

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI

DIREZIONE PROGRAMMA INVESTIMENTI DIRETTRICE SUD

PROGETTAZIONE:



CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI- LECCE-TARANTO

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

PROGETTO ESECUTIVO

LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE PL E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA – CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

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

I A 4 K 4 2 E 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	OTT. 2021	F. Amorizzi	OTT. 2021	G. Lestingi	OTT. 2021	S. Padulosi Ottobre 2023
B	Ristrutturazione progetto a sistema	F. Paolo	03/2023	F. Amorizzi	03/2023	A. Amato	03/2023	
C	Revisione a seguito di riscontro ARPAB	M. Buglioni	10/2023	F. Amorizzi	10/2023	A. Amato	10/2023	ITALFERR S.p.A. Ing. Padulosi Sara Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A

File: IA4K42E69RGCA0000001C.doc

n. Elab.:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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	9
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali	11
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
1.3.1 Normativa Nazionale	12
1.4 Ottemperanza alle prescrizioni MATTM (ora MiTE).....	13
2 INQUADRAMENTO GENERALE	15
2.1 Descrizione generale degli interventi.....	15
2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione	18
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	20
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE.....	21
3.1 Pianificazione territoriale e locale	21
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	22
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	24
4.1 Inquadramento demografico.....	24
4.2 Caratterizzazione sanitaria.....	25
4.2.1 Conclusione	27
5 RISORSE NATURALI.....	29
5.1 SUOLO.....	29
5.1.1 Inquadramento normativo.....	29
5.1.2 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	30
5.1.3 Siti contaminati e potenzialmente contaminati nei pressi delle aree di intervento	45
5.1.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	47
5.1.5 Misure di prevenzione e mitigazione.....	49
5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	50
5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	50
5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	64
5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	68
5.3 BIODIVERSITÀ	74
5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	74
5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	79
5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	83
5.4 MATERIE PRIME	84
5.4.1 Stima dei fabbisogni	84

5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura	84
5.4.3	Le aree estrattive.....	84
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	85
6	EMISSIONE E PRODUZIONE	87
6.1	DATI DI BASE.....	87
6.1.1	Ricettori.....	87
6.2	CLIMA ACUSTICO.....	89
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	89
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	92
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	113
6.3	VIBRAZIONI.....	117
6.3.1	Riferimenti Legislativi.....	118
6.3.2	Definizione del disturbo vibrazionale	121
6.3.3	Metodologia per la valutazione dei livelli vibrazionali indotti dal cantiere e dai mezzi di trasporto.....	121
6.3.4	Modello di calcolo.....	124
6.3.5	Fase di cantiere.....	128
6.3.6	Definizione del tipo di sorgente.....	129
6.3.7	Valutazione della propagazione delle vibrazioni	132
6.3.8	Stima dei futuri livelli vibrazionali	133
6.3.9	Valutazione	141
6.4	ARIA E CLIMA	143
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	143
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	159
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	180
6.5	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....	184
6.5.1	Stima dei materiali prodotti	184
6.5.2	Modalità di gestione dei materiali di risulta	192
6.5.3	Riferimenti Legislativi.....	197
6.5.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	200
6.6	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....	203
6.6.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	203
6.6.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	203
6.6.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	204
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO.....	205
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	205
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	205
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	207
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	208
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	208
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	210
7.3	PAESAGGIO.....	212
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	212

7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	215
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	216

8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....	218
----------	--	------------

	PARTE C – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	220
--	---	------------

9	APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	221
----------	--	------------

	ALLEGATI.....	222
--	----------------------	------------

Allegato 1 – Quadro Normativo

Allegato 2 – Mappe diffusionali

Allegato 3 – Calcolo produzione polveri

Allegato 4 – Calcolo emissione macchinari

Allegato 5 – Risultati GRID

Allegato 6 – Approfondimenti al Piano di Monitoraggio Ambientale

Allegato 7 – Certificati analitici analisi terreni



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	5 di 229

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

1 PREMESSA

Il presente documento fa parte degli elaborati relativi al Progetto Esecutivo dell'intervento di potenziamento della linea Potenza – Foggia, che consiste nell'elettrificazione della linea, la rettifica del tracciato, la soppressione dei PL, il consolidamento della sede, la messa a sagoma di opere d'arte e gallerie e, nel complesso, nella velocizzazione dell'itinerario.

Il Sottoprogetto 4 *Soppressione PL Comune di Rionero in Vulture* si inquadra nel più ampio contesto della progettazione relativa all'ammodernamento della Linea Foggia – Potenza, originariamente compreso nell'ambito del Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione P.L. e consolidamento sede, Sub-lotto 4.2, e dal quale è stato stralciato.

Le opere del Sottoprogetto 4 – originariamente comprese in quelle del Sottoprogetto 2 – venivano favorevolmente assentite ad esito della Conferenza di Servizi svolta ai sensi dell'art. 3, D.P.R. 383/1994 e conclusa, da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con proprio Decreto n. 11608 del 19 luglio 2018 di perfezionamento dell'Intesa Stato – Regioni Puglia e Basilicata.

Con Decreto n. 299 del 28 ottobre 2016, inoltre, il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (già Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), di concerto con il Ministro della Cultura (già Ministro per i Beni, le Attività Culturali e il Turismo), esprimeva giudizio favorevole di compatibilità ambientale, subordinato al rispetto di specifiche condizioni, dell'intero Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede, ivi comprese quelle del presente Sottoprogetto 4.

Con successivo Decreto n. 25 del 19 gennaio 2022, il Ministro della Transizione Ecologica (oggi Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), di concerto con il Ministro della Cultura, prorogava quindi l'efficacia temporale del giudizio di compatibilità ambientale espresso con il predetto Decreto n. 299 del 28 ottobre 2016.

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;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.
- Parte C, contenente approfondimenti al Piano di Monitoraggio Ambientale

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

- IA4K42E69P7CA0000001A - Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- IA4K42E69PZCA0000001A - Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere;
- IA4K42E69CECA0000001A - Computo Metrico Estimativo

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 già menzionato 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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

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

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da 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;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali

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

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

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

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 10 di 229

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 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera" riportata di seguito.

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto in esame ed al relativo sistema di cantierizzazione, in modo da individuare gli AA interessati.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 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
RI -Rilevati																
TR - Trincee																
GN -Gallerie naturali																
GA -Gallerie artificiali / Imbocchi																
VI Viadotti																
Viabilità /sottovia in interferenza		●		●		●	●	●	●	●						●
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici																
SSE																
Armamento																
Trazione Elettrica																
Siti deposito / approvvigionamento	●	●		●		●	●			●		●	●	●	●	●
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●	●

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

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

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell’esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati. Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all’interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull’ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l’entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

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

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

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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/>.

1.4 Ottemperanza alle prescrizioni MATTM (ora MiTE)

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora Ministero della Transizione Ecologica), di concerto con il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo, con decreto 299 del 28/10/2016, ha ratificato la compatibilità ambientale del progetto “Linea ferroviaria Foggia-Potenza – Sottoprogetto 4 Soppressione PL Comune di Rionero in Vulture” subordinando la condivisione del presente documento con le ARPA regionali

All’interno del presente elaborato si riporta l’evidenza della rispondenza alle prescrizioni contenute nel citato decreto, riferibili all’ambito del progetto in esame, per semplicità di lettura, si riporta di seguito la lista delle prescrizioni dettate e successivamente, specificatamente per ciascuna componente ambientale analizzata, il dettaglio dell’ottemperanza:

- Prescrizione n. 6 a):

“a) in merito alla componente “suolo e sottosuolo dovrà dettagliare le mitigazioni, gli accorgimenti costruttivi e ogni altra attenzione operativa, inclusi gli interventi gestionali, che intenderà adottare per far fronte ai possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo, con particolare riguardo ai piani di controllo e alle procedure di emergenza che possano eliminare i pericoli di frane, smottamenti, cedimenti, etc. anche al fine di prevenire ogni possibile circostanza di inquinamento accidentale”.

All’interno del paragrafo “Suolo e sottosuolo” vengono valutati gli impatti delle aree di cantiere, intesi come sottrazione di suolo e descritte le procedure necessarie per la riduzione degli impatti.

- Prescrizione n. 6b):

“b) in merito alla componente “atmosfera” dovrà dettagliare le mitigazioni che intende adottare in corso d’opera, nella fase di cantierizzazione, ai fini della riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, incluso l’abbattimento delle polveri sottili mediante la bagnatura delle

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

piste di cantiere, la pulizia delle gomme degli automezzi all'uscita dai cantieri, la copertura dei cassoni per il trasporto delle terre e dei materiali da costruzione ed ogni altra procedura operativa e gestionale utile allo scopo"

All'interno del paragrafo "Aria e Clima" sono state dettagliate le misure di mitigazione e gestionali previste per ridurre le emissioni.

- Prescrizione n. 6c):

"c) in merito alla componente "rumore" dovrà dettagliare gli accorgimenti tecnico-operativi che intenderà adottare per ogni singolo cantiere, finalizzati al contenimento delle emissioni acustiche, con particolare riguardo alla scelta delle macchine, delle attrezzature e del loro stato di conformità. Inoltre, dovrà prevedere interventi puntuali di isolamento del rumore, come barriere acustiche provvisorie, ecc. per quei ricettori individuati nel PMA che dovessero risultare disturbati durante le attività"

All'interno del paragrafo "rumore" sono dettagliate le procedure gestionali necessarie a contenere le emissioni acustiche.

- Prescrizione n. 6e):

"e) in merito ai ripristini vegetazionali e alla componente "paesaggio" dovrà definire nel dettaglio gli interventi di mitigazione e di ripristino a verde delle aree interferite, nonché i rimboschimenti, le opere di finitura superficiale dei manufatti, la scelta dei materiali di ricopertura, i colori etc. garantendo che non vi sia perdita di armonia lungo lo sviluppo lineare dell'opera, in relazione al paesaggio circostante, ed evitando brusche soluzioni di continuità al variare dei lotti di costruzione"

All'interno del paragrafo "Paesaggio" vengono valutati gli impatti delle aree di cantiere e descritti gli interventi di ripristino previsti per queste, per quanto riguarda le opere di mitigazione e finitura dei manufatti in progetto si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

Qualora necessario, anche a valle degli approfondimenti di seguito affrontati, verranno dimensionati e previsti interventi di mitigazione specifica di cantiere, a tal proposito si evidenzia inoltre che i lavori verranno eseguiti in conformità ai requisiti della ISO 14001 e l'Appaltatore si doterà di un SGA che attraverso controlli, misurazioni specifiche e procedure di conduzione operativa, terranno sotto controllo l'esecuzione dei lavori nel rispetto della normativa ambientale vigente.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

2 INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento in questione ricade all'interno del territorio della Regione Basilicata, nella Provincia di Potenza, interessando i territori dei Comuni riportati nella tabella che segue.

