siciliana un settore che, malgrado la crisi economica che ha profondamente condizionato la crescita economica nazionale ed internazionale, continua ancora oggi ad intercettare aliquote di reddito e di occupazione che, se raffrontate ai valori medi nazionali, appaiono significative per l'economia regionale e, ancora di più, per le economie locali delle aree interne e svantaggiate dell'Isola.

Nel corso della redazione del presente studio sono stati pubblicati dall'ISTAT i primi risultati ottenuti dai dati raccolti per la realizzazione del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Tuttavia, i dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo di approfondire le analisi a livello provinciale. Per tale motivo, per la stesura di questo studio si è fatto ancora riferimento ai dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura riferito alla Regione Siciliana (2010).

Da tale strato informativo è stato possibile desumere informazioni utili a determinare un quadro relativo alla situazione dell'agricoltura nella Regione e nella Provincia di Siracusa interessata dall'opera in

¹⁶ Sviluppato nell'ambito del Piano Paesaggistico della Provincia di Siracusa, approvato definitivamente con D.A.5040 del 20 ottobre 2017.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	210 di 235

progetto. Più in dettaglio, si è rivolta attenzione all'entità delle aziende presenti sul territorio, alle superfici agricole aziendali (utilizzate e totali), alla tipologia di prodotti ed ai prodotti di qualità.

Entrando nel dettaglio sul tema del patrimonio agroalimentare, in termini di prodotti agroalimentari certificati o il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), la Sicilia annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

In tale ottica la Provincia di Siracusa è caratterizzata da un'ampia varietà di prodotti tipici derivanti dalla terra o provenienti dagli allevamenti. Oggi tali prodotti rappresentano un importante patrimonio nella tradizione culturale dei luoghi, frammenti di storia e di civiltà la cui valorizzazione.

Nell'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato a maggio 2021), materiale reperibile sul sito del Mipaaf, figurano i ventotto seguenti prodotti ascrivibili alla detta Provincia.

Tabella 7-2 Elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG della Provincia di Siracusa (agg. 18.05.2021) (Fonte: Mipaaf)

Prodotti di panetteria e pasticceria	Pagnotta del Dittaino	DOP
	Pizza Napoletana	STG
Formaggi	Mozzarella	STG
	Pecorino Siciliano	DOP
	Ragusano	DOP
Oli e grassi	Monti Iblei	DOP
	Sicilia	IGP
Ortofrutticoli e cereali, freschi o trasformati	Arancia Rossa di Sicilia	IGP
	Carota novella di Ispica	IGP
	Limone di Siracusa	IGP
	Pomodoro di Pachino	IGP
Vini DOP	Eloro	DOP
	Siracusa	DOP
	Noto	DOP
	Sicilia	DOP
Vini IGP	Avola	IGP
	Terre Siciliane	IGP

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	211 di 235

A partire da questa vasta gamma di prodotti, si segnala che facendo riferimento alle perimetrazioni fornite dal Mipaaf, i prodotti di eccellenza aventi la produzione ricadente all'interno di detto areale di interesse sono i seguenti:

- Pizza Napoletana STG, Mozzarella STG, Pecorino Siciliano DOP, Sicilia DOP, Sicilia IGP, Terre Siciliane IGP con un'area di produzione che riguarda tutta o quasi tutta la regione;
- Arancia Rossa di Sicilia IGP e Limone di Siracusa IGP con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato.

Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Siciliana - scala 10:000, integrata mediante i dati dei rilievi satellitari disponibili sul web il cui aggiornamento è al 2023.

Per quanto concerne le tipologie di uso in atto, come già evidenziato in precedenza, l'opera in progetto è collocata in un territorio connotato dalla prevalente presenza di aree a vegetazione seminaturale.

Come precedentemente sottolineato, è necessario ricordare che la cantierizzazione in fase progettuale è stata divisa in due fasi tra loro temporalmente distinte e che verranno quindi trattate in modo separato: Fase 1A e Fase di Completamento

Relativamente alle aree di cantiere fisso appartenenti alla fase 1A, la cui superficie complessiva ammonta a circa 58.560 m², la maggior parte delle superfici interessa terreno con vegetazione seminaturale (51.900 m²), costituito da incolti e eucalipteti, solo una piccola parte interessa vegetazione naturale (1.540 m²), costituita da vegetazione terofitica in scarse condizioni di conservazione. La restante parte delle superfici di cantiere fisso interessa aree ad uso produttivo ed infrastrutturale (5.120 m²) (cfr. Tabella 7-3).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	212 di 235

Tabella 7-3 Usi in atto interessati dalle aree di cantiere

Usi in atto		Superficie (m ²)	
		Parziale	Totale
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.2.1 Linee ferroviarie e spazi associati	5.120	5.120
Uso agricolo	2.3.1.1 Incolti	44.390	51.900
	2.2.4.3 Eucalipteti	7.510	
Aree naturali	3.2.1.1 Praterie aride calcaree	1.540	1.540
TOT aree di cantiere fisso		58.560	

Esprimendo i dati sopra riportati in termini percentuali, risulta che la quasi totalità delle aree di cantiere fisso ricade in aree ad uso agricolo che rappresentano l'89% circa del suolo temporaneamente occupato, mentre il 2% circa interessa aree con vegetazione a connotazione naturale. Il 9% interessa ad uso produttivo ed infrastrutturale legate a linee ferroviarie e spazi accessori.

In particolare, nell'ambito dell'uso agricolo, nel quale come detto ricade la quasi totalità delle aree di cantiere, l'uso in atto principale è costituito dagli incolti (cfr. Figura 7-7), che, infatti, rappresentano l'82% del totale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	213 di 235



Figura 7-7 Ubicazione di alcune aree di cantiere su incolti

Sempre nell'ambito degli usi agricoli, per quanto specificatamente riguarda le aree ad impianto di eucalipti, quelle interessate dalle aree di cantiere fisso costituiscono il 15% del totale. I cantieri che interessano questa classe di uso del suolo sono AS.01 e l'area tecnica AT.03.

In tal senso, come si evince dalla seguente figura che riporta i succitati cantieri fissi su ortofoto, gli impianti di eucalipti all'interno dell'area risultano piuttosto frammentati, con esemplari radi.

Per quanto concerne la vegetazione naturale, il solo cantiere che la interessa è il cantiere di armamento AR.01. La vegetazione in questione risulta coinvolta in modo marginale dall'area di cantiere e dalle osservazioni fotografiche si evince lo scarso livello di conservazione, legato ai forti disturbi che la interessano, derivanti dalla vicinanza con la rete ferroviaria preesistente e aree industriali che in passato la hanno sfruttata come deposito.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B FOGLIO 214 di 235



Figura 7-8 Rilievo fotografico area di cantiere di armamento AR.01

Ad ogni modo si specifica che al termine delle lavorazioni, sono in progetto opere a verde finalizzate ad aumentare la naturalità dell'area, utilizzando quindi piante autoctone della Sicilia a fronte della sottrazione di piante alloctone (eucalipti).

Per quanto concerne le aree di cantiere fisso relative alla Fase di completamento, la loro superficie complessiva ammonta a circa 29.070 m² e interessa esclusivamente aree a vegetazione seminaturale costituita da incolti post colturali (cfr. Tabella 7-3).

Tabella 7-4 Usi in atto interessati dalle aree di cantiere Fase di completamento

Usi in atto		Superficie (m²)	
		Parziale	Totale
Uso agricolo	2.3.1.1 Incolti	29.070	29.070
TOT aree di cantiere fisso		29.070	

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	215 di 235

Risulta necessario ribadire come la gran parte dei cantieri fissi previsti nella Fase di completamento presentano la stessa localizzazione di quelli di Fase 1A, limitando con ciò il loro effetto sulla modifica degli usi in atto.

A fronte di tali considerazioni si risulta lecito ritenere che, considerata la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase costruttiva e alle opere di mitigazione previste, la cui azione permetterà di aumentare notevolmente il livello di naturalità dell'area, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile

7.3 Paesaggio

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Il contesto paesaggistico

La Regione Siciliana, sulla base delle indicazioni espresse dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, articola il proprio territorio in 18 ambiti, costituiti da 17 aree più quella relativa alle isole minori.

Tale articolazione del territorio siciliano parte da un approfondito esame dei sistemi naturali e delle differenziazioni che li contraddistinguono. In particolare, per la individuazione di tali ambiti sono state considerate le caratteristiche prevalenti afferenti ai sottosistemi abiotico e biotico, in quanto elementi strutturanti del paesaggio.

Sulla scorta di questa articolazione del territorio siciliano, l'intervento progettuale oggetto del presente studio risulta ricadere all'interno dell'ambito n. 17 "Area dei rilievi e del tavolato Ibleo".

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	216 di 235



Figura 7-9 Ambito di paesaggio n. 17 estratto Linee Guida Piano paesaggistico Regionale

Approfondendo il dettaglio di analisi, il Piano Paesaggistico degli ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa articola il territorio secondo specifici paesaggi locali ed unità di paesaggio.

Il contesto territoriale all'interno del quale è collocato il Comune di Augusta si localizza all'interno del paesaggio locale n. 6 "Balza di Agnone, monte Tauro ed entroterra megarese".

Questo paesaggio locale è definito dalla presenza del sistema del Monte Tauro e dagli altri rilievi costieri che, concludendosi con la balza di Agnone costituiscono anche il limite settentrionale del territorio siracusano. Dalla Balza di Agnone il paesaggio si apre sulla piana di Catania fin verso il profilo dell'Etna.

In questo PL sono presenti sia terreni coltivati, soprattutto agrumi e colture orticole sia aree incolte o dedicate al pascolo, aree ricoperte da macchia mediterranea localizzate lungo i rilievi costieri

Nel complesso si tratta di un ambiente ad elevato valore paesaggistico per la presenza di elementi morfologici quali balze, scogliere, cale, spiagge e per la vegetazione a macchia mediterranea.

Proprio per le alte qualità paesaggistico ambientali (balze, scogliere, cale, spiagge) l'area è stata interessata negli ultimi decenni da un processo di urbanizzazione appoggiato su un sistema di strade a pettine che si dipartono dalla statale 114: case sparse, piccole lottizzazioni, insediamenti turistici di un certo rilievo, quali il villaggio turistico a Brucoli costituiscono tale fenomeno. I nuclei storici presenti sono sicuramente Augusta e Brucoli, quest'ultima luogo di rilevante interesse paesaggistico e ambientale grazie alla vicinanza con Capo Campoloto. Mentre nel centro urbano di Augusta ospita le Saline che riprendono il nome dell'omonima cittadina.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	217 di 235

Nel tempo si sono registrati processi di dispersione e criticità nel rapporto tra il mare e l'ambiente naturale, beni comuni primari attualmente soggetti a processi di privatizzazione attraverso la costituzione di enclaves ed accessi esclusivi.

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.

Le unità di paesaggio constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un *cluster* di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi¹⁷.

Come descritto al precedente paragrafo, l'area all'interno della quale si inserisce l'opera in progetto è ricompresa all'interno dell'ambito di paesaggio n. 17 "Area dei rilievi e del tavolato ibleo".

Partendo dalla struttura del paesaggio così definita dalla pianificazione a valenza paesaggistica, le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione, sono state individuate le unità di paesaggio interessate dalla infrastruttura in progetto.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa della struttura paesaggistica dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti che possono essere ricondotte alle seguenti tre categorie prevalenti che, a loro volta sono state articolate in Unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

- Sistema degli insediamenti urbani

¹⁷ Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	218 di 235

- Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: l'abitato diffuso
- Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: i distretti industriali e le aree portuali
- Sistema agricolo
 - Unità di paesaggio del mosaico degli appezzamenti agricoli
- Sistema naturale
 - Unità di paesaggio delle aree boscate
 - Unità di paesaggio delle praterie
 - Unità di paesaggio delle saline

I caratteri percettivi del paesaggio

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dall'intervento progettuale si può suddividere in quattro aree principali, aventi diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti condizioni di visibilità:

- condizioni di visibilità in ambito della Piana costiera
 In questo territorio è possibile scorgere visuali aperte e molto profonde verso il paesaggio circostante; le visuali sono disturbate a ridosso delle masse arboree o a ridosso delle scarpate dei cambi morfologici, i quali in alcuni casi possono agevolare le visuali, o costituire un vero e proprio ostacolo percettivo in altri.
- condizioni di visibilità in ambito delle Saline di Augusta
 La tipologia di paesaggio presente in queste aree può permettere vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi circostanti e gli insediamenti urbani ne fanno da sfondo; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dai filari di alberi presenti lungo le strade, e dagli edifici degli insediamenti del tessuto diffuso e/o compatto del centro storico.
- condizioni di visibilità in ambito urbano
 La quarta tipologia di visibilità è quella dell'ambito Urbano presente all'interno del territorio analizzato è composta principalmente dal tessuto urbano consolidato del centro storico di Augusta, dal quale solo al di fuori della maglia urbana ortogonale interna si possono aprire visuali verso il territorio circostante. In tal caso solo attraverso le prospettive delle rette stradali verso l'esterno possono offrire punti di vista inaspettati. Rivolgendo uno sguardo ai quartieri satellite, ed

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	219 di 235

anche all’abitato diffuso ubicato in contesti morfologici differenti l’uno dall’altro, questi offrono una diversa percezione del paesaggio circostante.