Tabella 2-1 Contesti amministrativi interessati

<i>Regioni</i>	<i>Provincia</i>	<i>Comuni</i>
Basilicata	Potenza	Rionero in Vulture
		Barile

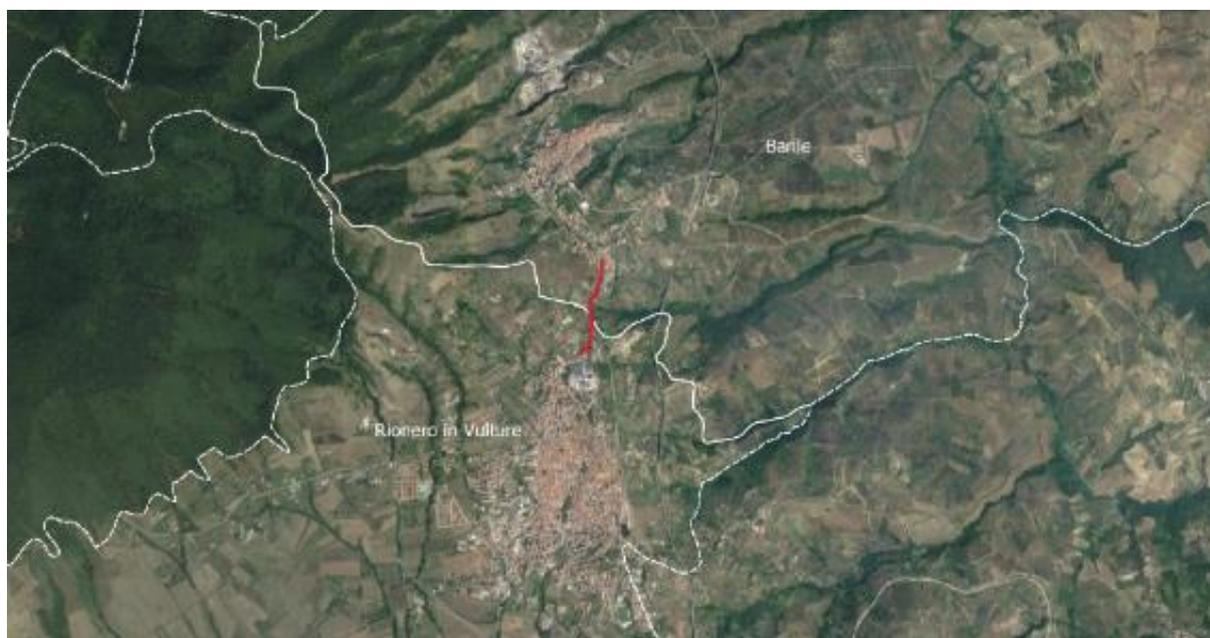


Figura 2-1 Localizzazione dell'intervento – in rosso l'opera in progetto

2.1 Descrizione generale degli interventi

Il presente Progetto Esecutivo trae la sua origine nella richiesta formulata dal Comune di Rionero in Vulture e di Barile, direttamente interessati nel corso di svolgimento della CdS istruttoria sul progetto preliminare dell'intervento di Ammodernamento della linea ferroviaria Potenza – Foggia, di cui, come specificato in premessa, le opere del cavalcaferrovia NV08 facevano parte.

Più specificatamente, nel corso della Conferenza di Servizi istruttoria relativa al Progetto Preliminare di Ammodernamento della linea ferroviaria Foggia-Potenza - Sottoprogetto 4 “ Soppressione PL nel Comune di Rionero in Vulture” , era emersa la richiesta da parte del Comune di Rionero in Vulture (come indicato nel verbale di chiusura CdS istruttoria del MIT del 13/12/2013) e del Comune di Barile

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

(nota prot. n. 20130006527 del 19/11/2013) di prevedere, tra gli altri interventi, anche la soppressione del P.L. alla pk 73+295, che insiste sulla ex SS 93, ora di competenza provinciale, e la realizzazione di un'opera sostitutiva, che preservasse la funzionalità viaria della zona.

Nell'ambito del Progetto Definitivo del Lotto 4 (attuale Sottoprogetto 4) della linea ferroviaria Foggia-Potenza redatto nel 2015, era stata originariamente individuata una soluzione progettuale della viabilità sostitutiva al P.L. (NV08), ma, nel corso di svolgimento della relativa CdS, sulla base delle osservazioni formulate dagli enti territoriali, essa è risultata non compatibile con il sistema viario della zona.

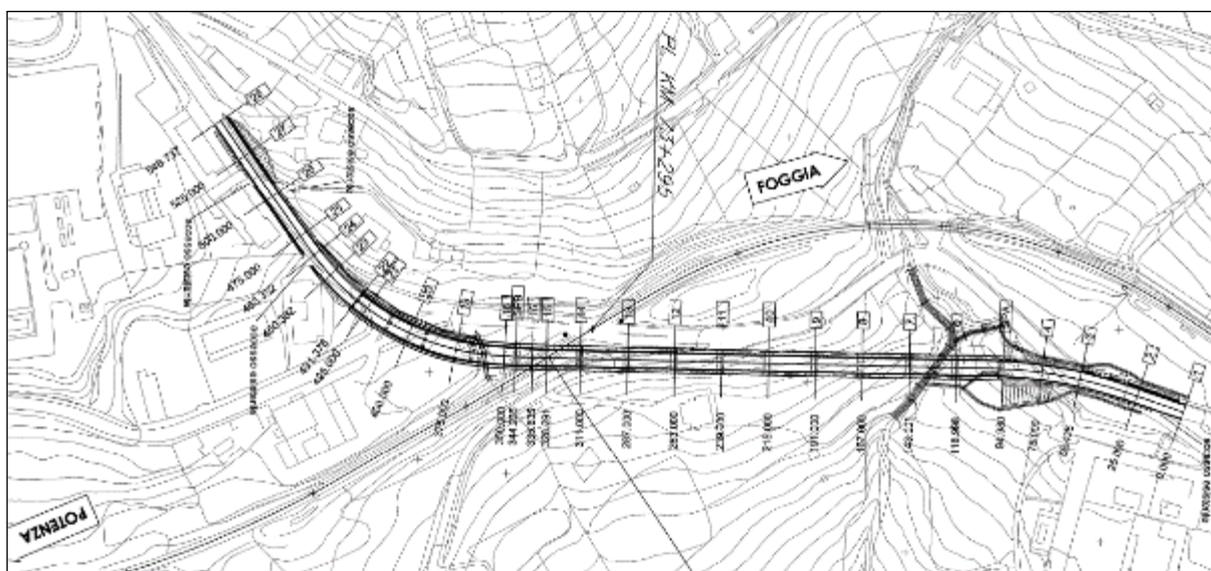
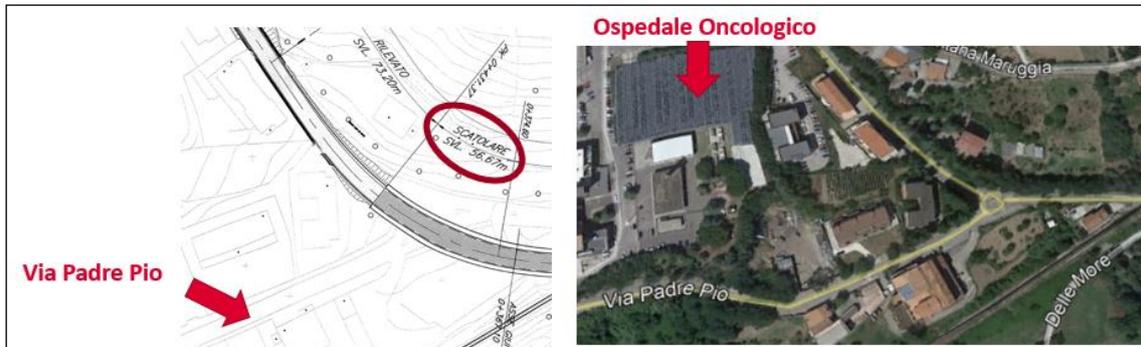


Figura 2 - Progetto Definitivo presentato in Conferenza di Servizi

Infatti, come si evince dal verbale della prima seduta della CdS, il rappresentante del Comune di Rionero in Vulture esprimeva parere sfavorevole alla soluzione progettuale dell'NV08 in quanto essa non garantiva gli accessi alle viabilità locali, in particolare sopprimeva l'intersezione con via Padre Pio, che rappresenta il principale accesso all'ospedale oncologico IRCCS-CROB.



Dettaglio localizzazione via Padre Pio e Ospedale Oncologico in Rionero in Vulture (PZ)

Oltre alle indicazioni avanzate in sede di CdS, pervenivano, tramite un'istanza del 20/01/2016 da parte di un Comitato di cittadini di Rionero in Vulture e Barile, ulteriori osservazioni alla soluzione progettuale dell'NV08 presentata nella prima seduta alla CdS; nel dettaglio, il Comitato richiedeva una revisione del progetto che garantisse oltre all'accesso a via Padre Pio, anche l'accesso all'azienda vinicola D'Angelo nel Comune di Rionero in Vulture, all'abitazione privata presente nei pressi della pk 73+000 della linea ferroviaria, all'area PIP del Comune di Barile, nonché che fosse tale da evitare la demolizione dell'ex casello ferroviario (ora abitazione privata) e ripristinasse il collegamento alle abitazioni presenti lungo via delle More.



Figura 3 - Planimetria della soluzione progettuale dell'NV08 con recepimento delle richieste avanzate dal Comune di Rionero in Vulture, di Barile e del Comitato dei cittadini

Per ogni dettaglio circa le opere in progetto si rimanda alla relazione generale nonché alle relazioni specialistiche dedicate.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione delle opere relative al presente progetto.

Al fine di realizzare le opere in progetto, il progetto prevede le seguenti aree di cantiere:

CANTIERE	SIGLA	PRINCIPALI OPERE DI RIFERIMENTO	SUPERFICIE	COMUNE
Cantiere operativo	CO.01	-	500 mq	Barile (PZ)
Area Stoccaggio	AS.01	-	1.200 mq	Rionero in Vulture (PZ)
Area Tecnica	AT.01	MU12-IN01-IN02	800 mq	Barile (PZ)
Area Tecnica	AT.02	NW08-IV08	4.000 mq	Barile (PZ)
Area Tecnica	AT.03	IV08-NV08	1.600 mq	Rionero in Vulture (PZ)

Poiché il progetto è articolato su più fasi, i cantieri potranno subire modifiche in funzione dell'avanzamento delle opere.

Durante le prime fasi le aree a disposizione potranno essere indicativamente le seguenti:

CANTIERE	SIGLA	PRINCIPALI OPERE DI RIFERIMENTO	SUPERFICIE	COMUNE
Cantiere operativo	CO.01	-	1.200 mq	Barile (PZ)
Area Stoccaggio	AS.01	-	1.800 mq	Rionero in Vulture (PZ)
Area Tecnica	AT.04	MU13-IN01-IN02-IN05	2.300 mq	Rionero in Vulture (PZ)
Area Tecnica	AT.05	SL01-NV08 e rampe private di accesso	2.700 mq	Rionero in Vulture (PZ)

Tali aree sono state posizionate e dimensionate considerando principalmente i seguenti criteri:

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

Per la realizzazione degli interventi oggetto del presente progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Cantieri Operativi: contengono generalmente gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare.

Aree di Stoccaggio: sono aree destinate maggiormente allo stoccaggio dei materiali di risulta (terre e demolizioni).

Aree Tecniche: risultano essere quei cantieri posti in corrispondenza delle opere d'arte principali. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Aree di lavoro: risultano essere le aree all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. Tengono conto degli spazi di manovra dei mezzi e delle attrezzature di cantiere, consentendo eventualmente lo stoccaggio di piccole quantità di materiali.

Va comunque evidenziato come la presente ipotesi di cantierizzazione, sopra sommariamente riepilogata e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisca una soluzione tecnicamente fattibile per la realizzazione dell'intervento, ma non vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenderà attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda all'elaborato specialistico, quale "*Relazione di Cantierizzazione*" (doc. IA4K42E53RGCA0000001A).

Come prescritto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora MiTE), di concerto con il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo, con decreto 299 del 28/10/2016, è previsto l'immediato smantellamento, con successivo ripristino allo stato ante-operam, delle aree di cantiere progettate per questo lotto.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	20 di 229

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale (IA0X00D22RGSA000A001A) 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 (Piano Paesaggistico Regionale - PPR)
- 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 Basilicata – Dipartimento Ambiente ed Energia, a seguito della L.R. 11 agosto 1999, n. 23 redige il Piano Paesaggistico Regionale quale unico strumento di tutela, governo ed uso del territorio della Basilicata sulla base di quanto stabilito nell'Intesa sottoscritta da Regione, Ministero dei Beni e delle attività Culturali e del Turismo e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare", aggiornato al 03 novembre 2020 a seguito dell'approvazione delle attività validate dal CTP.

Il PPR Basilicata è uno strumento in continua evoluzione a seguito delle attività del Comitato Tecnico Paritetico istituito congiuntamente dalla Regione Basilicata e dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali per la ricognizione e delimitazione dei beni presenti sul territorio.

Relativamente alla pianificazione di livello provinciale, per quanto segnatamente riguarda la Provincia di Potenza, lo strumento di riferimento in vigore risulta essere il Piano Strutturale Provinciale approvato con D.C.P. n. 56 del 27 novembre 2013 ai sensi della Legge Regionale n. 23/1999, art. 36.

Per quanto riguarda la situazione programmatica all'interno delle diverse realtà amministrative interessate dagli interventi in esame (Comune di Rionero in Vulture e Comune di Barile) nella tabella seguente si riassume lo stato di attuazione della pianificazione urbanistica dei comuni interessati dall'intervento.

Tabella 2 - Stato della Pianificazione Urbanistica Generale

Comune	PRG di riferimento	
Rionero in Vulture (PZ)	RU adottato con Delibera di C.C. n. 27 del 25/06/2009	Vigente
Barile (PZ)	PRG approvato con D.P.G.R. n. 196 del 18/03/1986	Vigente

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

- A. Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi
- 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. e "Ulteriori contesti"
- C. Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000
- D. Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923

La tabella che segue mostra le interferenze tra i beni paesaggistici e le aree di cantiere.

Tabella 3 - Rapporto tra aree di cantiere e beni paesaggistici

Cantiere	Denominazione	Bene paesaggistico
AT.01/AT.04	Area Tecnica	-
CO.01	Cantiere Operativo	-
AT.02	Area Tecnica	-
AS.01	Area di Stoccaggio	-
AT.03	Area Tecnica	Art. 142 co. 1 lett. m del DLgs 42/2004 e smi
AT.05	Area Tecnica	Art. 142 co. 1 lett. m del DLgs 42/2004 e smi

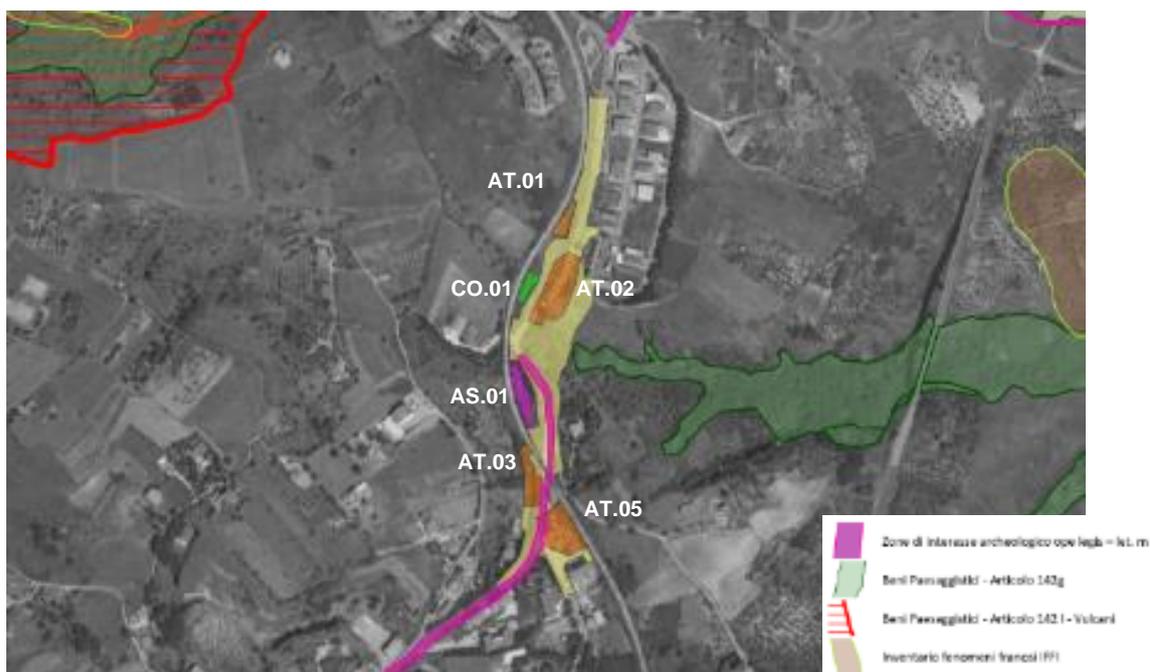


Figura 4 – stralcio di sovrapposizione del PPR Basilicata e le aree di cantiere

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Come si evince dalla tabella e dallo stralcio precedenti, le aree di cantiere fisso AT.03 e AT.04 non interessano alcun bene paesaggistico di cui all'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, ma interferiscono marginalmente aree tutelate ope-legis a termini dell'articolo 142 del medesimo decreto, in particolare interferiscono con area di interesse archeologico posta a tutela del "Tratturo Comunale di S. Antonio Abate" tutelato per decreto ai sensi dell'art. 142 co. 1 let. m).

Per quanto concerne le aree tutelate ai sensi dell'articolo 142 co. 1 lettera c) e lettera g) del DLgs 42/2004 smi, nessuna delle aree di cantiere interferisce con aree boscate o rientra nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Per tali ragioni l'effetto in esame può essere considerato trascurabile.

Per quanto attiene al vincolo idrogeologico, come rappresentato negli stralci seguenti, le aree di cantiere non interferiscono con territori gravati da detto vincolo.



Figura 5 – stralcio delle tavole raster del vincolo idrogeologico con sovrapposto il sistema di cantierizzazione, a sinistra lo stralcio della tavola del Comune di Rionero in Vulture, a destra la tavola del Comune di Barile

Per gli interventi progettuali è stata espletata la verifica preventiva dell'interesse archeologico (ai sensi degli artt. 95-96 del D. Lgs 163/2006, di seguito recepiti nell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016), con l'espressione dei pareri di approvazione da parte degli organi competenti (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Foggia e BAT e Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata) al quale si rimanda per gli approfondimenti necessari.

Per gli interventi progettuali ricadenti nel lotto progettuale in esame sarà assicurata l'assistenza archeologica continuativa ai movimenti terra in fase Esecutiva/Costruttiva al fine di verificare l'eventuale presenza di preesistenze storico-archeologiche, che dovessero emergere nel corso di scavi e che possano determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 Inquadramento demografico

Nel presente paragrafo si riporta una sintetica analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale, per approfondimenti si rimanda al documento "IA0X00D22RGSA000A001A_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

Lo scopo di tale analisi è verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfatizzante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione. Secondo i dati dell'Istat¹, riferiti all'anno 2020, la popolazione residente in Basilicata è di 553.254 abitanti, dei quali 272.150 sono uomini e 281.104 donne.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al 2020 delle province della regione Basilicata, in termini di numero di residenti, distinti per tipologia.

Tabella 4 – Numero di residenti in Basilicata, distinti per Provincia (fonte ISTAT – anno 2020)

Province	Uomini	Donne	Totale
Potenza	176.242	182.159	358.401
Matera	95.908	98.945	194.853

Dal confronto emerge che la popolazione risulta omogeneamente distribuita tra gli uomini e le donne nelle rispettive province, e la Provincia di Potenza risulta essere quella col numero più alto di abitanti.

I Comuni nei quali ricade l'intervento di realizzazione del nuovo cavalcaferrovia NV08 per la soppressione del PL sono il Comune di Rionero in Vulture e di Barile, per i quali si registra una distribuzione della popolazione omogenea tra uomini e donne, in linea coi dati provinciali.

Tabella 5 – Numero di residenti nei comuni interessati dall'opera (fonte ISTAT – anno 2020)

Comune	Uomini	Donne	Totale
Barile	1.323	1.404	2.727
Rionero in Vulture	6.274	6.427	12.701

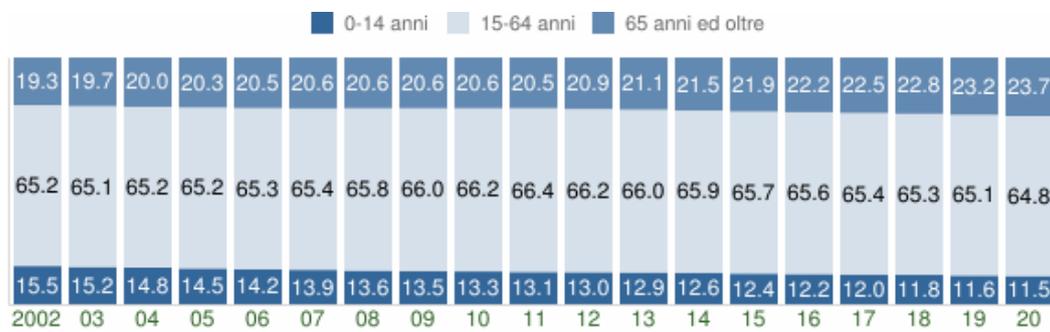
¹ Sistema informativo territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2018

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

4.2 Caratterizzazione sanitaria

La valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione all'interno del territorio è un argomento estremamente complesso che richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la popolazione che eventuali fattori di rischio.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.



Struttura per età della popolazione (valori %)

PROVINCIA DI POTENZA - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

La popolazione della provincia di Potenza è caratterizzata da una forte presenza di persone nella fascia compresa tra 15 e 64 anni, che si aggira attorno al 65% della popolazione totale, seguita poi dalla fascia oltre i 65 anni (23.7%), pertanto la popolazione della provincia di Potenza è di tipo regressivo.

Altri indici interessanti ai fini della presente analisi sono l'indice di vecchiaia che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione, cioè il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni, nel 2020 l'indice di vecchiaia per la provincia di Potenza evidenzia che ci sono 207,4 anziani ogni 100 giovani.