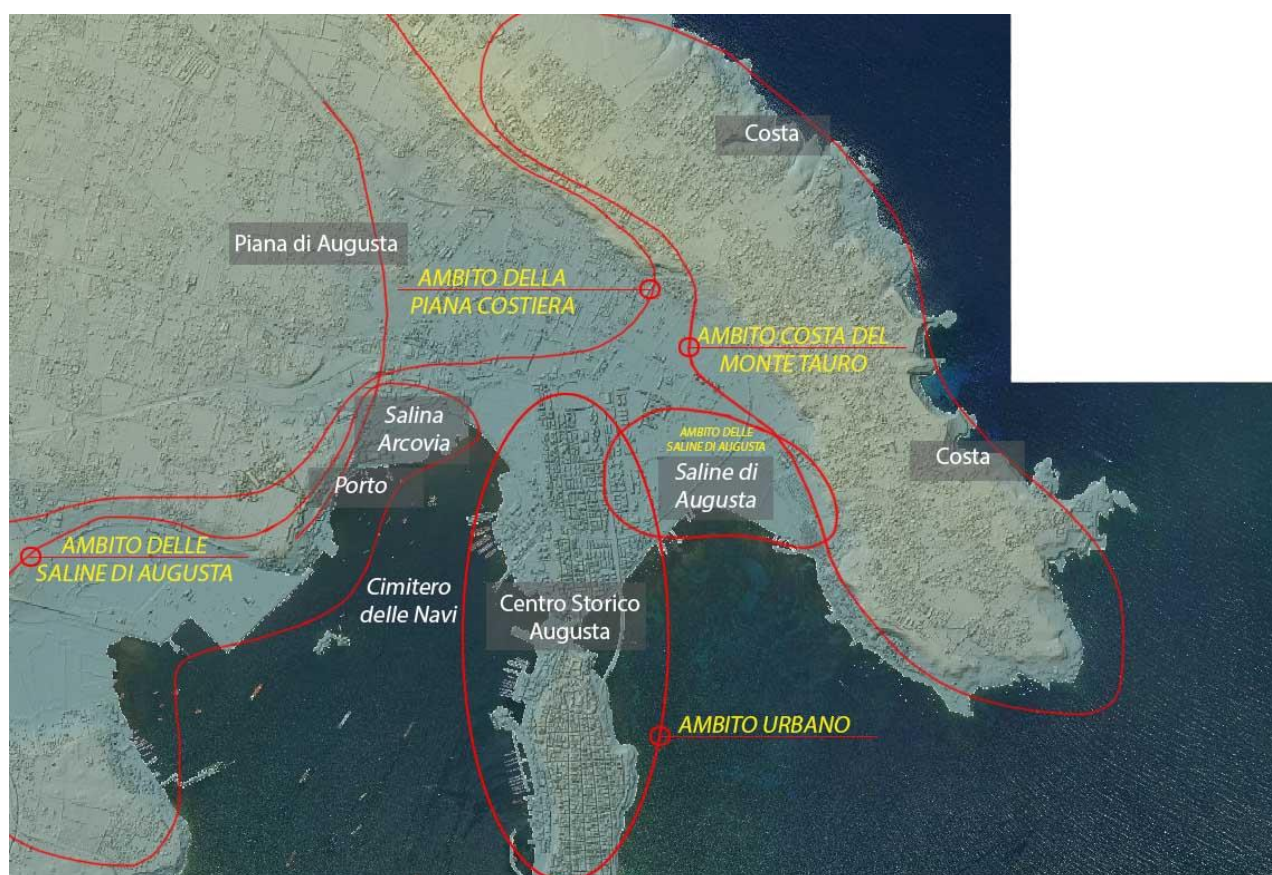


Figura 7-10 Individuazione degli ambiti percettivi

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Modifica della struttura del paesaggio

L’effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra “strutturale” e “cognitiva”.

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»¹⁸ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato

¹⁸ “Convenzione europea del paesaggio” art. 1 “Definizioni”, ratificata dall’Italia il 09 Gennaio 2006

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	220 di 235

espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi¹⁹.

Stante quanto premesso, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire 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 che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla demolizione di manufatti.

In riferimento al 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, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

Per quanto concerne specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, si fa riferimento in particolar modo all'Ambito della Piana Costiera ed all'Ambito delle Saline, dove vi è la

¹⁹ Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 221 di 235

presenza di aree agricole seminate, praterie; nonché insediamenti urbani periferici ad uso produttivo e l'attività portuale a ridosso dell'area delle Saline.

Entrando nel merito la relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, in particolar modo con la vicinanza alle aree delle Saline di Augusta, il progetto ha tenuto conto di tale aspetto prevedendo l'inserimento di Barriere antirumore di altezza pari a 5m al fine di porre in essere ogni forma di tutela e salvaguardia.

Analizzando le aree di cantiere all'interno degli ambiti percettivi, come nella tabella che segue, si riscontra che i cantieri fissi individuati si sviluppano nelle immediate vicinanze dell'attuale ferrovia seppur collocandosi su aree agricole non coltivate ed a distanze ravvicinate alle aree naturali di pregio presenti.

Di seguito una disamina sull'ubicazione delle aree di cantiere.

Tabella 7-5 Cantieri fissi con relativo ambito di riferimento

Cantieri	Ambiti	Superficie
AT 04	Piana Costiera	1.500 mq
AT 01	Saline	3.000 mq
AS 01	Piana Costiera	6.700 mq
AT 02	Piana Costiera	5.200 mq
AT 03	Saline	7.800 mq
CO 01	Saline	7.500 mq
AS 02	Saline	6.700 mq
CB 01/AT01	Saline	8.900 mq
AS 03/AS 01	Saline	7.800 mq

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	222 di 235

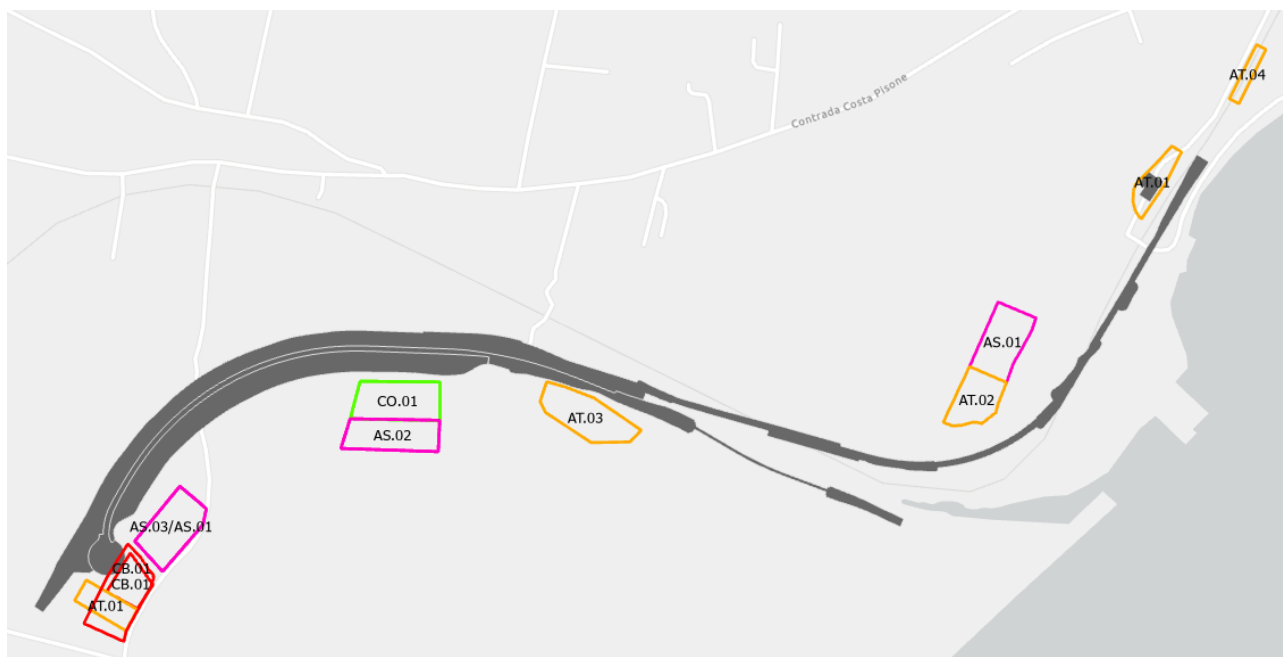


Figura 7-11 Stralcio planimetrico ubicazione cantieri in rapporto all'opera

Come emerge dalle verifiche in loco le aree occupate dai cantieri lungo il tracciato versano in stato di abbandono e degrado, rafforzato dalla elevata presenza di vegetazione spontanea che prevale in alcuni punti.

A fronte di tale temporanea interferenza, al termine delle lavorazioni sono previste opere di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzato al mantenimento ed integrità dei luoghi in relazione alle presenze paesaggistiche valore.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva dell'area periurbana di Augusta.

La struttura insediativa, dell'area urbana e periurbana di Augusta, si compone di tessuti edilizi differenti per epoca di formazione, impianto e tipi edilizi, che in fase conoscitiva sono stati distinti in diversi schemi prevalenti: i nuclei compatti e l'abitato diffuso.

Pertanto, si conferma che le tipologie edilizie interessate dalle attività di demolizione risultano del tutto estranea alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali.

Stante ciò, si ritiene che possano considerarsi del tutto escluse modifiche sulla struttura insediativa dell'ambito in esame.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	223 di 235

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

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”.

Il presente documento rivolgere l’attenzione agli aspetti percettivi ed interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra “fruitore” e “paesaggio scenico”, determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall’altro, attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; in tal caso, l’effetto determinato dalla presenza delle aree di cantiere si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza delle aree di cantiere, in tal caso, è all’origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato, in quanto si riflette sulla sua capacità di cogliere quegli elementi che ne connotano l’identità locale.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere e dalla loro localizzazione rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Rispetto a detti punti, la presenza delle aree di cantiere e del complesso di manufatti ed impianti ad esse relativi (baraccamenti, impianti, depositi di materiali, mezzi d’opera, barriere antipolvere / antirumore) potrebbe costituire un elemento di intrusione fisica che, dal punto di vista della percezione visiva, origina una modificazione delle condizioni percettive in termini di limitazione del quadro scenico fruito e che, sotto il profilo della percezione concettuale, in ragione della valenza degli elementi di cui è impedita la vista, determina una riduzione dell’identità e della leggibilità dei luoghi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	224 di 235

Entrando nel merito del caso in specie, i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili sicuramente all'intercettazione del Paesaggio Locale de "la Balza di Agnone"; paesaggio che apre sulla piana di Catania fin verso il profilo dell'Etna, incontrando l'opera in progetto ai piedi del Monte Tauro che funge da quinta e da apripista al centro storico di Augusta.

Nell'area in cui si localizza il progetto si riscontra la presenza di praterie, prati incolti accostati alle aree produttive portuali e le ampie zone dell'ambito delle Saline, aventi un rilevante valore paesaggistico. Qui, il processo di urbanizzazione si è appoggiato su un sistema di strade a pettine che si diramano dalla Strada Statale 114: nascono così case sparse, piccole lottizzazioni, insediamenti turistici, elementi costituenti lo scenario percettivo di questa area, che configura al contempo sia visuali aperte e profonde che visuali disturbate; dagli elementi verticali quali manufatti alla vegetazione arborea arbustiva posizionata su terreni più o meno alti rispetto il livello stradale, si intervallano tra gli insediamenti diffusi, caratterizzanti tale ambito.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto agli ambiti paesaggistici pocanzi accennati aventi differenti caratteristiche percettive.

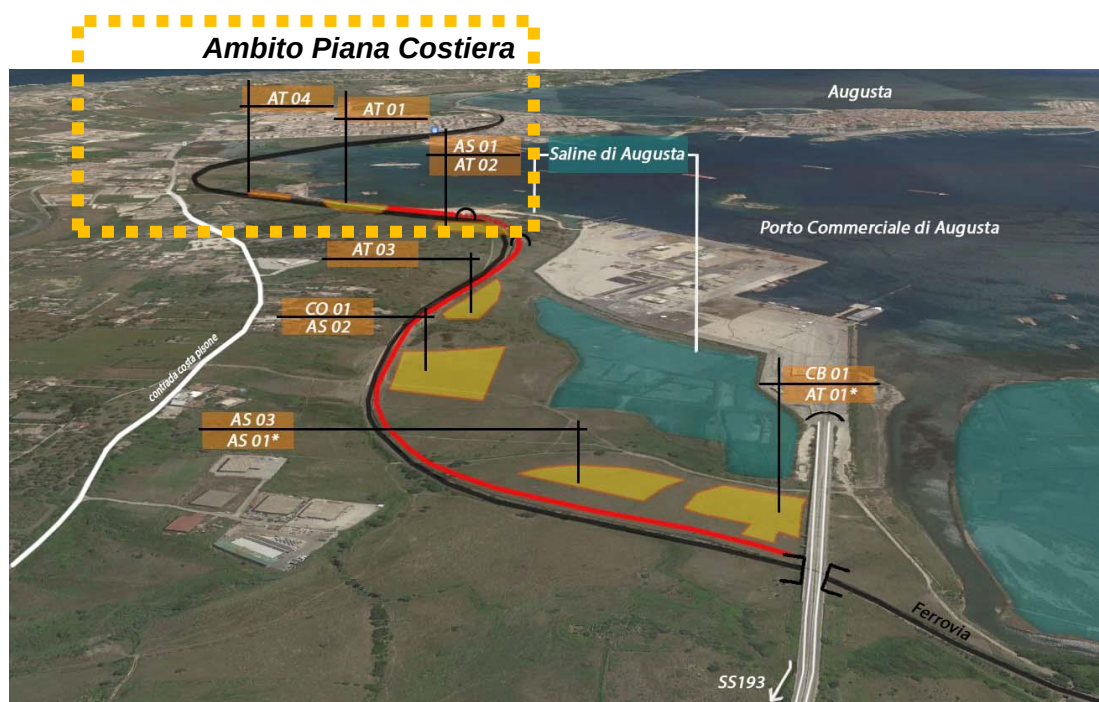
Pertanto, le tabelle che seguono riportano gli esiti delle analisi relative alle condizioni percettive delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito della Piana Costiera (cfr. Tabella 7-6) delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito delle Saline di Augusta (cfr. Tabella 7-7).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	225 di 235

Tabella 7-6 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva della Piana Costiera e aree di cantiere fisso

AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DELLA PIANA COSTIERA

L'ambito di fruizione visiva della piana costiera offre vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi collinari circostanti ne fanno da sfondo. Oltre all'andamento morfologico del paesaggio, gli unici elementi che possono costituire delle barriere visive sono rappresentati dai manufatti agricoli e dalla vegetazione presente lungo la principale viabilità.



Le aree di cantiere fisso previste in questo ambito ricadono su terreni agricoli, in stato di abbandono e degrado ed attengono alle Aree di Stoccaggio AS 01, e le Aree Tecniche AT 01, AT 02, AT 04 finalizzate alla realizzazione dell'opera.

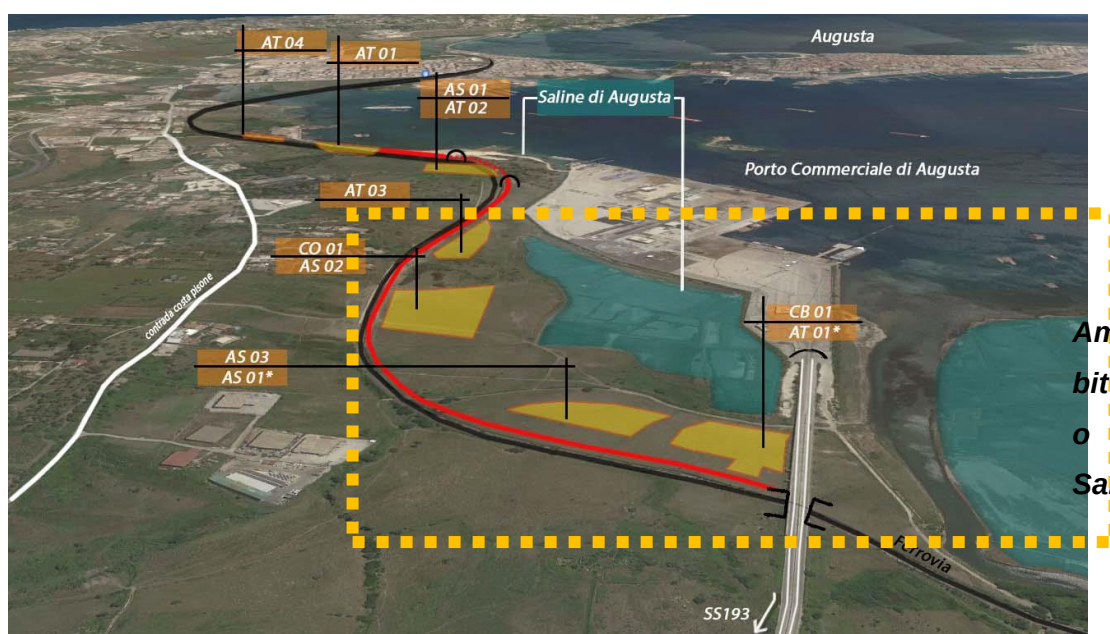
La Piana Costiera è attraversata da diversi assi, tra cui il principale costituito dalla SS193 che diviene asse di fruizione visiva, unitamente all'asse secondario Contrada Pisone, in ragione dello sviluppo del suo tracciato lungo ambiti prossimi a quelli di progetto. Le aree di cantiere: AS.01, AT.01, AT.02, AT 04 saranno collocate nelle immediate vicinanze dell'asse ferroviario esistente, in un ambito in cui la morfologia del territorio e la presenza di vegetazione arboreo-arbustiva lungo gli assi stradali non consentono una visuale profonda e diretta su tutte le aree di cantiere sopra citate.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	226 di 235

Tabella 7-7 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva delle Saline di Augusta e aree di cantiere fisso

AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DELLE SALINE DI AUGUSTA

L'Ambito di fruizione visiva delle Saline di Augusta permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi circostanti e gli insediamenti urbani ne fanno da sfondo; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo, costituiti in prevalenza dai manufatti rurali e dai filari di alberi presenti lungo le strade, e dagli assi che si diramano fra gli edifici degli insediamenti del tessuto diffuso e/o compatto del centro storico.



Le aree di cantiere fisso localizzate in prossimità o all'interno dell'ambito delle Saline di Augusta sono i cantieri: AT.03 (area tecnica); AS.01 – AS.02 - AS.03 - AS.04 (area tecnica); CO.01 (cantiere operativo) e CB.01 (cantiere base).

Le aree dei suddetti cantieri sono localizzate su terreni agricoli incolti che fungono da elemento areale di separazione tra l'infrastruttura ferroviaria e gli specchi d'acqua delle Saline. Le uniche due viabilità di fruizione visiva dinamica verso le aree di cantiere sono: Contrada Costa Pisone e la viabilità di accesso al porto Commerciale di Augusta che si dirama dalla SS193. Quest'ultimo tratto di viabilità si pone in sopraelevazione pertanto rende un'ampia e profonda visibilità sulle aree sopracitate.

Solo la morfologia dei luoghi e la distanza intercorrente tra il punto di osservazione e le aree di cantiere fisso possono incidere sulla possibilità di percepire le aree di cantiere fisso stesse e la loro leggibilità.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	227 di 235

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare, la morfologia dei luoghi, unitamente alla tipologia di vegetazione presente in prossimità degli assi di fruizione visiva, costituiscono gli elementi primari che consentono o limitano la percezione delle aree di cantiere fisso. La loro percezione risulta possibile lunghi i tratti stradali più prossime ad esse ed in assenza di vegetazione arborea; al contrario, risulta parziale ed impossibile in corrispondenza dei tratti stradali distanti dalle aree di cantiere, circondati dalla morfologia ed in presenza di ampie masse arboree o manufatti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della dimensione costruttiva, nonché in considerazione degli interventi di mitigazione tramite opere a verde, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Al fine di non modificare l'assetto paesaggistico attuale, sarà necessario che, al termine delle lavorazioni, tutte le aree di cantiere fisso e lungo linea siano restituite nella loro condizionale iniziale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R69RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. B	FOGLIO 228 di 235

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.

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI			Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A		●						●						
B			●	●		●	●		●	●	●	●	●	●
C	●				●									
D														
E														

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

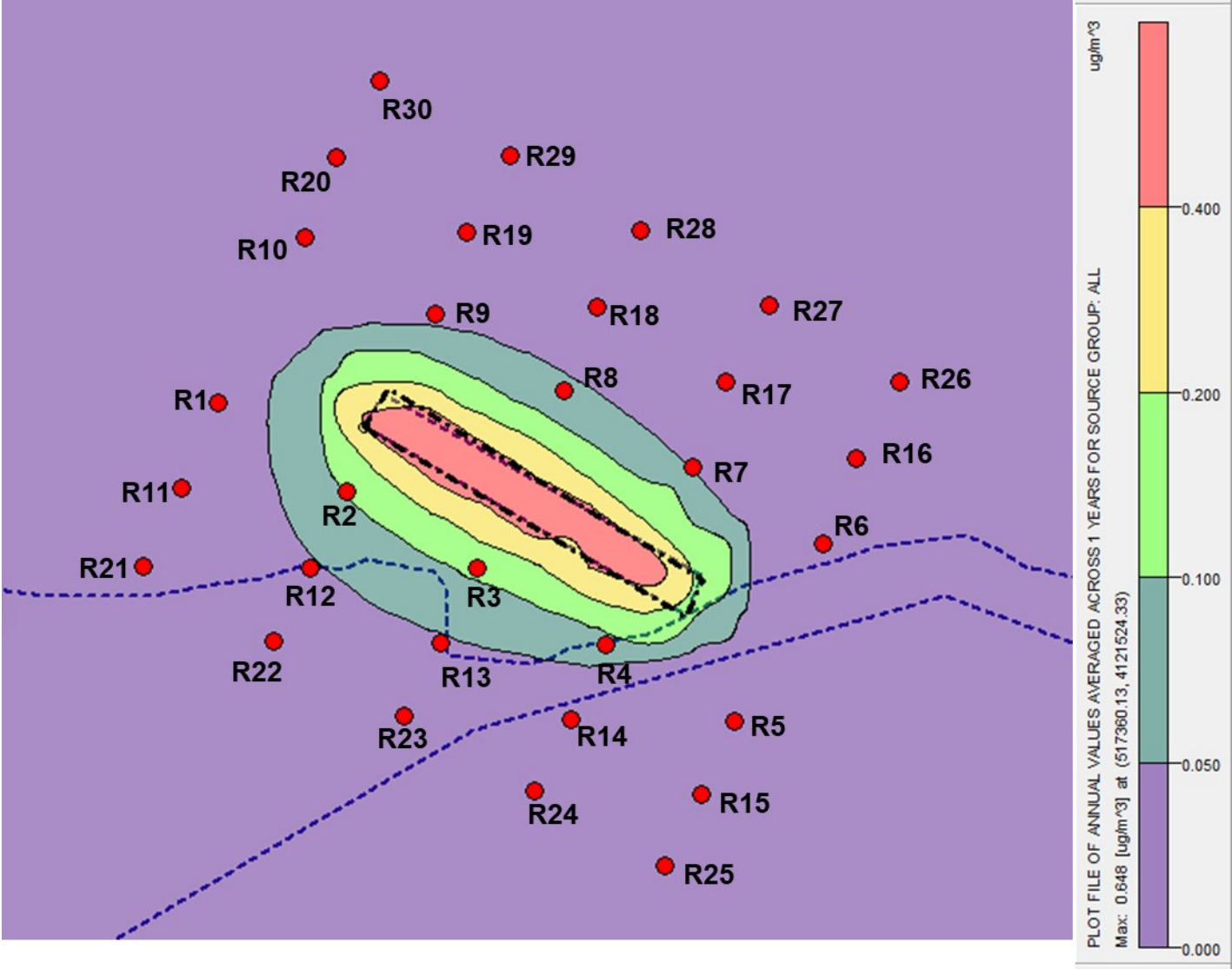
	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	LINEA CATANIA - SIRACUSA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	230 di 235