Importanti anche il tasso di natalità e il tasso di mortalità per mille abitanti, che messi in correlazione tra loro, con il passare degli anni evidenziano una tendenza in diminuzione per il primo ed in aumento per il secondo.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	125,1	53,3	86,6	83,1	18,7	8,9	9,7
2003	129,9	53,5	83,0	85,1	18,7	8,4	9,8
2004	134,5	53,4	80,0	87,0	18,4	8,5	9,8
2005	139,5	53,4	75,1	89,5	18,1	8,0	10,0
2006	143,8	53,2	71,6	92,4	17,7	8,2	9,9
2007	147,8	52,9	75,5	95,9	17,6	8,0	10,2
2008	150,8	52,0	80,6	99,3	17,2	8,1	10,0
2009	153,0	51,6	90,0	103,2	17,1	8,0	10,1
2010	154,9	51,1	100,1	107,4	17,1	7,6	10,3
2011	157,0	50,7	110,1	111,6	17,1	7,5	10,4
2012	160,4	51,2	115,1	114,4	17,2	7,7	10,8
2013	164,5	51,5	121,0	117,6	17,1	6,8	10,8
2014	170,0	51,8	123,5	120,8	16,8	6,9	10,6
2015	176,3	52,2	127,0	123,8	16,6	7,1	11,6
2016	181,4	52,4	129,4	126,3	16,5	6,8	11,2
2017	187,2	52,8	133,2	129,2	16,6	7,0	11,9
2018	192,3	53,0	135,6	131,0	16,6	6,4	11,6
2019	199,9	53,5	140,6	133,6	16,7	6,5	12,3
2020	207,4	54,3	145,7	135,7	16,7	-	-

Figura 6 - Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente in provincia di Potenza (fonte dati ISTAT elaborazione TUTTIALIA.it)

Ulteriori indici sono rappresentati da:

- indice di dipendenza strutturale: che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, in provincia di Potenza nel 2020 ci sono 54,3 individui a carico, ogni 100 che lavorano.
- Indice di ricambio della popolazione attiva, che rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, in provincia di Potenza nel 2020 l'indice di ricambio è 145,7 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

- Indice di struttura della popolazione attiva: che rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Per quanto riguarda i dati di mortalità e le principali cause di morte nella provincia di Potenza, è stato fatto riferimento ai dati ISTAT relativi all'intero periodo del 2018, dai quali emerge che le malattie del sistema circolatorio e i tumori si confermano le prime due cause di morte per entrambi i sessi.

Tipo dato	morta		
	Potenza		
Terminio	2018		
Selezione periodo			
Sesso	maschi	femmine	totale
	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼
Causa iniziale di morte - European Short List			
alcune malattie infettive e parassitarie	40	61	101
tumori	595	411	1 006
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	10	20	30
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	94	136	230
disturbi psichici e comportamentali	46	80	126
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	60	93	152
malattie del sistema circolatorio	720	833	1 553
malattie del sistema respiratorio	221	186	407
malattie dell'apparato digerente	92	80	172
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	2	3	5
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	4	11	15
malattie dell'apparato genitourinario	26	41	67
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	3	3	6
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	5	2	7
simptomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	44	35	79
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	108	77	185
totale	2 087	2 122	4 209

Figura 7 – tavole di mortalità (fonte ISTAT – anno 2018)

Se per gli uomini le morti per causa di tumore sono le prevalenti, per il sesso femminile prevalgono le cause cardiovascolari.

4.2.1 Conclusione

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa – effetto univoche tra l'esposizione ambientale a uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato “ante operam” e l'analisi delle

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 28 di 229

azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie è necessario però considerare anche gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico e vibrazionale.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i fattori ambientali sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali, per i quali si evidenzia la

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato e sinteticamente riportato nei paragrafi precedenti, sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Potenza, ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia risultano essere le malattie del sistema circolatorio e le morti per cause oncologiche.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale, non si rilevano collegamenti tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi a patologie eventualmente derivate dalle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio.

È pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura in esame.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5 RISORSE NATURALI

5.1 SUOLO

5.1.1 Inquadramento normativo

Direttive comunitarie

- Direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo 23 ottobre 2007, n.2007/60/CE - Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni.
- Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/09/2006, n.232, che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE.
- Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 22/09/2006, n.231 – Strategia tematica per la protezione del suolo.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006, n.2006/12/CE, relativa ai rifiuti.
- Comunicazione Commissione CE 16/04/2002, n.179 - Verso una strategia tematica per la protezione del suolo.

Normativa nazionale

- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008
- D.Lgs. 23/02/2010, n.49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- D.Lgs. 16/01/2008, n.4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale.
- D.M. 14/01/2008 e s.m.i. - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 28/11/2006, n.308 - Regolamento recante integrazioni al D.M. 18/09/2001, n.468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.
- D.Lgs. 08/11/2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006, n.152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 03/04/2006, n.152 - Norme in materia ambientale e s.m.i
- D.M. 18/09/2001, n.468 - Regolamento recante: Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale.
- D.M. 25/10/1999, n.471 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 22/1997 e s.m.i.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- D.M. 14/02/1997 - Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico.
- D.P.R. 18/07/1995 - Approvazione dell'atto di indirizzo e di coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino.
- Legge 07/08/1990, n.253 - Disposizioni integrative alla legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 23/03/1990 - Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Legge 18/05/1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 - Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere.

Regione Basilicata

- Legge 30 aprile 1999, n. 136 – Norme per il sostegno e il rilancio dell'edilizia pubblica e per interventi in materia di opere a carattere ambientale;
- Legge della regione Basilicata 25 gennaio 2001, n. 2 – Istituzione dell'Autorità di Bacino;
- L.R. n.19 del 25/02/2005 - "Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 27 marzo 1979, n.12 concernente la disciplina della coltivazione di cave e torbiere e di inerti dagli alvei dei corsi d'acqua"
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale;
- P.A.I. Basilicata vigente dal 26/10/2013 (Aggiornamento adottato il 29/04/2014);
- Estratto dell'Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006) - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

5.1.2 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Le analisi condotte e le ricostruzioni degli assetti geologico-strutturali riportati nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (documento IA4K 42 E69 RG GE 0001 001 A) alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, hanno permesso di definire, in maniera

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

commisurata al grado di approfondimento del progetto in corso, il contesto geologico di riferimento e tutti gli elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

Di seguito viene descritto l'intero settore di intervento, opportunamente suddiviso in tratti omogenei relativi alle differenti opere in esame. Per ogni singolo tratto, in particolare, vengono descritte tutte le principali caratteristiche geologiche s.l. e gli aspetti più salienti ai fini progettuali.

Nel seguito, si fa quindi esplicito riferimento a quanto riportato nelle apposite cartografie tematiche ed ai profili longitudinali ricostruiti lungo l'asse delle opere in progetto. In particolare, per quanto concerne le unità geologiche presenti nei vari settori di interesse, si riportano direttamente i nomi e le sigle contenute nelle diverse cartografie geologiche realizzate a corredo della presente relazione. Infine, per quanto riguarda gli spessori e l'assetto delle singole unità litostratigrafiche, si fa riferimento ai dati contenuti negli studi bibliografici a disposizione e alle risultanze delle diverse indagini geognostiche appositamente realizzate lungo il tracciato in esame nel corso delle diverse campagne di indagine esplicate all'interno della citata "*Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*" (documento IA4K 42 E69 RG GE 0001 001 A).

Il settore di intervento ricade nell'area centro-meridionale del settore di studio, tra le km 72+700 e 75+500 circa della linea Foggia-Potenza, nei territori comunali di Rionero in Vulture e Barile.

5.1.2.1 Assetto geologico locale

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze metamorfiche e sedimentarie di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati raccolti dal rilevamento geologico di superficie e dalle numerose indagini geognostiche a disposizione.

Nei settori di studio, quindi, sono state individuate e perimetrare cinque 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 con particolare composizione litologica.

➤ **Unità Tettonica San Chirico**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

L'unità tettonica in questione è costituita da una singola sequenza marina tardo-cenozoica, ampiamente affiorante nella porzione orientale dei settori di studio.

▪ **Formazione di Serra Palazzo**

Questa formazione si rinviene ampiamente nella porzione orientale dell'area di studio. È formata da calcisiltiti di colore grigio chiaro e biancastro (**PAA**), in strati generalmente sottili, con interstrati e lamine ondulate di marne calcaree grigiastre; localmente si rinvencono passaggi di arenarie litiche di colore giallo chiaro, siltiti grigie ben stratificate e argille limose grigiastre; a differenti altezze stratigrafiche sono presenti intercalazioni decimetriche di calcareniti medio-fini di colore grigio, in strati da sottili a medi. L'unità è costituita da depositi di bacino con uno spessore massimo di circa 800 m ed è ascrivibile all'intervallo Burdigaliano superiore - Serravalliano.

➤ **Unità Tettonica Vaglio Basilicata**

La suddetta unità tettonica è rappresentata da una singola successione marina meso-cenozoica, ampiamente affiorante lungo una fascia S-N nel settore centrale dell'area di studio.

▪ **Flysch Rosso**

- Tale successione affiora nel settore centrale e centro settentrionale dell'area di studio. È costituita da argille, argille marnose e argilliti di colore rossastro e grigio verdastro (**FYR2**), generalmente laminate, con subordinate intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti e calcareniti di colore rosato e biancastro, in strati da sottili a spessi, e locali passaggi di radiolariti, argille marnose e argille silicizzate di colore rosso e verdastro, in strati da molto sottili a sottili. L'unità è rappresentata da depositi di bacino e base scarpata con uno spessore massimo di circa 800, ascrivibili al Cretacico inferiore - Miocene inferiore.

➤ **Unità Tettonica Groppa D'Anzi**

L'unità tettonica in questione è rappresentata da una successione marina meso-cenozoica, affiorante nel settore meridionale dell'area di studio.

▪ **Flysch Numidico**

Tale unità è presente ampiamente nella parte meridionale della zona di studio, ad est di Rionero in Vulture. Si tratta di quarzoareniti medio-grossolane di colore grigio o giallo-arancio (**FYN2**), in strati da medi a molto spessi, con locali passaggi di quarzosiltiti grigie e subordinate intercalazioni decimetriche di argille marnose, marne e calcari marnosi di colore grigio e grigio-verdastro; alla base della successione si rinvencono alternanze di quarzoareniti giallo-arancio e marne argillose di colore

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

rossastro. La sequenza in esame è composta da depositi di bacino con uno spessore compreso tra 200 e 350 m, riferibili al periodo Burdigaliano superiore - Langhiano.

➤ Unità vulcano-sedimentarie del Monte Vulture

Questo gruppo è composto da due successioni vulcaniche e alluvionali plio-pleistoceniche, ampiamente affioranti nei settori occidentali dell'area di studio, in corrispondenza del rilievo vulcanico del Monte Vulture.

▪ Unità di Rionero

Tale unità affiora ampiamente lungo il margine orientale dell'edificio vulcanico del Monte Vulture, nel settore occidentale dell'area di intervento. Si tratta di ceneri fini di colore nocciola e grigio chiaro (**sri**), in banchi massivi o in strati con strutture ad onda, associati ad orizzonti di ceneri con lapilli accrezionali e di pomici centimetriche biancastre (655 ± 25 ka); verso l'alto passano ad una fitta alternanza di ceneri, pomici e scorie di colore grigio scuro, in strati prevalentemente decimetrici, e subordinati depositi decimetrici di ceneri giallastre massive (612 ± 19 - 655 ± 25 ka); al tetto della successione si rinvengono banchi di brecce con blocchi lavici metrici; le litofacies vulcaniche sono in eteropia con depositi epiclastici costituiti da conglomerati, ceneri e peliti massive o con stratificazione pianoparallela e incrociata. L'unità è composta da depositi vulcanici, alluvionali e lacustri con uno spessore massimo di circa 30, ascrivibili interamente al Pleistocene medio.