ALLEGATI

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	231 di 235

ALLEGATO 1 MAPPE DIFFUSIONALI

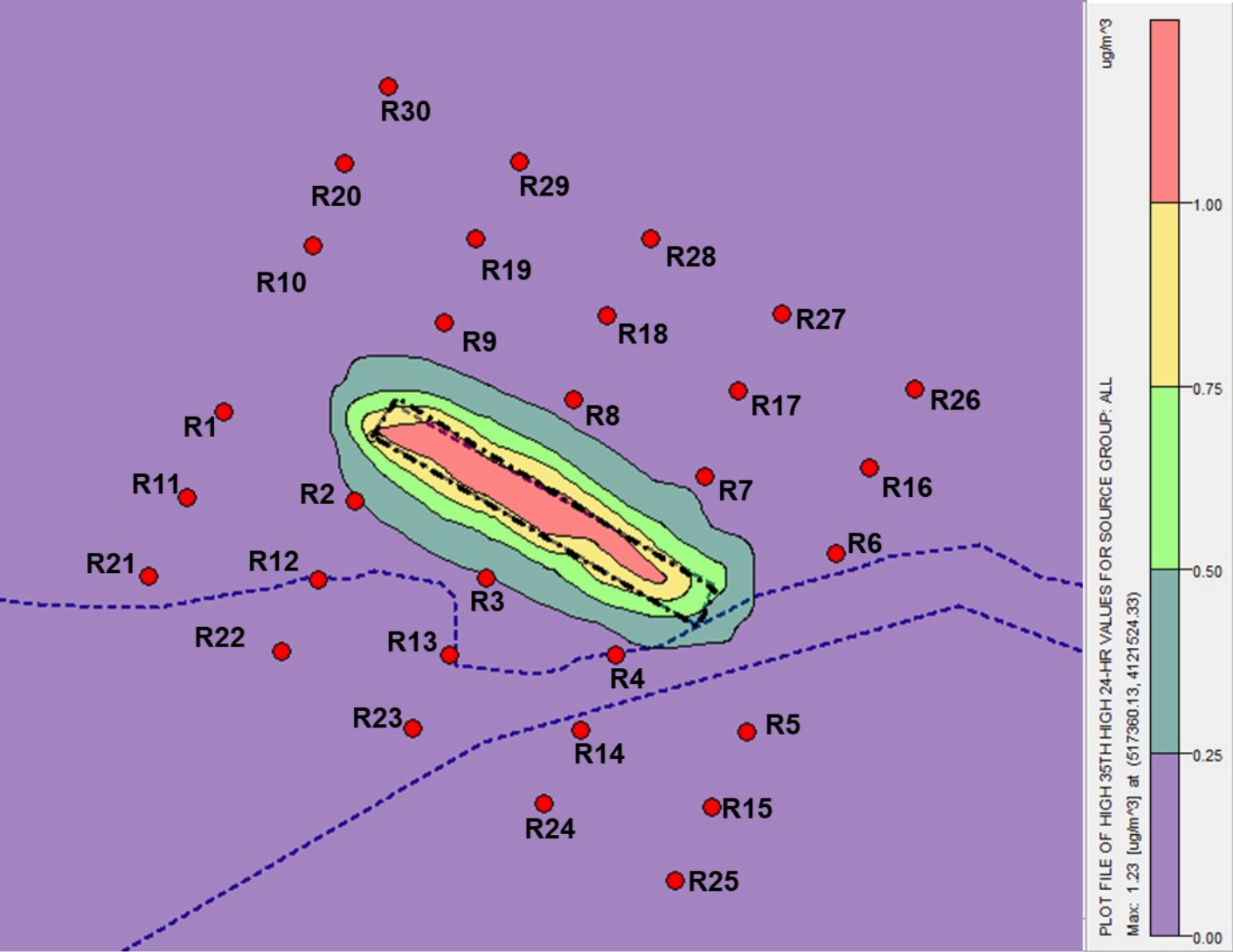
PM10 - Media annua



Concentrazione media annua di PM10	
R1	0,032
R2	0,104
R3	0,112
R4	0,073
R5	0,008
R6	0,018
R7	0,048
R8	0,060
R9	0,043
R10	0,018
R11	0,026
R12	0,046
R13	0,046
R14	0,026
R15	0,005

Concentrazione media annua di PM10	
R16	0,013
R17	0,022
R18	0,024
R19	0,017
R20	0,009
R21	0,020
R22	0,028
R23	0,026
R24	0,014
R25	0,004
R26	0,010
R27	0,013
R28	0,013
R29	0,009
R30	0,005

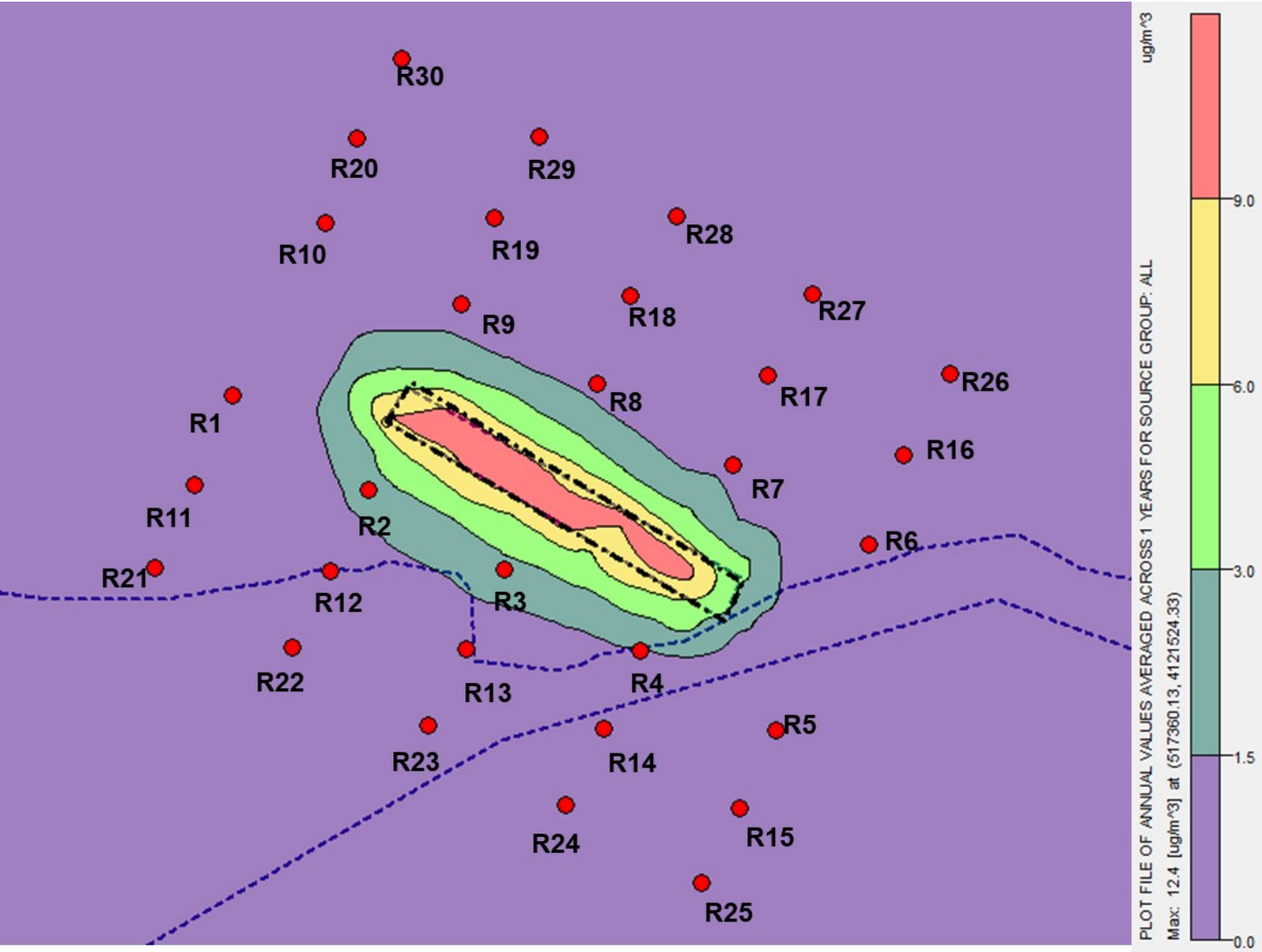
PM10 - 35° massimo della concentrazione giornaliera



PM10 - 35° massimo della concentrazione giornaliera	
R1	0,072
R2	0,227
R3	0,241
R4	0,156
R5	0,028
R6	0,067
R7	0,158
R8	0,169
R9	0,109
R10	0,051
R11	0,059
R12	0,103
R13	0,102
R14	0,061
R15	0,015

PM10 - 35° massimo della concentrazione giornaliera	
R16	0,049
R17	0,074
R18	0,079
R19	0,049
R20	0,025
R21	0,045
R22	0,064
R23	0,061
R24	0,036
R25	0,011
R26	0,033
R27	0,044
R28	0,044
R29	0,030
R30	0,014

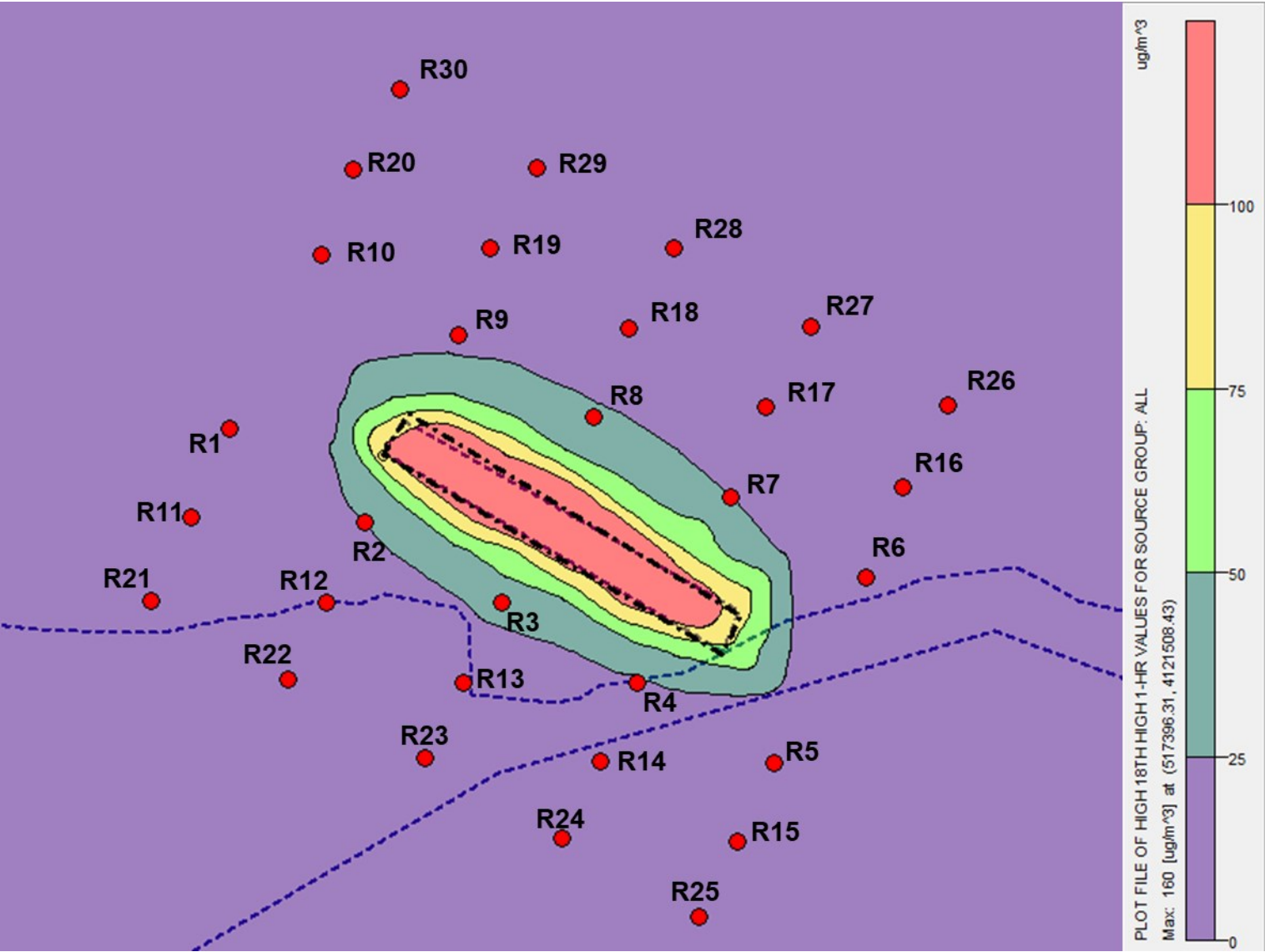
NOx media annua



Concentrazione media annua di NO ₂	
R1	0,062
R2	0,200
R3	0,215
R4	0,139
R5	0,015
R6	0,034
R7	0,092
R8	0,114
R9	0,082
R10	0,034
R11	0,050
R12	0,088
R13	0,087
R14	0,049
R15	0,009

Concentrazione media annua di NO ₂	
R16	0,025
R17	0,043
R18	0,046
R19	0,032
R20	0,017
R21	0,038
R22	0,053
R23	0,049
R24	0,027
R25	0,007
R26	0,018
R27	0,025
R28	0,025
R29	0,018
R30	0,010

NOx - 18° massimo della concentrazione oraria



NO ₂ - 18° massimo della concentrazione oraria	
R1	0,868
R2	2,540
R3	3,119
R4	2,182
R5	0,853
R6	0,997
R7	2,514
R8	2,853
R9	1,975
R10	0,751
R11	0,641
R12	1,230
R13	1,261
R14	0,879
R15	0,415

NO ₂ - 18° massimo della concentrazione oraria	
R16	0,754
R17	1,182
R18	1,267
R19	0,979
R20	0,532
R21	0,488
R22	0,713
R23	0,696
R24	0,502
R25	0,271
R26	0,522
R27	0,730
R28	0,730
R29	0,580
R30	0,416

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	232 di 235

ALLEGATO 2

RISULTATI GRID

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517197,32	4121365,33	0,0049	0,0125	0,0934	0,0093	0,1343
	517215,41	4121365,33	0,0051	0,0131	0,0984	0,0098	0,1468
	517233,50	4121365,33	0,0054	0,0139	0,1031	0,0103	0,1591
	517251,59	4121365,33	0,0056	0,0142	0,1070	0,0107	0,1802
	517269,68	4121365,33	0,0057	0,0147	0,1098	0,0110	0,1963
	517287,77	4121365,33	0,0058	0,0148	0,1112	0,0111	0,2100
	517305,86	4121365,33	0,0058	0,0150	0,1105	0,0111	0,2167
	517323,95	4121365,33	0,0056	0,0146	0,1073	0,0107	0,2146
	517342,04	4121365,33	0,0053	0,0138	0,1009	0,0101	0,2196
	517360,13	4121365,33	0,0047	0,0128	0,0908	0,0091	0,2056
	517378,22	4121365,33	0,0040	0,0112	0,0773	0,0077	0,2031
	517396,31	4121365,33	0,0032	0,0093	0,0612	0,0061	0,1951
	517414,40	4121365,33	0,0023	0,0071	0,0446	0,0045	0,1803
	517432,49	4121365,33	0,0016	0,0054	0,0309	0,0031	0,1561
	517450,58	4121365,33	0,0012	0,0039	0,0227	0,0023	0,1442
	517468,67	4121365,33	0,0010	0,0038	0,0192	0,0019	0,1488
	517486,76	4121365,33	0,0010	0,0038	0,0185	0,0019	0,1383
	517504,85	4121365,33	0,0010	0,0038	0,0184	0,0018	0,1221
	517522,94	4121365,33	0,0010	0,0037	0,0182	0,0018	0,1170
	517541,03	4121365,33	0,0009	0,0038	0,0176	0,0018	0,1131
	517559,12	4121365,33	0,0009	0,0036	0,0168	0,0017	0,1117
	517197,32	4121381,23	0,0057	0,0140	0,1088	0,0109	0,1549
	517215,41	4121381,23	0,0061	0,0151	0,1166	0,0117	0,1652
	517233,50	4121381,23	0,0065	0,0162	0,1244	0,0124	0,1776
	517251,59	4121381,23	0,0069	0,0172	0,1318	0,0132	0,2002
	517269,68	4121381,23	0,0072	0,0181	0,1384	0,0138	0,2241
	517287,77	4121381,23	0,0075	0,0188	0,1435	0,0144	0,2435
	517305,86	4121381,23	0,0076	0,0192	0,1462	0,0146	0,2586
	517323,95	4121381,23	0,0076	0,0192	0,1455	0,0146	0,2708
	517342,04	4121381,23	0,0073	0,0189	0,1401	0,0140	0,2757
	517360,13	4121381,23	0,0067	0,0175	0,1287	0,0129	0,2668
	517378,22	4121381,23	0,0058	0,0155	0,1109	0,0111	0,2532
	517396,31	4121381,23	0,0046	0,0128	0,0876	0,0088	0,2439
	517414,40	4121381,23	0,0033	0,0098	0,0624	0,0062	0,2310
	517432,49	4121381,23	0,0022	0,0076	0,0418	0,0042	0,2055
	517450,58	4121381,23	0,0016	0,0054	0,0306	0,0031	0,2086
	517468,67	4121381,23	0,0014	0,0055	0,0268	0,0027	0,1850
	517486,76	4121381,23	0,0014	0,0056	0,0263	0,0026	0,1544
	517504,85	4121381,23	0,0014	0,0053	0,0260	0,0026	0,1535
	517522,94	4121381,23	0,0013	0,0055	0,0251	0,0025	0,1538
	517541,03	4121381,23	0,0012	0,0052	0,0238	0,0024	0,1358
	517559,12	4121381,23	0,0012	0,0049	0,0221	0,0022	0,1263
	517197,32	4121397,13	0,0066	0,0159	0,1257	0,0126	0,1721
	517215,41	4121397,13	0,0072	0,0174	0,1371	0,0137	0,1906
	517233,50	4121397,13	0,0078	0,0189	0,1492	0,0149	0,2065
	517251,59	4121397,13	0,0084	0,0205	0,1615	0,0162	0,2244
	517269,68	4121397,13	0,0091	0,0218	0,1737	0,0174	0,2574
	517287,77	4121397,13	0,0097	0,0233	0,1849	0,0185	0,2837
	517305,86	4121397,13	0,0101	0,0248	0,1935	0,0193	0,3077
	517323,95	4121397,13	0,0103	0,0257	0,1977	0,0198	0,3250
	517342,04	4121397,13	0,0102	0,0257	0,1951	0,0195	0,3413
	517360,13	4121397,13	0,0096	0,0244	0,1836	0,0184	0,3587
	517378,22	4121397,13	0,0084	0,0224	0,1610	0,0161	0,3419
	517396,31	4121397,13	0,0067	0,0188	0,1277	0,0128	0,3220
	517414,40	4121397,13	0,0047	0,0131	0,0890	0,0089	0,3072
	517432,49	4121397,13	0,0030	0,0097	0,0575	0,0057	0,2847
	517450,58	4121397,13	0,0022	0,0080	0,0424	0,0042	0,2709
	517468,67	4121397,13	0,0020	0,0079	0,0389	0,0039	0,2392
	517486,76	4121397,13	0,0020	0,0081	0,0382	0,0038	0,2233

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517504,85	4121397,13	0,0019	0,0084	0,0370	0,0037	0,2016
	517522,94	4121397,13	0,0018	0,0079	0,0347	0,0035	0,1817
	517541,03	4121397,13	0,0017	0,0072	0,0319	0,0032	0,1626
	517559,12	4121397,13	0,0015	0,0065	0,0287	0,0029	0,1469
	517197,32	4121413,03	0,0075	0,0180	0,1437	0,0144	0,1877
	517215,41	4121413,03	0,0083	0,0198	0,1595	0,0159	0,2124
	517233,50	4121413,03	0,0093	0,0219	0,1770	0,0177	0,2421
	517251,59	4121413,03	0,0103	0,0245	0,1963	0,0196	0,2649
	517269,68	4121413,03	0,0113	0,0270	0,2166	0,0217	0,2932
	517287,77	4121413,03	0,0124	0,0293	0,2370	0,0237	0,3409
	517305,86	4121413,03	0,0133	0,0316	0,2553	0,0255	0,3729
	517323,95	4121413,03	0,0140	0,0336	0,2682	0,0268	0,4082
	517342,04	4121413,03	0,0142	0,0348	0,2720	0,0272	0,4382
	517360,13	4121413,03	0,0137	0,0342	0,2630	0,0263	0,4719
	517378,22	4121413,03	0,0124	0,0318	0,2375	0,0237	0,4533
	517396,31	4121413,03	0,0100	0,0270	0,1921	0,0192	0,4581
	517414,40	4121413,03	0,0069	0,0190	0,1322	0,0132	0,4148
	517432,49	4121413,03	0,0043	0,0139	0,0817	0,0082	0,3898
	517450,58	4121413,03	0,0032	0,0123	0,0616	0,0062	0,3720
	517468,67	4121413,03	0,0031	0,0123	0,0585	0,0058	0,3407
	517486,76	4121413,03	0,0030	0,0127	0,0565	0,0057	0,3023
	517504,85	4121413,03	0,0028	0,0113	0,0528	0,0053	0,2640
	517522,94	4121413,03	0,0025	0,0103	0,0476	0,0048	0,2327
	517541,03	4121413,03	0,0022	0,0090	0,0420	0,0042	0,2027
	517559,12	4121413,03	0,0019	0,0078	0,0366	0,0037	0,1793
	517197,32	4121428,93	0,0085	0,0199	0,1620	0,0162	0,2174
	517215,41	4121428,93	0,0096	0,0224	0,1830	0,0183	0,2439
	517233,50	4121428,93	0,0108	0,0254	0,2075	0,0207	0,2770
	517251,59	4121428,93	0,0123	0,0287	0,2356	0,0236	0,3161
	517269,68	4121428,93	0,0140	0,0323	0,2673	0,0267	0,3565
	517287,77	4121428,93	0,0157	0,0366	0,3014	0,0301	0,3978
	517305,86	4121428,93	0,0175	0,0411	0,3349	0,0335	0,4535
	517323,95	4121428,93	0,0189	0,0451	0,3625	0,0363	0,5150
	517342,04	4121428,93	0,0198	0,0472	0,3785	0,0379	0,5858
	517360,13	4121428,93	0,0198	0,0478	0,3787	0,0379	0,6318
	517378,22	4121428,93	0,0187	0,0454	0,3574	0,0357	0,6506
	517396,31	4121428,93	0,0159	0,0403	0,3042	0,0304	0,6414
	517414,40	4121428,93	0,0111	0,0286	0,2117	0,0212	0,6365
	517432,49	4121428,93	0,0064	0,0216	0,1227	0,0123	0,5740
	517450,58	4121428,93	0,0050	0,0190	0,0955	0,0095	0,5643
	517468,67	4121428,93	0,0048	0,0211	0,0915	0,0092	0,4859
	517486,76	4121428,93	0,0044	0,0178	0,0846	0,0085	0,4088
	517504,85	4121428,93	0,0039	0,0157	0,0744	0,0074	0,3287
	517522,94	4121428,93	0,0033	0,0135	0,0635	0,0064	0,2706
	517541,03	4121428,93	0,0028	0,0114	0,0537	0,0054	0,2357
	517559,12	4121428,93	0,0024	0,0097	0,0455	0,0045	0,2033
	517197,32	4121444,83	0,0094	0,0220	0,1798	0,0180	0,2371
	517215,41	4121444,83	0,0108	0,0251	0,2068	0,0207	0,2794
	517233,50	4121444,83	0,0125	0,0287	0,2393	0,0239	0,3193
	517251,59	4121444,83	0,0146	0,0333	0,2785	0,0279	0,3701
	517269,68	4121444,83	0,0170	0,0389	0,3255	0,0326	0,4301
	517287,77	4121444,83	0,0198	0,0451	0,3793	0,0379	0,4967
	517305,86	4121444,83	0,0228	0,0521	0,4361	0,0436	0,5963
	517323,95	4121444,83	0,0255	0,0592	0,4880	0,0488	0,6800
	517342,04	4121444,83	0,0275	0,0643	0,5267	0,0527	0,7725
	517360,13	4121444,83	0,0287	0,0663	0,5501	0,0550	0,8608
	517378,22	4121444,83	0,0290	0,0675	0,5553	0,0555	0,8891
	517396,31	4121444,83	0,0273	0,0639	0,5222	0,0522	0,9734
	517414,40	4121444,83	0,0204	0,0507	0,3902	0,0390	1,0087
	517432,49	4121444,83	0,0106	0,0357	0,2031	0,0203	0,9636