▪ Unità di Vulture-San Michele

La successione in esame si rinviene diffusamente lungo il fianco orientale del Monte Vulture, nei pressi del centro abitato di Rionero in Vulture, e non interessa direttamente le opere in progetto. È formata da ceneri massive con blocchi eterolitologici decimetrici (**svs**), alternata a subordinati livelli di pomici scure di spessore decimetrico (601 ± 7 - 629.6 ± 4.7 ka); a differenti altezze stratigrafiche sono presenti dicchi e colate laviche di colore grigio scuro, mediamente vescicolate e con strutture laminate da flusso; le litofacies vulcaniche sono in eteropia con depositi epiclastici costituiti da conglomerati, ceneri e peliti massive o con stratificazione pianoparallela e incrociata; al tetto la sequenza è chiusa da uno spesso paleosuolo di colore bruno-arancio, mentre a diverse altezze stratigrafiche sono presenti prodotti emessi da centri secondari, come coni di scorie, lave e ceneri fini di colore bruno. L'unità è composta da depositi vulcanici, alluvionali e lacustri con uno spessore massimo di circa 500 m, sempre riferibili al Pleistocene medio.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 8 - Affioramento dell'Unità di Vulture-San Michele a NW del centro abitato di Rapolla, nei pressi del Vallone dello Spirito Santo lungo la SS 303.

5.1.2.2 Assetto geomorfologico locale

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di studio si colloca lungo il margine orientale dell'apparato vulcanico del Monte Vulture. Pertanto, l'evoluzione geomorfologica dell'area ed i principali elementi morfologici presenti sul territorio sono direttamente connessi con l'accumulo di depositi vulcanici legati ai principali centri eruttivi dell'area e al deflusso delle acque correnti superficiali e di prima infiltrazione e con l'azione della gravità. In particolare, il deflusso idrico, sia superficiale che sotterraneo, rappresenta uno dei maggiori fattori predisponenti e/o scatenanti al verificarsi di fenomeni gravitativi (frane s.s. e deformazioni viscosi delle coltri) e la causa di accumulo di depositi quaternari di genesi diversa (depositi alluvionali e coltri eluvio-colluviali). I fenomeni gravitativi, invece, svolgono una azione di erosione ed accumulo lungo i versanti.

Lungo i versanti il reticolo idrografico, come detto, presenta uno sviluppo piuttosto ramificato ed un *pattern* sub-dendritico che segue, almeno in parte, le principali direttrici tettoniche dell'area e le principali linee di fratturazione. La struttura della rete idrografica superficiale è, quindi, condizionata sia dalla natura litologica del substrato sia dagli elementi strutturali che lo hanno interessato.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Nell'area di studio sono presenti numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi.

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dalla Fiumara l'Arcidiaconata, un importante corso d'acqua a carattere perenne che si sviluppa in direzione S-N, e che scorre a est dell'area di studio. Ad esso si aggiungono una serie di corsi d'acqua secondari, a carattere sia perenne che stagionale.

In linea generale tutti i corsi d'acqua presenti nell'area hanno una marcata tendenza all'approfondimento e sono, pertanto, la causa della genesi di forme caratteristiche come valli a V, scarpate fluviali e zone di erosione laterale delle sponde. Il deflusso idrico superficiale non regimato, invece, genera forme sia lineari che areali quali solchi da ruscellamento concentrato (*gully erosion*), zone a ruscellamento embrionale (*rill erosion*) e aree a ruscellamento diffuso (*sheet erosion*).

Il tracciato si sviluppa prevalentemente lungo la parte medio-alta dei rilievi collinari e, pertanto, è interessato solo marginalmente dai fenomeni di dissesto presenti lungo i versanti. Esso, pertanto, si colloca a monte di diverse aree impluviali interessate da estesi processi di *creep* e/o soliflusso e da movimenti franosi di importanza variabile, essenzialmente riconducibili a colamenti, scivolamenti e frane complesse in terra, con stato sia attivo che quiescente.

I rilievi di campo condotti hanno evidenziato la presenza, lungo i versanti nord-orientali del Vallone di Catavatto, a valle della viabilità NV08, di un colamento lento con stato quiescente che allo stato attuale non presenta alcuna interferenza diretta o indiretta con il settore d'intervento. La buona regolarità del profilo topografico dell'area e l'assenza di fenomeni erosivi superficiali connessi col deflusso non regimato delle acque correnti superficiali, infatti, evidenziano la generale stabilità del settore in esame e l'assenza di pericolosità connesse con fenomenologie di gravitativo, sia nel breve che nel lungo periodo.

In particolare, secondo quanto riportato nelle cartografie tematiche del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Autorità di Bacino della Puglia sono presenti areali di pericolosità a sud dell'area di intervento **che non interessano direttamente le opere in progetto**. Si tratta di un lambisce un areale di pericolosità **PG2**, dovuto a deformazioni superficiali e un areale a pericolosità **PG3** connesso alla presenza di modesti fenomeni franosi riconducibili a frane complesse e colamenti lenti che lambisce all'altezza del km 74+100 circa il tracciato ferroviario della linea Foggia-Potenza.

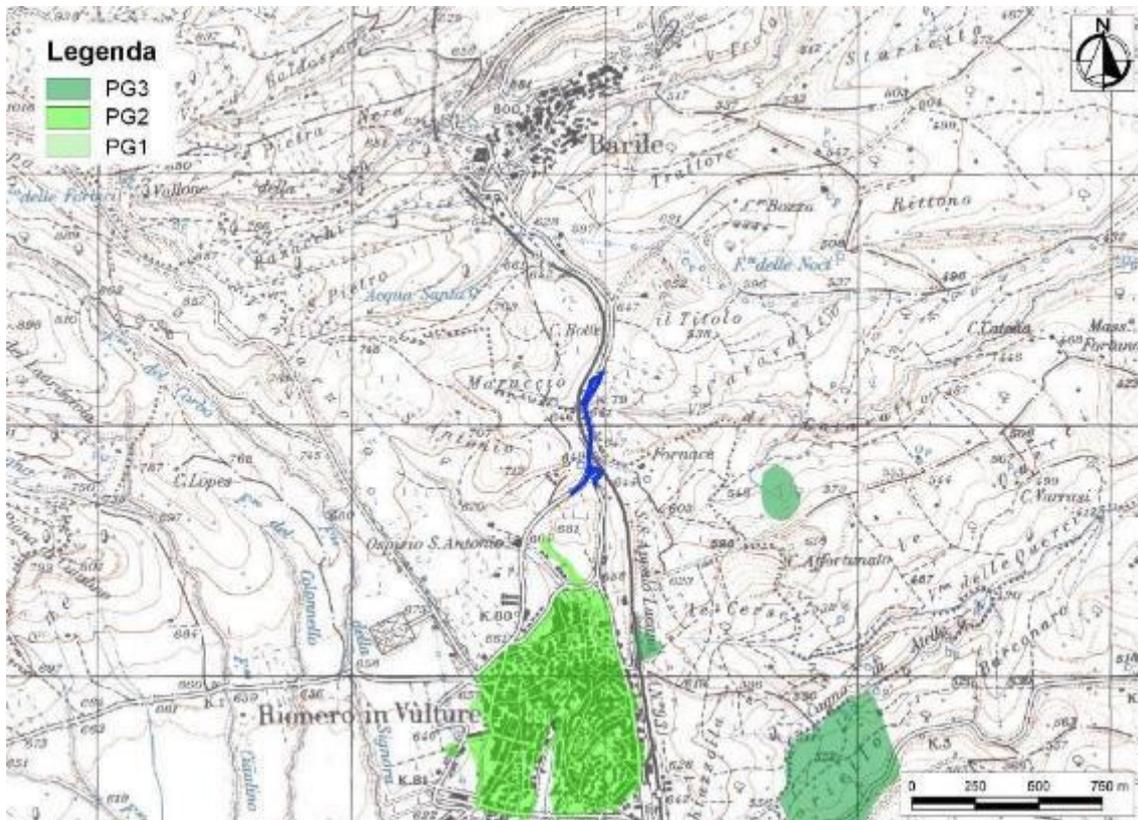


Figura 9 - Stralcio della carta della pericolosità tratto dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (2005, aggiorn. 2019) – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, con individuazione dell'area settentrionale del Lotto 4.2.

5.1.2.3 Sismicità

Nei grafici seguenti sono illustrati gli eventi sismici riportati nel Database Macrosismico Italiano pubblicato dall'INGV (versione DBMI15) al fine di documentare la storia sismica dei centri abitati di Barile e Rionero in Vulture (<http://emidius.mi.ingv.it/CPT15-DBMI15/>), come elencati nelle tabelle di sintesi riportate nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (documento IA4K 42 E69 RG GE 0001 001 A).

Storia sismica di Barile [40.945, 15.673] Numero eventi: 30

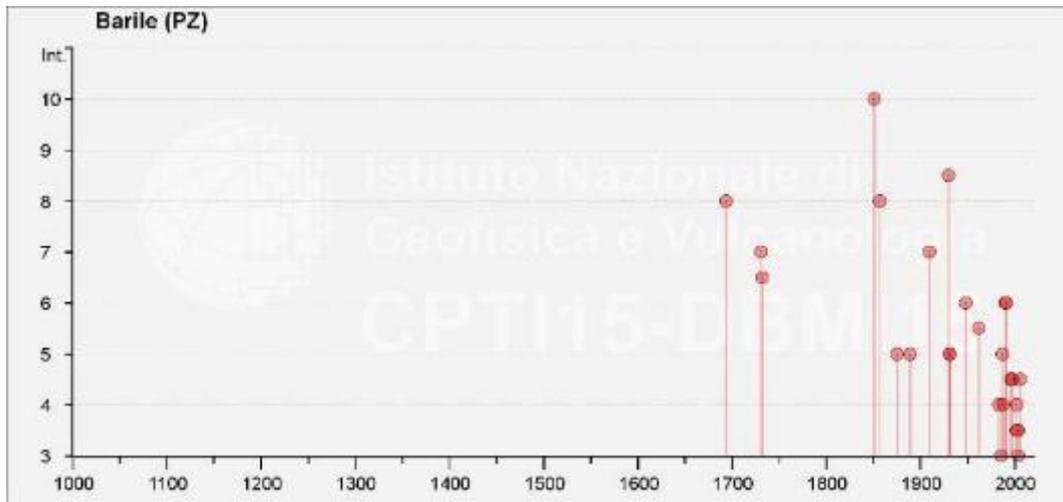


Figura 10 - Grafico illustrante la storia sismica di Barile. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

Storia sismica di Rionero in Vulture [40.924, 15.674] Numero eventi: 40

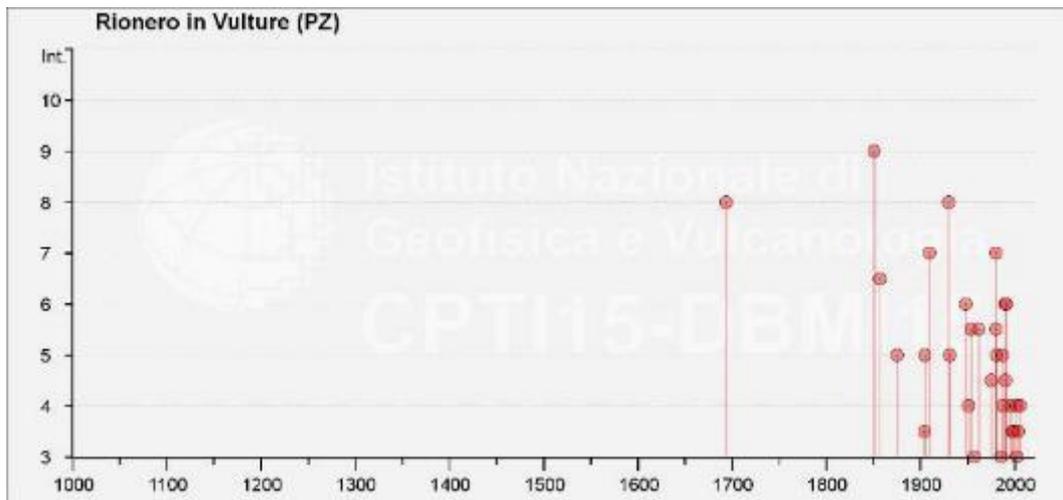


Figura 11 - Grafico illustrante la storia sismica di Rionero in Vulture. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

Sismicità attuale

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. Secondo tale normativa, i comuni di Barile (PZ) e Rionero in Vulture (PZ) ricadono in Zona sismica 1, ossia aree che potrebbero essere interessate da eventi sismici forti.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

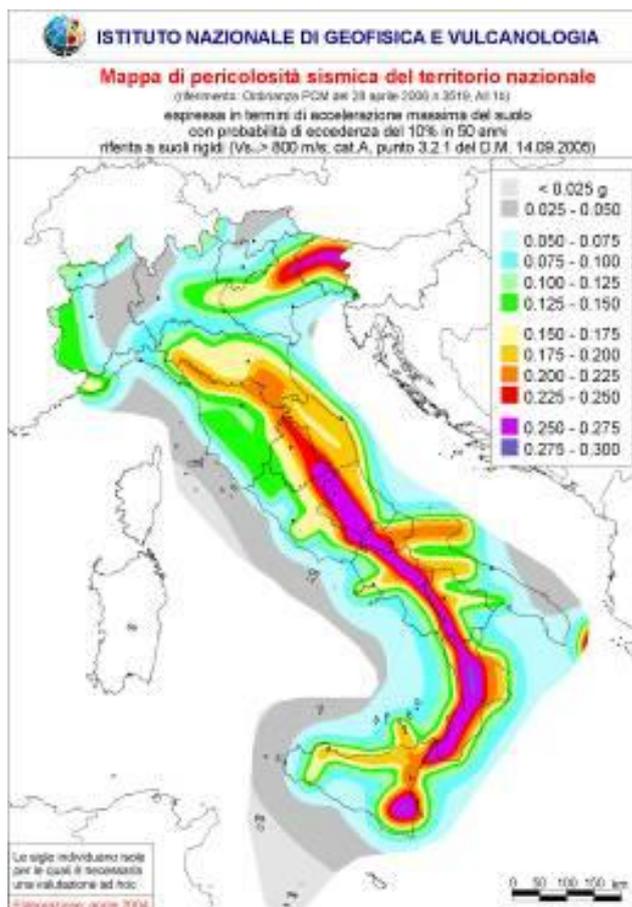


Figura 12 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (da Meletti & Montaldo 2007) contenuta nel Progetto S1 dell'INGV-DPC (<http://esse1.mi.ingv.it/d2.html>).

In 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, infatti, numerose 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 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 sempre continue e graduali. Successivamente

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

verrà quindi mantenuta la classificazione del territorio nazionale in quattro differenti classi sismiche, ma a scopo esclusivamente amministrativo.

All'attuale stato delle conoscenze e del progresso scientifico è possibile, attraverso l'applicazione WebGIS, consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica (cfr. figura seguente). Nello specifico, per il settore di studio i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.125-0.225 ag (accelerazione massima del suolo).

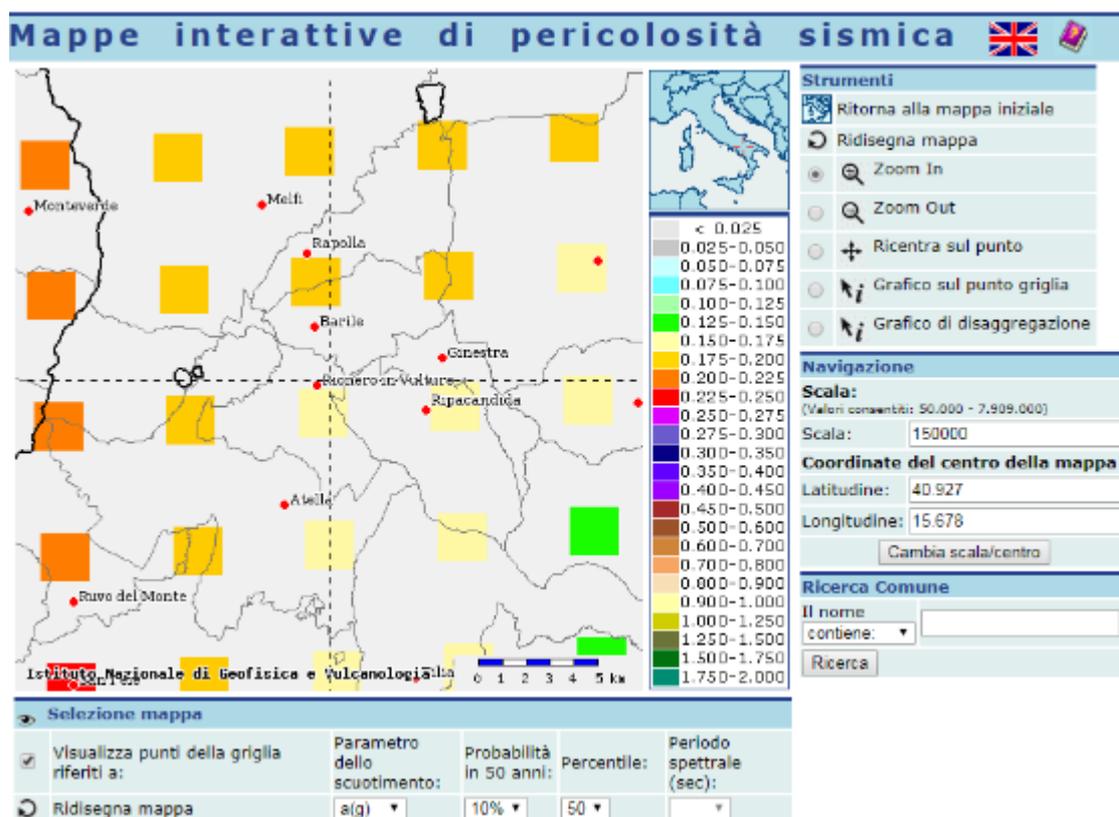


Figura 13 - Mappa interattiva di pericolosità sismica per il settore di interesse; i colori della legenda indicano le diverse accelerazioni del suolo (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

Infine, il database del progetto ITHACA (Italy HAZard from CAPable faults) riporta la presenza di alcune faglie capaci nell'area di studio, ovvero di elementi tettonici attivi che potenzialmente possono creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche. In particolare, nell'area di studio sono presenti diversi elementi tettonici di una certa rilevanza, relativi sia ai domini di catena che a quelli di avanfossa.

Dei suddetti elementi tettonici, nessuno di essi interessa direttamente il tracciato ferroviario mentre solo uno si colloca nelle sue vicinanze, all'altezza del confine regionale tra Puglia e Basilicata. Ad ogni modo, in relazione alle caratteristiche sismo-tettoniche dell'area appenninica, anche gli elementi strutturali che non interessano direttamente i settori di intervento rappresentano degli

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

elementi di potenziale criticità per le opere, essendo in grado di produrre eventi sismici di una certa rilevanza e con sicuro risentimento nelle zone di stretto interesse progettuale.

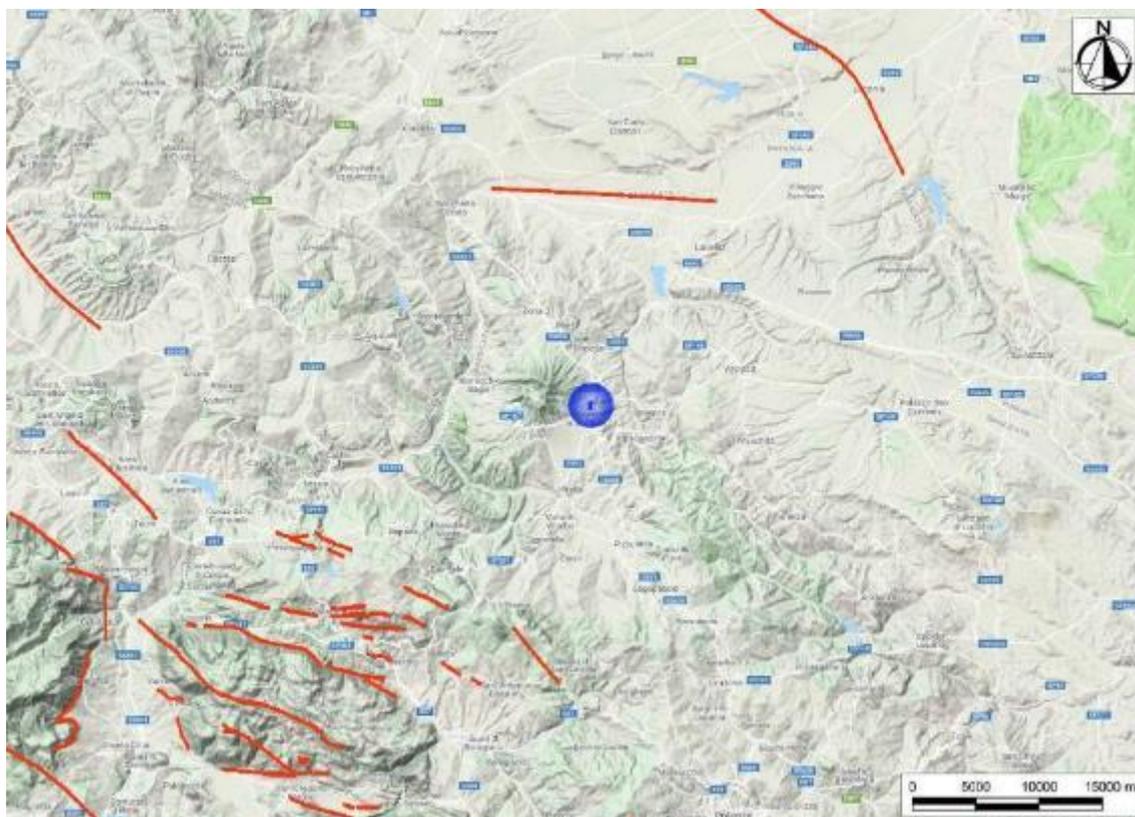


Figura 14 - Stralcio cartografico dell'area di studio con indicazione delle opere in progetto (in blu) e delle faglie capaci (in rosso).

Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di un territorio è funzione di un complesso insieme di parametri naturali e rappresenta la probabilità che un evento sismico di data intensità si manifesti in una certa area in un determinato intervallo di tempo. Diverso è, invece, il concetto di rischio sismico che è il risultato catastrofico dell'evento naturale sul sistema antropico. Affinché si abbia rischio è necessario, pertanto, che uno o più degli elementi antropici esposti (vite umane, attività, beni) possieda un carattere di vulnerabilità tale da determinarne la perdita parziale o totale. La vulnerabilità, in tale accezione, è l'entità della perdita attesa derivante dal manifestarsi di un evento di data intensità nell'area in esame. Non potendo intervenire sulla pericolosità, che dipende esclusivamente da dinamiche naturali, si può intervenire sulla vulnerabilità degli elementi esposti al rischio e, quindi, sul rischio totale.

Oltre alla conoscenza della probabilità di accadimento di un evento sismico, delle caratteristiche della sorgente sismogenetica e delle modalità di propagazione della perturbazione, è necessario

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 41 di 229

analizzare le caratteristiche locali del sito di studio. Queste, infatti, condizionano la reazione del terreno all'input sismico in termini di variazione del contenuto in frequenza del segnale, amplificazione/smorzamento dell'onda e perdita o modificazione delle sue caratteristiche di resistenza e deformabilità.