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517450,58	4121444,83	0,0085	0,0359	0,1634	0,0163	0,8876
	517468,67	4121444,83	0,0078	0,0312	0,1489	0,0149	0,6935
	517486,76	4121444,83	0,0065	0,0258	0,1250	0,0125	0,5075
	517504,85	4121444,83	0,0053	0,0213	0,1012	0,0101	0,4011
	517522,94	4121444,83	0,0043	0,0170	0,0815	0,0082	0,3340
	517541,03	4121444,83	0,0035	0,0142	0,0665	0,0066	0,2719
	517559,12	4121444,83	0,0029	0,0115	0,0550	0,0055	0,2359
	517197,32	4121460,73	0,0102	0,0238	0,1961	0,0196	0,2597
	517215,41	4121460,73	0,0120	0,0275	0,2292	0,0229	0,2990
	517233,50	4121460,73	0,0141	0,0322	0,2706	0,0271	0,3585
	517251,59	4121460,73	0,0169	0,0382	0,3229	0,0323	0,4239
	517269,68	4121460,73	0,0203	0,0462	0,3892	0,0389	0,5137
	517287,77	4121460,73	0,0246	0,0564	0,4708	0,0471	0,6194
	517305,86	4121460,73	0,0295	0,0679	0,5641	0,0564	0,7565
	517323,95	4121460,73	0,0343	0,0776	0,6567	0,0657	0,9156
	517342,04	4121460,73	0,0386	0,0868	0,7386	0,0739	1,0792
	517360,13	4121460,73	0,0427	0,0950	0,8175	0,0817	1,2586
	517378,22	4121460,73	0,0474	0,1039	0,9076	0,0908	1,4512
	517396,31	4121460,73	0,0523	0,1145	1,0008	0,1001	1,5806
	517414,40	4121460,73	0,0492	0,1091	0,9429	0,0943	1,8157
	517432,49	4121460,73	0,0214	0,0710	0,4106	0,0411	1,9995
	517450,58	4121460,73	0,0168	0,0651	0,3219	0,0322	1,4426
	517468,67	4121460,73	0,0126	0,0495	0,2405	0,0241	0,8817
	517486,76	4121460,73	0,0091	0,0365	0,1741	0,0174	0,6252
	517504,85	4121460,73	0,0068	0,0266	0,1296	0,0130	0,4868
	517522,94	4121460,73	0,0052	0,0206	0,1000	0,0100	0,3935
	517541,03	4121460,73	0,0042	0,0164	0,0795	0,0080	0,3132
	517559,12	4121460,73	0,0034	0,0132	0,0648	0,0065	0,2634
	517197,32	4121476,63	0,0109	0,0257	0,2094	0,0209	0,2766
	517215,41	4121476,63	0,0130	0,0300	0,2486	0,0249	0,3253
	517233,50	4121476,63	0,0156	0,0359	0,2991	0,0299	0,3833
	517251,59	4121476,63	0,0191	0,0433	0,3656	0,0366	0,4672
	517269,68	4121476,63	0,0238	0,0536	0,4548	0,0455	0,5932
	517287,77	4121476,63	0,0300	0,0681	0,5748	0,0575	0,7690
	517305,86	4121476,63	0,0379	0,0867	0,7264	0,0726	1,0007
	517323,95	4121476,63	0,0467	0,1060	0,8933	0,0893	1,2706
	517342,04	4121476,63	0,0556	0,1233	1,0643	0,1064	1,4982
	517360,13	4121476,63	0,0669	0,1448	1,2803	0,1280	1,9057
	517378,22	4121476,63	0,0851	0,1773	1,6285	0,1629	2,3684
	517396,31	4121476,63	0,1189	0,2441	2,2756	0,2276	3,3040
	517414,40	4121476,63	0,1940	0,3932	3,7152	0,3715	5,3941
	517432,49	4121476,63	0,0959	0,3493	1,8363	0,1836	6,7519
	517450,58	4121476,63	0,0337	0,1345	0,6459	0,0646	2,1267
	517468,67	4121476,63	0,0178	0,0700	0,3405	0,0340	1,0610
	517486,76	4121476,63	0,0114	0,0442	0,2187	0,0219	0,7226
	517504,85	4121476,63	0,0081	0,0313	0,1552	0,0155	0,5379
	517522,94	4121476,63	0,0061	0,0235	0,1170	0,0117	0,4038
	517541,03	4121476,63	0,0048	0,0184	0,0917	0,0092	0,3345
	517559,12	4121476,63	0,0039	0,0151	0,0739	0,0074	0,2826
	517197,32	4121492,53	0,0114	0,0269	0,2186	0,0219	0,2854
	517215,41	4121492,53	0,0137	0,0321	0,2630	0,0263	0,3413
	517233,50	4121492,53	0,0168	0,0386	0,3219	0,0322	0,4120
	517251,59	4121492,53	0,0210	0,0475	0,4023	0,0402	0,5130
	517269,68	4121492,53	0,0270	0,0608	0,5166	0,0517	0,6730
	517287,77	4121492,53	0,0359	0,0806	0,6863	0,0686	0,9198
	517305,86	4121492,53	0,0490	0,1099	0,9384	0,0938	1,3165
	517323,95	4121492,53	0,0659	0,1477	1,2609	0,1261	1,6984
	517342,04	4121492,53	0,0856	0,1865	1,6398	0,1640	2,2369
	517360,13	4121492,53	0,1185	0,2504	2,2684	0,2268	3,2749
	517378,22	4121492,53	0,1879	0,3837	3,5967	0,3597	4,8623

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517396,31	4121492,53	0,4123	0,8186	7,8949	0,7895	10,3750
	517414,40	4121492,53	0,5589	1,0985	10,7003	1,0700	14,0580
	517432,49	4121492,53	0,1857	0,6313	3,5550	0,3555	9,2841
	517450,58	4121492,53	0,0409	0,1521	0,7825	0,0783	2,3141
	517468,67	4121492,53	0,0203	0,0768	0,3884	0,0388	1,1380
	517486,76	4121492,53	0,0128	0,0486	0,2458	0,0246	0,7775
	517504,85	4121492,53	0,0091	0,0347	0,1734	0,0173	0,5727
	517522,94	4121492,53	0,0068	0,0266	0,1302	0,0130	0,4382
	517541,03	4121492,53	0,0053	0,0204	0,1017	0,0102	0,3546
	517559,12	4121492,53	0,0043	0,0165	0,0817	0,0082	0,2998
	517197,32	4121508,43	0,0116	0,0272	0,2227	0,0223	0,2982
	517215,41	4121508,43	0,0141	0,0328	0,2708	0,0271	0,3565
	517233,50	4121508,43	0,0176	0,0401	0,3362	0,0336	0,4382
	517251,59	4121508,43	0,0224	0,0506	0,4286	0,0429	0,5431
	517269,68	4121508,43	0,0296	0,0664	0,5667	0,0567	0,7188
	517287,77	4121508,43	0,0416	0,0935	0,7955	0,0795	1,0653
	517305,86	4121508,43	0,0640	0,1417	1,2251	0,1225	1,5901
	517323,95	4121508,43	0,1016	0,2231	1,9452	0,1945	2,5607
	517342,04	4121508,43	0,1581	0,3379	3,0276	0,3028	3,8577
	517360,13	4121508,43	0,2797	0,5696	5,3544	0,5354	6,9388
	517378,22	4121508,43	0,5849	1,0990	11,1988	1,1199	12,4752
	517396,31	4121508,43	0,4997	1,1429	9,5677	0,9568	15,9682
	517414,40	4121508,43	0,1820	0,5466	3,4843	0,3484	7,8495
	517432,49	4121508,43	0,0765	0,2567	1,4637	0,1464	3,8389
	517450,58	4121508,43	0,0356	0,1268	0,6807	0,0681	1,9178
	517468,67	4121508,43	0,0200	0,0748	0,3837	0,0384	1,1134
	517486,76	4121508,43	0,0132	0,0506	0,2534	0,0253	0,7883
	517504,85	4121508,43	0,0095	0,0367	0,1825	0,0183	0,5936
	517522,94	4121508,43	0,0072	0,0282	0,1384	0,0138	0,4656
	517541,03	4121508,43	0,0057	0,0222	0,1088	0,0109	0,3681
	517559,12	4121508,43	0,0046	0,0176	0,0877	0,0088	0,3008
	517197,32	4121524,33	0,0115	0,0270	0,2208	0,0221	0,3021
	517215,41	4121524,33	0,0141	0,0330	0,2707	0,0271	0,3591
	517233,50	4121524,33	0,0178	0,0409	0,3398	0,0340	0,4513
	517251,59	4121524,33	0,0230	0,0525	0,4402	0,0440	0,5792
	517269,68	4121524,33	0,0312	0,0696	0,5973	0,0597	0,7818
	517287,77	4121524,33	0,0461	0,1017	0,8832	0,0883	1,1824
	517305,86	4121524,33	0,0831	0,1861	1,5907	0,1591	2,1597
	517323,95	4121524,33	0,1934	0,4165	3,7021	0,3702	4,6314
	517342,04	4121524,33	0,4336	0,8799	8,3023	0,8302	10,6707
	517360,13	4121524,33	0,6475	1,2274	12,3981	1,2398	15,8645
	517378,22	4121524,33	0,3602	0,9751	6,8960	0,6896	13,8134
	517396,31	4121524,33	0,1458	0,4126	2,7913	0,2791	6,4387
	517414,40	4121524,33	0,0783	0,2446	1,4990	0,1499	3,8164
	517432,49	4121524,33	0,0469	0,1551	0,8975	0,0898	2,4792
	517450,58	4121524,33	0,0289	0,0988	0,5528	0,0553	1,5716
	517468,67	4121524,33	0,0186	0,0670	0,3559	0,0356	1,0278
	517486,76	4121524,33	0,0129	0,0485	0,2476	0,0248	0,7494
	517504,85	4121524,33	0,0096	0,0359	0,1833	0,0183	0,5781
	517522,94	4121524,33	0,0074	0,0268	0,1416	0,0142	0,4494
	517541,03	4121524,33	0,0059	0,0220	0,1126	0,0113	0,3693
	517559,12	4121524,33	0,0048	0,0181	0,0915	0,0091	0,3018
	517197,32	4121540,23	0,0111	0,0260	0,2127	0,0213	0,2968
	517215,41	4121540,23	0,0137	0,0314	0,2618	0,0262	0,3589
	517233,50	4121540,23	0,0173	0,0399	0,3307	0,0331	0,4505
	517251,59	4121540,23	0,0226	0,0515	0,4326	0,0433	0,6003
	517269,68	4121540,23	0,0312	0,0697	0,5971	0,0597	0,8307
	517287,77	4121540,23	0,0479	0,1053	0,9162	0,0916	1,3107
	517305,86	4121540,23	0,0975	0,2108	1,8663	0,1866	2,6534
	517323,95	4121540,23	0,4837	1,0496	9,2604	0,9260	11,2933