All'indomani della riclassificazione sismica del territorio nazionale scaturita dal progetto S1 dell'INGV-DPC, si dispone di parametri sismici di riferimento aggiornati e di maggior dettaglio rispetto alla classificazione macrosismica nazionale cui faceva riferimento il D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (Norme Tecniche per le Costruzioni in zone sismiche). La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella "Mappa di Pericolosità Sismica" dell'Italia, che costituisce oggi la base di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche di progetto sul sito in esame secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008).

Con riferimento al D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008, sono stati determinati i parametri sismici di progetto per la realizzazione delle opere previste. In particolare, sulla base delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 e dei dati relativi al progetto S1 dell'INGV-DPC, sono stati determinati i valori reticolari dei parametri di riferimento relativamente ad un suolo rigido, per un tempo di ritorno T_r pari a 475. I parametri forniti, in funzione di quanto previsto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, possono essere direttamente utilizzati per la ricostruzione degli spettri di risposta del sito e, quindi, per la progettazione di tutte le opere previste in conformità con le vigenti normative a livello nazionale.

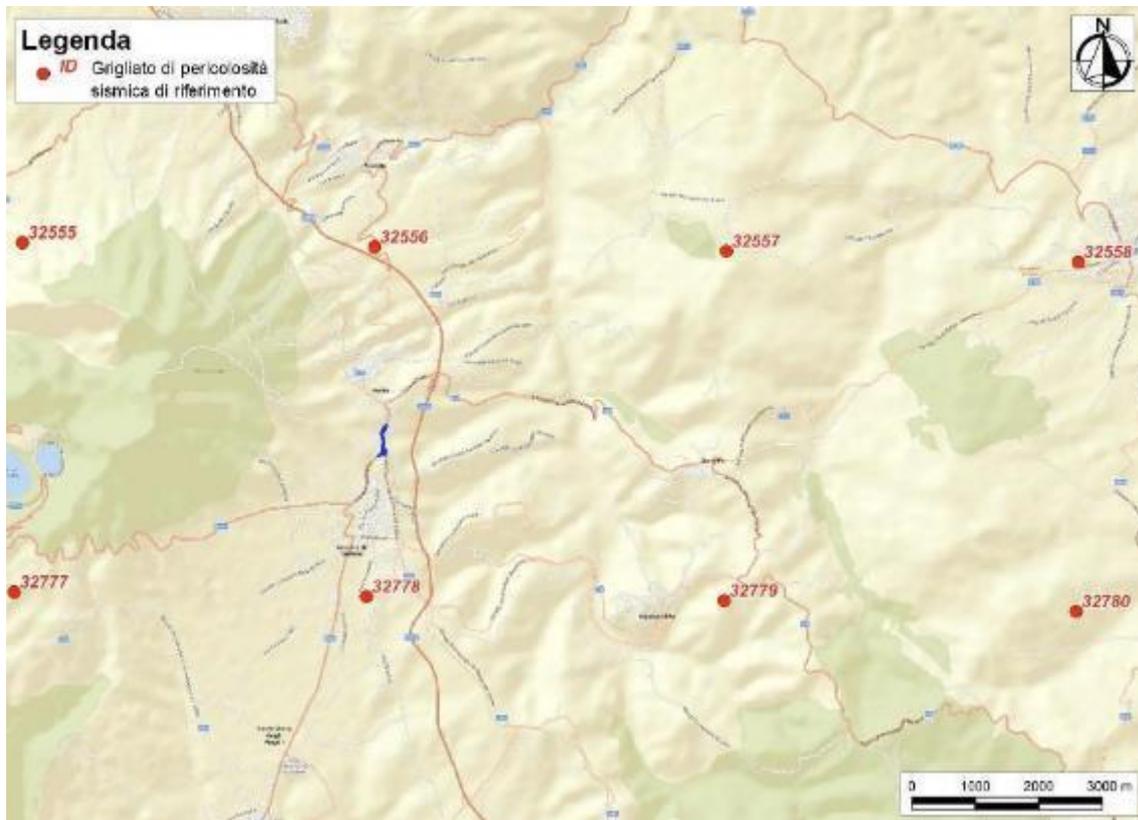


Figura 15 - Griglia di riferimento per il settore di intervento del Lotto 4.2, con individuazione dell'area di interesse progettuale (in blu) e dei punti del grigliato scelti (in rosso).

ID	Longitudine	Latitudine	a_g	F_0	T_c
32778	15.673	40.914	0.1735	2.49	0.43
32556	15.675	40.964	0.1850	2.48	0.42
32779	15.740	40.913	0.1646	2.54	0.43
32557	15.741	40.963	0.1785	2.50	0.42

Figura 16 - Parametri di riferimento del moto sismico su suolo rigido per un periodo di ritorno T_r pari a 475 anni

Categoria di sottosuolo

I parametri forniti, in funzione di quanto previsto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, possono essere direttamente utilizzati per la ricostruzione degli spettri di risposta del sito e, quindi, per la progettazione di tutte le opere previste in conformità con le vigenti normative a livello nazionale. La Nuova Normativa Tecnica per le Costruzioni prevede, relativamente alla caratterizzazione sismica di un sito (D.M. 14/01/2008 – Capitoli 3.2 e 7.11), la determinazione del valore $V_{S,30}$, inteso come velocità media di propagazione delle onde di taglio (S) entro i primi 30 m di profondità, al di sotto del piano di fondazione.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Sulla scorta dei dati a disposizione, tale determinazione è stata effettuata attraverso indagini di tipo geofisico, quali prove down-hole e prospezioni sismiche MASW, che forniscono indicazioni dirette relativamente al valore di VS,30. Si riportano nel seguito le categorie di sottosuolo previste dalla normativa vigente:

- **A:** ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di VS,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m;
- **B:** rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina);
- **C:** depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento con la profondità e da valori di VS,30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina);
- **D:** depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS,30 inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina);
- **E:** terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $VS_{,30} > 800$ m/s).

La norma differenzia altre due categorie di terreni che necessitano di studi speciali per la definizione dell'azione sismica:

- **S1:** depositi di terreni caratterizzati da valori di VS,30 inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < cu_{,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche;
- **S2:** depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Nell'ambito del presente studio, le categorie di sottosuolo per l'area di intervento sono state definite in funzione delle prove MASW e Down-Hole disponibili nei settori di intervento. Nelle tabelle seguenti si riporta una sintesi delle prove effettuate, contenente i valori di VS,30 determinati, la categoria di sottosuolo corrispondente e una sintesi dell'assetto litostratigrafico in corrispondenza della prova.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Sigla	Tipologia	Lunghezza m	Vs30 m/s	Categoria di sottosuolo	Unità geologiche
M16	MASW	57	460	B	FYR2

Figura 17 - Sintesi dei risultati delle prove sismiche realizzate nell'ambito della campagna indagini IAZU00R-2013

Sigla	Tipologia	Lunghezza m	Vs30 m/s	Categoria di sottosuolo	Unità geologiche
SSE3	Down-Hole	30	500	B	FYR2

Figura 18 - Sintesi dei risultati delle prove sismiche realizzate nell'ambito della campagna indagini IA0R00-2014.

Sigla	Tipologia	Lunghezza m	Vs30 m/s	Categoria di sottosuolo	Unità geologiche
M_8	MASW	69	672	B	FYR2

Figura 19 - Sintesi dei risultati delle prove sismiche realizzate nell'ambito della campagna indagini IA0R00-2014

In relazione a quanto emerso dalle analisi geofisiche a disposizione, i terreni presenti nelle aree di intervento possono essere caratterizzati con una **Categoria di sottosuolo B** (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa mediamente molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti).

5.1.2.4 Campagna di indagine

Nel corso dello studio sono state consultate e analizzate tutte le indagini geognostiche disponibili e appositamente realizzate nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto. L'intero set di dati derivanti dalle indagini di sito ha permesso di configurare un quadro di conoscenze soddisfacente, in relazione alla specifica fase di approfondimento progettuale in corso, circa l'assetto litostratigrafico e geologico-strutturale dei termini litologici interessati dalle opere in progetto.

Nel corso del complesso iter progettuale sino ad oggi espletato, si sono succedute differenti campagne di indagini geognostiche, nelle quali sono state realizzate sia indagini dirette che indirette.

Nel settore del lotto 4.2 complessivamente sono state analizzate le seguenti indagini di sito:

- n. 6 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo di cui 2 non attrezzati, 2 strumentati con piezometro e 2 attrezzato per sismica in foro;
- n. 1 prova penetrometrica statica;
- n. 2 stendimenti sismici a rifrazione;
- n. 1 prove MASW;
- n. 6 prove geoelettriche/rifrazione;
- n. 6 misure di microtremori.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Il numero totale dei campioni di roccia e terreno prelevati è di 10, mentre quello delle prove SPT effettuate nei fori di sondaggio è di 38.

Per approfondimenti sui risultati delle indagini si rimanda alla “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica” (documento IA4K 42 E69 RG GE 0001 001 A).

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

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

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale (MATTM, Piano delle Bonifiche delle Aree Inquinata),
- Siti potenzialmente contaminati e/o contaminati (Piano delle Bonifiche delle Aree Inquinata; Anagrafe dei Siti Inquinati della Regione Basilicata).

In merito ai Siti di Interesse Nazionale in Basilicata sono presenti 2 siti:

- Tito (D.M. 468/2001)
- Area industriale della Val Basento (L. 179/2002)

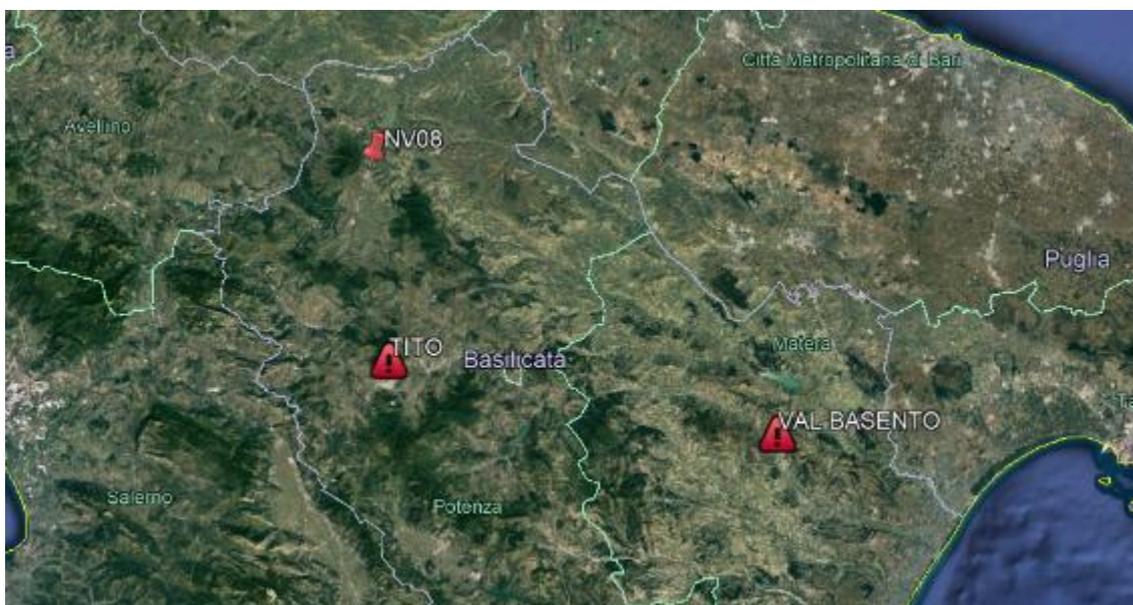


Figura 20 - Siti di Interesse Nazionale segnalati in Basilicata

Entrambi i SIN si collocano ad una notevole distanza dall'area interessata dal progetto, il SIN più vicino alle aree oggetto di intervento è quello di Tito, distante circa 36 km dall'opera oggetto di esame. In base a ciò si evidenzia quindi l'assenza di interferenza tra il SIN e l'area di studio.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Al fine di verificare l'interferenza delle aree oggetto di intervento con siti contaminati e/o potenzialmente contaminati, è stata consultata l'Anagrafe dei Siti Contaminati della Regione Basilicata forniti dal Dipartimento Ambiente ed Energia.