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517342,04	4121540,23	0,5435	1,1761	10,4058	1,0406	15,4796
	517360,13	4121540,23	0,2294	0,6051	4,3913	0,4391	9,1524
	517378,22	4121540,23	0,1157	0,3149	2,2158	0,2216	5,0529
	517396,31	4121540,23	0,0709	0,2093	1,3577	0,1358	3,4003
	517414,40	4121540,23	0,0473	0,1496	0,9062	0,0906	2,4670
	517432,49	4121540,23	0,0331	0,1082	0,6337	0,0634	1,7543
	517450,58	4121540,23	0,0233	0,0772	0,4458	0,0446	1,2819
	517468,67	4121540,23	0,0166	0,0578	0,3172	0,0317	0,9217
	517486,76	4121540,23	0,0122	0,0435	0,2331	0,0233	0,6849
	517504,85	4121540,23	0,0093	0,0339	0,1782	0,0178	0,5323
	517522,94	4121540,23	0,0073	0,0272	0,1405	0,0140	0,4386
	517541,03	4121540,23	0,0059	0,0222	0,1133	0,0113	0,3608
	517559,12	4121540,23	0,0049	0,0183	0,0930	0,0093	0,2994
	517197,32	4121556,13	0,0104	0,0250	0,1988	0,0199	0,3021
	517215,41	4121556,13	0,0128	0,0301	0,2444	0,0244	0,3609
	517233,50	4121556,13	0,0161	0,0377	0,3083	0,0308	0,4386
	517251,59	4121556,13	0,0210	0,0480	0,4020	0,0402	0,5566
	517269,68	4121556,13	0,0288	0,0646	0,5513	0,0551	0,7674
	517287,77	4121556,13	0,0433	0,0964	0,8287	0,0829	1,1530
	517305,86	4121556,13	0,0779	0,1754	1,4921	0,1492	1,9513
	517323,95	4121556,13	0,1544	0,4012	2,9563	0,2956	5,1412
	517342,04	4121556,13	0,1345	0,3462	2,5754	0,2575	5,5017
	517360,13	4121556,13	0,0863	0,2356	1,6530	0,1653	3,7455
	517378,22	4121556,13	0,0596	0,1790	1,1405	0,1141	2,7608
	517396,31	4121556,13	0,0432	0,1337	0,8263	0,0826	2,1722
	517414,40	4121556,13	0,0324	0,1033	0,6200	0,0620	1,7543
	517432,49	4121556,13	0,0247	0,0819	0,4737	0,0474	1,3055
	517450,58	4121556,13	0,0189	0,0618	0,3612	0,0361	0,9992
	517468,67	4121556,13	0,0144	0,0487	0,2757	0,0276	0,8037
	517486,76	4121556,13	0,0111	0,0391	0,2131	0,0213	0,6180
	517504,85	4121556,13	0,0088	0,0307	0,1683	0,0168	0,4841
	517522,94	4121556,13	0,0071	0,0258	0,1357	0,0136	0,4016
	517541,03	4121556,13	0,0058	0,0216	0,1112	0,0111	0,3356
	517559,12	4121556,13	0,0048	0,0177	0,0925	0,0093	0,2899
	517197,32	4121572,03	0,0094	0,0229	0,1801	0,0180	0,2848
	517215,41	4121572,03	0,0115	0,0274	0,2198	0,0220	0,3317
	517233,50	4121572,03	0,0143	0,0337	0,2742	0,0274	0,4165
	517251,59	4121572,03	0,0184	0,0426	0,3516	0,0352	0,5258
	517269,68	4121572,03	0,0244	0,0565	0,4662	0,0466	0,6894
	517287,77	4121572,03	0,0334	0,0778	0,6402	0,0640	0,9600
	517305,86	4121572,03	0,0455	0,1177	0,8716	0,0872	1,3902
	517323,95	4121572,03	0,0523	0,1421	1,0014	0,1001	2,1373
	517342,04	4121572,03	0,0521	0,1311	0,9980	0,0998	2,2987
	517360,13	4121572,03	0,0446	0,1297	0,8534	0,0853	2,1868
	517378,22	4121572,03	0,0359	0,1092	0,6872	0,0687	1,8122
	517396,31	4121572,03	0,0288	0,0919	0,5521	0,0552	1,4732
	517414,40	4121572,03	0,0234	0,0770	0,4472	0,0447	1,2470
	517432,49	4121572,03	0,0190	0,0637	0,3634	0,0363	1,0138
	517450,58	4121572,03	0,0153	0,0514	0,2934	0,0293	0,8262
	517468,67	4121572,03	0,0123	0,0410	0,2360	0,0236	0,6752
	517486,76	4121572,03	0,0100	0,0339	0,1905	0,0190	0,5591
	517504,85	4121572,03	0,0081	0,0284	0,1552	0,0155	0,4427
	517522,94	4121572,03	0,0067	0,0237	0,1280	0,0128	0,3591
	517541,03	4121572,03	0,0056	0,0202	0,1068	0,0107	0,3071
	517559,12	4121572,03	0,0047	0,0173	0,0901	0,0090	0,2695
	517197,32	4121587,93	0,0083	0,0202	0,1582	0,0158	0,2641
	517215,41	4121587,93	0,0099	0,0239	0,1904	0,0190	0,3152
	517233,50	4121587,93	0,0122	0,0289	0,2330	0,0233	0,3734
	517251,59	4121587,93	0,0151	0,0357	0,2898	0,0290	0,4752
	517269,68	4121587,93	0,0189	0,0456	0,3626	0,0363	0,5834

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517287,77	4121587,93	0,0233	0,0604	0,4454	0,0445	0,7986
	517305,86	4121587,93	0,0268	0,0749	0,5124	0,0512	1,0350
	517323,95	4121587,93	0,0276	0,0768	0,5275	0,0528	1,1998
	517342,04	4121587,93	0,0277	0,0765	0,5301	0,0530	1,3627
	517360,13	4121587,93	0,0262	0,0764	0,5023	0,0502	1,3709
	517378,22	4121587,93	0,0233	0,0734	0,4466	0,0447	1,2164
	517396,31	4121587,93	0,0202	0,0660	0,3863	0,0386	1,0672
	517414,40	4121587,93	0,0173	0,0567	0,3313	0,0331	0,9471
	517432,49	4121587,93	0,0148	0,0483	0,2823	0,0282	0,8028
	517450,58	4121587,93	0,0125	0,0420	0,2384	0,0238	0,6891
	517468,67	4121587,93	0,0104	0,0352	0,1999	0,0200	0,5991
	517486,76	4121587,93	0,0087	0,0303	0,1672	0,0167	0,4887
	517504,85	4121587,93	0,0073	0,0259	0,1403	0,0140	0,4135
	517522,94	4121587,93	0,0062	0,0218	0,1184	0,0118	0,3429
	517541,03	4121587,93	0,0053	0,0189	0,1007	0,0101	0,2865
	517559,12	4121587,93	0,0045	0,0163	0,0862	0,0086	0,2511
	517197,32	4121603,83	0,0071	0,0178	0,1350	0,0135	0,2445
	517215,41	4121603,83	0,0083	0,0208	0,1594	0,0159	0,2859
	517233,50	4121603,83	0,0099	0,0246	0,1899	0,0190	0,3446
	517251,59	4121603,83	0,0118	0,0298	0,2265	0,0227	0,4102
	517269,68	4121603,83	0,0139	0,0356	0,2662	0,0266	0,5001
	517287,77	4121603,83	0,0158	0,0432	0,3021	0,0302	0,6165
	517305,86	4121603,83	0,0167	0,0479	0,3202	0,0320	0,7504
	517323,95	4121603,83	0,0168	0,0474	0,3216	0,0322	0,8593
	517342,04	4121603,83	0,0170	0,0487	0,3247	0,0325	0,9864
	517360,13	4121603,83	0,0167	0,0508	0,3203	0,0320	0,9591
	517378,22	4121603,83	0,0158	0,0514	0,3030	0,0303	0,8668
	517396,31	4121603,83	0,0145	0,0489	0,2772	0,0277	0,8162
	517414,40	4121603,83	0,0130	0,0439	0,2490	0,0249	0,7239
	517432,49	4121603,83	0,0115	0,0384	0,2209	0,0221	0,6397
	517450,58	4121603,83	0,0101	0,0337	0,1936	0,0194	0,5628
	517468,67	4121603,83	0,0088	0,0304	0,1679	0,0168	0,5061
	517486,76	4121603,83	0,0076	0,0267	0,1449	0,0145	0,4484
	517504,85	4121603,83	0,0065	0,0235	0,1248	0,0125	0,3814
	517522,94	4121603,83	0,0056	0,0205	0,1077	0,0108	0,3179
	517541,03	4121603,83	0,0049	0,0176	0,0933	0,0093	0,2721
	517559,12	4121603,83	0,0042	0,0154	0,0811	0,0081	0,2348
	517197,32	4121619,73	0,0059	0,0154	0,1124	0,0112	0,2271
	517215,41	4121619,73	0,0068	0,0178	0,1296	0,0130	0,2657
	517233,50	4121619,73	0,0078	0,0199	0,1495	0,0149	0,3092
	517251,59	4121619,73	0,0089	0,0230	0,1708	0,0171	0,3605
	517269,68	4121619,73	0,0100	0,0269	0,1910	0,0191	0,4317
	517287,77	4121619,73	0,0107	0,0307	0,2056	0,0206	0,5142
	517305,86	4121619,73	0,0110	0,0302	0,2103	0,0210	0,5930
	517323,95	4121619,73	0,0110	0,0302	0,2107	0,0211	0,6663
	517342,04	4121619,73	0,0112	0,0324	0,2141	0,0214	0,7191
	517360,13	4121619,73	0,0113	0,0354	0,2160	0,0216	0,6981
	517378,22	4121619,73	0,0111	0,0365	0,2123	0,0212	0,6547
	517396,31	4121619,73	0,0106	0,0353	0,2026	0,0203	0,6401
	517414,40	4121619,73	0,0099	0,0329	0,1890	0,0189	0,6016
	517432,49	4121619,73	0,0091	0,0307	0,1735	0,0173	0,5338
	517450,58	4121619,73	0,0082	0,0283	0,1569	0,0157	0,4786
	517468,67	4121619,73	0,0073	0,0257	0,1402	0,0140	0,4225
	517486,76	4121619,73	0,0065	0,0229	0,1243	0,0124	0,3849
	517504,85	4121619,73	0,0057	0,0209	0,1097	0,0110	0,3501
	517522,94	4121619,73	0,0051	0,0187	0,0967	0,0097	0,3007
	517541,03	4121619,73	0,0045	0,0163	0,0853	0,0085	0,2582
	517559,12	4121619,73	0,0039	0,0144	0,0753	0,0075	0,2232
	517197,32	4121635,63	0,0048	0,0131	0,0917	0,0092	0,2109
	517215,41	4121635,63	0,0054	0,0145	0,1030	0,0103	0,2451

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517233,50	4121635,63	0,0060	0,0162	0,1151	0,0115	0,2779
	517251,59	4121635,63	0,0066	0,0179	0,1267	0,0127	0,3197
	517269,68	4121635,63	0,0071	0,0197	0,1365	0,0137	0,3777
	517287,77	4121635,63	0,0074	0,0213	0,1422	0,0142	0,4365
	517305,86	4121635,63	0,0075	0,0217	0,1436	0,0144	0,4760
	517323,95	4121635,63	0,0076	0,0213	0,1445	0,0144	0,5272
	517342,04	4121635,63	0,0077	0,0226	0,1479	0,0148	0,5634
	517360,13	4121635,63	0,0079	0,0252	0,1516	0,0152	0,5363
	517378,22	4121635,63	0,0080	0,0267	0,1528	0,0153	0,5061
	517396,31	4121635,63	0,0079	0,0270	0,1504	0,0150	0,5034
	517414,40	4121635,63	0,0076	0,0257	0,1447	0,0145	0,4851
	517432,49	4121635,63	0,0071	0,0239	0,1366	0,0137	0,4461
	517450,58	4121635,63	0,0066	0,0228	0,1270	0,0127	0,4053
	517468,67	4121635,63	0,0061	0,0209	0,1164	0,0116	0,3675
	517486,76	4121635,63	0,0055	0,0192	0,1058	0,0106	0,3342
	517504,85	4121635,63	0,0050	0,0178	0,0955	0,0095	0,3039
	517522,94	4121635,63	0,0045	0,0165	0,0859	0,0086	0,2812
	517541,03	4121635,63	0,0040	0,0151	0,0770	0,0077	0,2429
	517559,12	4121635,63	0,0036	0,0134	0,0691	0,0069	0,2139
	517197,32	4121651,53	0,0039	0,0107	0,0738	0,0074	0,1946
	517215,41	4121651,53	0,0042	0,0114	0,0809	0,0081	0,2227
	517233,50	4121651,53	0,0046	0,0126	0,0878	0,0088	0,2480
	517251,59	4121651,53	0,0049	0,0138	0,0940	0,0094	0,2924
	517269,68	4121651,53	0,0052	0,0151	0,0985	0,0099	0,3358
	517287,77	4121651,53	0,0053	0,0156	0,1007	0,0101	0,3704
	517305,86	4121651,53	0,0053	0,0148	0,1014	0,0101	0,3963
	517323,95	4121651,53	0,0054	0,0152	0,1027	0,0103	0,4312
	517342,04	4121651,53	0,0055	0,0163	0,1058	0,0106	0,4455
	517360,13	4121651,53	0,0057	0,0178	0,1097	0,0110	0,4243
	517378,22	4121651,53	0,0059	0,0202	0,1126	0,0113	0,4113
	517396,31	4121651,53	0,0059	0,0204	0,1133	0,0113	0,4141
	517414,40	4121651,53	0,0058	0,0201	0,1117	0,0112	0,4042
	517432,49	4121651,53	0,0056	0,0192	0,1080	0,0108	0,3724
	517450,58	4121651,53	0,0054	0,0187	0,1027	0,0103	0,3494
	517468,67	4121651,53	0,0050	0,0179	0,0964	0,0096	0,3222
	517486,76	4121651,53	0,0047	0,0163	0,0895	0,0089	0,2987
	517504,85	4121651,53	0,0043	0,0151	0,0825	0,0082	0,2781
	517522,94	4121651,53	0,0040	0,0139	0,0755	0,0076	0,2565
	517541,03	4121651,53	0,0036	0,0131	0,0689	0,0069	0,2305
	517559,12	4121651,53	0,0033	0,0120	0,0627	0,0063	0,2059
	517197,32	4121667,43	0,0031	0,0086	0,0591	0,0059	0,1783
	517215,41	4121667,43	0,0033	0,0092	0,0633	0,0063	0,1965
	517233,50	4121667,43	0,0035	0,0099	0,0672	0,0067	0,2308
	517251,59	4121667,43	0,0037	0,0107	0,0704	0,0070	0,2602
	517269,68	4121667,43	0,0038	0,0111	0,0723	0,0072	0,2945
	517287,77	4121667,43	0,0038	0,0114	0,0732	0,0073	0,3163
	517305,86	4121667,43	0,0039	0,0110	0,0738	0,0074	0,3429
	517323,95	4121667,43	0,0039	0,0115	0,0752	0,0075	0,3521
	517342,04	4121667,43	0,0041	0,0124	0,0779	0,0078	0,3575
	517360,13	4121667,43	0,0043	0,0134	0,0815	0,0081	0,3499
	517378,22	4121667,43	0,0044	0,0153	0,0846	0,0085	0,3394
	517396,31	4121667,43	0,0045	0,0159	0,0865	0,0086	0,3398
	517414,40	4121667,43	0,0045	0,0157	0,0869	0,0087	0,3393
	517432,49	4121667,43	0,0045	0,0154	0,0857	0,0086	0,3171
	517450,58	4121667,43	0,0044	0,0150	0,0832	0,0083	0,3014
	517468,67	4121667,43	0,0042	0,0142	0,0797	0,0080	0,2846
	517486,76	4121667,43	0,0039	0,0138	0,0754	0,0075	0,2665
	517504,85	4121667,43	0,0037	0,0129	0,0708	0,0071	0,2458
	517522,94	4121667,43	0,0035	0,0122	0,0660	0,0066	0,2325
	517541,03	4121667,43	0,0032	0,0113	0,0612	0,0061	0,2129

Scenario di simulazione							
	X	Y	PM10		NOx	NO2	
			Media annua	35° max giornaliero	Media annua	Media annua	18° max orario
	517559,12	4121667,43	0,0030	0,0105	0,0565	0,0057	0,1932
	517197,32	4121683,33	0,0025	0,0071	0,0473	0,0047	0,1617
	517215,41	4121683,33	0,0026	0,0075	0,0498	0,0050	0,1861
	517233,50	4121683,33	0,0027	0,0079	0,0520	0,0052	0,2090
	517251,59	4121683,33	0,0028	0,0084	0,0535	0,0053	0,2385
	517269,68	4121683,33	0,0028	0,0087	0,0544	0,0054	0,2573
	517287,77	4121683,33	0,0029	0,0086	0,0548	0,0055	0,2744
	517305,86	4121683,33	0,0029	0,0086	0,0554	0,0055	0,2879
	517323,95	4121683,33	0,0030	0,0094	0,0566	0,0057	0,2987
	517342,04	4121683,33	0,0031	0,0097	0,0589	0,0059	0,3017
	517360,13	4121683,33	0,0032	0,0105	0,0618	0,0062	0,2887
	517378,22	4121683,33	0,0034	0,0114	0,0647	0,0065	0,2822
	517396,31	4121683,33	0,0035	0,0123	0,0669	0,0067	0,2876
	517414,40	4121683,33	0,0036	0,0127	0,0682	0,0068	0,2892
	517432,49	4121683,33	0,0036	0,0125	0,0684	0,0068	0,2711
	517450,58	4121683,33	0,0035	0,0123	0,0675	0,0068	0,2581
	517468,67	4121683,33	0,0034	0,0120	0,0658	0,0066	0,2490
	517486,76	4121683,33	0,0033	0,0115	0,0635	0,0063	0,2367
	517504,85	4121683,33	0,0032	0,0111	0,0606	0,0061	0,2197
	517522,94	4121683,33	0,0030	0,0105	0,0574	0,0057	0,2073
	517541,03	4121683,33	0,0028	0,0101	0,0540	0,0054	0,1970
	517559,12	4121683,33	0,0026	0,0094	0,0506	0,0051	0,1789
R1	517272,37	4121547,08	0,0322	0,0719	0,6160	0,0616	0,8679
R2	517315,16	4121517,64	0,1044	0,2272	1,9981	0,1998	2,5397
R3	517358,20	4121492,20	0,1123	0,2410	2,1508	0,2151	3,1192
R4	517401,24	4121466,75	0,0727	0,1559	1,3928	0,1393	2,1821
R5	517444,28	4121441,30	0,0077	0,0284	0,1471	0,0147	0,8529
R6	517473,56	4121499,96	0,0179	0,0673	0,3420	0,0342	0,9970
R7	517430,52	4121525,41	0,0481	0,1580	0,9205	0,0921	2,5140
R8	517387,48	4121550,86	0,0596	0,1691	1,1410	0,1141	2,8531
R9	517344,44	4121576,31	0,0427	0,1093	0,8172	0,0817	1,9752
R10	517301,40	4121601,75	0,0176	0,0505	0,3367	0,0337	0,7508
R11	517260,17	4121518,85	0,0262	0,0591	0,5009	0,0501	0,6406
R12	517303,03	4121491,88	0,0462	0,1034	0,8843	0,0884	1,2301
R13	517346,33	4121466,87	0,0456	0,1015	0,8724	0,0872	1,2612
R14	517389,63	4121441,87	0,0256	0,0605	0,4909	0,0491	0,8794
R15	517432,93	4121416,87	0,0046	0,0150	0,0886	0,0089	0,4152
R16	517484,79	4121528,66	0,0132	0,0490	0,2531	0,0253	0,7540
R17	517441,49	4121553,66	0,0225	0,0740	0,4300	0,0430	1,1817
R18	517398,19	4121578,67	0,0243	0,0789	0,4647	0,0465	1,2667
R19	517354,89	4121603,67	0,0169	0,0489	0,3243	0,0324	0,9791
R20	517311,60	4121628,67	0,0088	0,0251	0,1691	0,0169	0,5324
R21	517247,58	4121492,75	0,0200	0,0453	0,3825	0,0382	0,4876
R22	517290,89	4121467,78	0,0279	0,0644	0,5345	0,0534	0,7134
R23	517334,21	4121442,80	0,0257	0,0606	0,4916	0,0492	0,6961
R24	517377,52	4121417,82	0,0141	0,0356	0,2693	0,0269	0,5024
R25	517420,83	4121392,85	0,0036	0,0108	0,0693	0,0069	0,2708
R26	517499,26	4121554,16	0,0095	0,0329	0,1823	0,0182	0,5223
R27	517455,95	4121579,14	0,0132	0,0445	0,2522	0,0252	0,7297
R28	517412,63	4121604,11	0,0131	0,0441	0,2505	0,0251	0,7300
R29	517369,32	4121629,09	0,0091	0,0297	0,1751	0,0175	0,5803
R30	517326,01	4121654,07	0,0051	0,0145	0,0977	0,0098	0,4159

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	233 di 235

ALLEGATO 3

MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE

Legenda

-  ZSC
-  Sorgente area

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

	≤ 40
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 <$

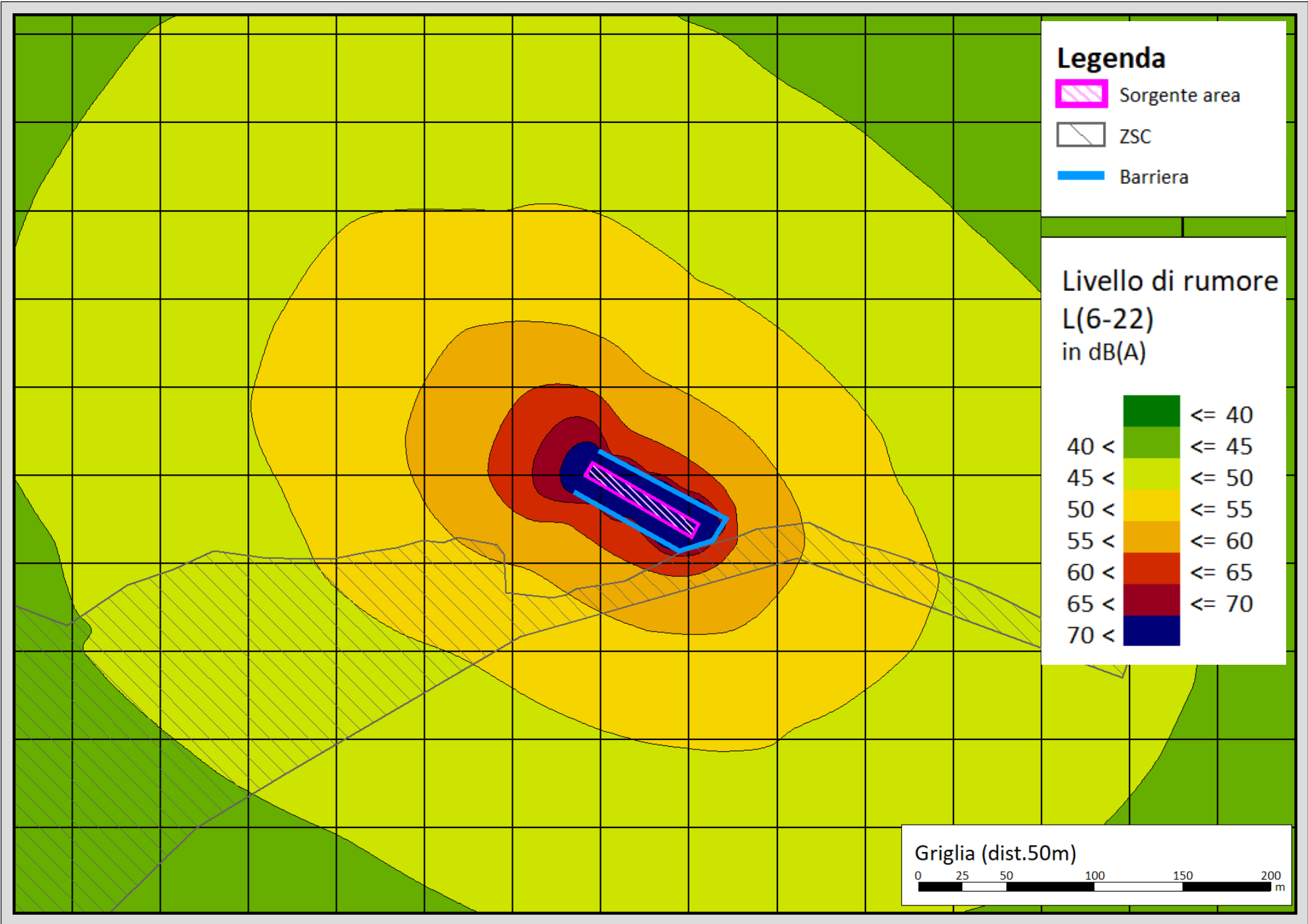
Griglia (dist. 50m)



	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA CATANIA - SIRACUSA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS62	01	R69RG	CA0000001	B	234 di 235

ALLEGATO 4

MAPPE DI RUMORE POST MITIGAZIONE





PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
LINEA CATANIA - SIRACUSA
COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	01	R69RG	CA0000001	B	235 di 235