Sulla base di quanto disponibile sul portale webgis "Contaminazione e Bonifica del suolo" (<http://rsdi.regione.basilicata.it/geoserver/www/bonifica/index.html> - in corso di aggiornamento) della Regione Basilicata, vengono identificati i siti censiti della Regione Basilicata ricadenti nel territorio interessato dalle opere in progetto



Figura 21 – localizzazione dei siti censiti sul territorio interessato dalle opere in progetto

Di seguito si riporta la tabella relativa ai siti censiti su territorio interessato dalle opere in progetto:

id	prov	comune	localita	stato_info	evento	categoria	data_agg
387	PZ	Rionero in Vulture	agro di Rionero in Vulture	Sito segnalato	sversamento di idrocarburi su terreno agricolo	rilasci accidentali dolosi liquidi	In corso
487	PZ	Rionero in Vulture	Inforchia	Sito segnalato	Fuoriuscita di olio isolante a seguito di furto nell'impianto	rilasci accidentali dolosi liquidi	In corso

Come si evince dallo stralcio cartografico, nessuno dei siti contaminati censiti dalla Regione Basilicata risulta interferente con le opere in progetto.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.1.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.1.4.1 Perdita di suolo

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

Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura. Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella "Relazione di cantierizzazione" (IA4K42E53RGCA0000001A), il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei, ovvero le aree di stoccaggio, a ciò destinati e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, ai fini del suo successivo riutilizzo.

L'aver previsto delle specifiche aree atte allo stoccaggio del terreno vegetale asportato e la previsione di ripristinare le aree di cantiere allo stato ex-ante, in ottemperanza alla citata prescrizione MATTM (decreto n. 299 del 28/10/2016), si configurano come scelte progettuali atte a prevenire l'effetto in esame la cui significatività può essere considerata, pertanto, **oggetto di monitoraggio. (Livello di significatività D).**

5.1.4.2 Consumo di risorse non rinnovabili

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

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità attuate ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni.

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

Tabella 6 - Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo

Produzione complessiva [m ³]	Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
55.754	52.971	51.666

La gestione del materiale prodotto viene trattata nel capitolo "6.5 Rifiuti e materiali di risulta", al quale si rimanda per gli approfondimenti necessari.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

In merito ai materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto (ca **54.549 mc** in banco), verranno gestiti come rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs 152/2006 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo e infine ai siti di recupero o scarica.

In conclusione, i quantitativi di materie prime in gioco, in considerazione delle soluzioni di gestione individuate, e della disponibilità dei soggetti esterni presenti nel territorio a fornire i quantitativi di materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera, non sembrano emergere particolari criticità. Inoltre, i materiali da approvvigionare dall'esterno risultano comunque compatibili con le disponibilità dei diversi siti di cava presenti nel territorio indagato.

I principali siti di approvvigionamento dei materiali sono stati scelti al fine di minimizzare le interferenze con le aree a destinazione d'uso residenziale, coinvolgere le strade a maggior capacità di traffico, eseguire percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruire e di conferimento del materiale di risulta, minimizzare le interferenze con la rete viaria locale.

Dato che l'acquisizione delle diverse materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera è controllata e limitata ad intervalli di tempo regolari, pertanto, la durata dell'approvvigionamento non è un parametro da ritenersi significativo.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che le ottimizzazioni progettuali previste possano far ritenere l'effetto concernente il consumo di risorse non rinnovabili, **mitigato (Livello di significatività C)**.

5.1.4.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'analisi delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto è stata illustrata dettagliatamente nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (documento IA4K42E69RGGE0001001A) di seguito si riporta una sintesi dei principali elementi potenzialmente fonte di criticità.

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, le opere in progetto presentano una lunghezza di circa 0+397 km e si sviluppano da SW a NE. In particolare, nel settore sud-occidentale il cavalcaferrovia intercetta i litotipi vulcanici dell'Unità di Rionero (sri) con uno spessore massimo di circa 11 m. in appoggio sul substrato geologico dell'area rappresentato dai litotipi argillosi marnosi del Flysch Rosso (FYR2), direttamente intercettati dalle opere in progetto nel settore centrale e settentrionale dell'area di intervento. Tali litotipi passano verso il basso sulla Formazione di Serra Palazzo (PAA), attraverso un sovrascorrimento orientato circa S-N che porta i termini più recenti dell'Unità Tettonica Vaglio Basilicata sui termini dell'Unità tettonica San Chirico.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Dal punto di vista geomorfologico si tratta di un settore caratterizzato da diverse aree impluviali interessate da estesi processi di creep e/o soliflusso e da movimenti franosi di importanza variabile, essenzialmente riconducibili a colamenti, con stato quiescente. In particolare, i versanti settentrionali del Vallone di Catavatto è presente un colamento quiescente di modeste dimensioni, che allo stato attuale non interessa le opere in progetto.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che le ottimizzazioni progettuali previste possano far ritenere l'effetto concernente la modifica dell'assetto geomorfologico, **mitigato (Livello di significatività C)**.

5.1.5 Misure di prevenzione e mitigazione

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

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

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

Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.2.1.1 Inquadramento normativo

Normativa comunitaria

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico;
- Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

Normativa nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);
- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

Regione Basilicata

- Delibera 4 febbraio 1977 – Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 139, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Legge 5 gennaio 1994, n. 37 – Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Legge 30 aprile 1999, n. 136 – Norme per il sostegno e il rilancio dell'edilizia pubblica e per interventi in materia di opere a carattere ambientale;
- Legge della regione Basilicata 25 gennaio 2001, n. 2 – Istituzione dell'Autorità di bacino;
- D.Lgs 2 febbraio 2001, n. 31 – Attuazione della direttiva 98/83(CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano);
- Decreto 6 novembre 2003, n. 367 – Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152;
- Piano di gestione del rischio di alluvioni (Direttiva 2007/60/CE; D.Lgs 49/2010, D.Lgs 219/2010);
- Piano di Tutela Regionale delle Acque (PTRA) ex art.121 del D.Lgs 152/06 con DGR del 21 novembre 2008
- P.A.I. Basilicata vigente dal 26/10/2013 (Aggiornamento adottato il 29/04/2014);

Infine, si evidenzia che il 5 agosto 1999 la Regione Basilicata, la Regione Puglia e lo Stato italiano, hanno sottoscritto, ai sensi della L. 36/1994, un Accordo di Programma finalizzato alla regolamentazione dei processi di pianificazione e gestione delle risorse idriche condivise tra le regioni Basilicata e Puglia.

L'AdB (Autorità di Bacino) ha trovato fondamento nel quadro normativo nazionale vigente in materia di risorse idriche all'epoca della sottoscrizione (R.D. 1775/1933, L. 183/89, L. 36/94, D.Lgs. 152/99), nonché nel sistema di ripartizioni di competenze in materia di risorse idriche introdotto dal Decreto legislativo 112/98, che delegava alle Regioni ed agli enti locali le funzioni amministrative inerenti alla gestione dei beni del demanio idrico (artt. 86 e 89). L'AdBP risulta particolarmente innovativo in quanto anticipa e sperimenta alcuni elementi cardine della Direttiva Comunitaria 2000/60, approvata successivamente alla data di sottoscrizione dell'Accordo, che ha istituito un quadro di riferimento per l'azione comunitaria in materia di acque, fissando i principi generali per l'organizzazione e la gestione delle risorse idriche negli Stati Membri. L'accordo riveste un'importanza strategica per le attività di pianificazione di competenza dell'AdB ed ha costituito un essenziale riferimento per la elaborazione del secondo stralcio tematico del piano di bacino: il Piano del bilancio idrico e del deflusso minimo vitale (PSBI), approvato nell'ottobre 2005.

5.2.1.2 Reticolo idrografico

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dalla Fiumara l'Arcidiaconata, un importante corso d'acqua a carattere perenne che si sviluppa in direzione S-N, e che scorre a est dell'area di studio.



Figura 22 – stralcio su foto aerea dai principali corsi d'acqua presenti nell'area di studio

Ad esso si aggiungono una serie di corsi d'acqua secondari, a carattere sia perenne che stagionale. In linea generale tutti i corsi d'acqua presenti nell'area hanno una marcata tendenza all'approfondimento e sono, pertanto, la causa della genesi di forme caratteristiche come valli a V, scarpate fluviali e zone di erosione laterale delle sponde.

Il deflusso idrico superficiale non regimato, invece, genera forme sia lineari che areali quali solchi da ruscellamento concentrato (*gully erosion*), zone a ruscellamento embrionale (*rill erosion*) e aree a ruscellamento diffuso (*sheet erosion*).

In particolare, il deflusso idrico, sia superficiale che sotterraneo, rappresenta uno dei maggiori fattori predisponenti e/o scatenanti al verificarsi di fenomeni gravitativi (frane s.s. e deformazioni viscosse delle coltri) e la causa di accumulo di depositi quaternari di genesi diversa (depositi alluvionali e coltri eluvio-colluviali). I fenomeni gravitativi, invece, svolgono una azione di erosione ed accumulo lungo i versanti.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Lungo i versanti il reticolo idrografico, come detto, presenta uno sviluppo piuttosto ramificato ed un pattern sub-dendritico che segue, almeno in parte, le principali direttrici tettoniche dell'area e le principali linee di fratturazione. La struttura della rete idrografica superficiale è, quindi, condizionata sia dalla natura litologica del substrato sia dagli elementi strutturali che lo hanno interessato. Nell'area di studio sono presenti numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi.

Le opere in esame prevedono la sistemazione idraulica monte/valle e la realizzazione del tombino per attraversamento "asse 8" del corso idrico minore denominato Vallone di Catavatto.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "IA4K42E69RGGE0001001A_ *Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*".

5.2.1.3 Inquadramento idrogeologico

L'approfondimento idrogeologico realizzato nello studio geologico, al quale si rimanda per gli approfondimenti, ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo a tale settore.

Nell'area in esame sono stati individuati tre 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 e litostratigrafico dell'area in esame.

➤ **Complessi idrogeologici**

Nell'area in esame sono stati individuati tre 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 di ognuno dei complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area in esame.

▪ **Complessi delle unità di substrato**

Questo gruppo è rappresentato da due distinti complessi idrogeologici, sempre costituiti da successioni sedimentarie meso-cenozoiche localmente affioranti nei settori centrali e orientali della zona di studio.

○ **Complesso argilloso-marnoso**

A questo complesso sono associati i terreni prevalentemente pelitici del Flysch Rosso (FYR2). Si tratta di argille, argille marnose e argilliti generalmente laminate (CAM), con subordinate intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti e calcareniti, in strati da sottili a spessi; a luoghi si

rinvengono passaggi di radiolariti, argille marnose e argille silicizzate, in strati da molto sottili a sottili.

Tali litotipi costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti lateralmente o verticalmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli acquitard di notevole importanza; non sono presenti corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale contenute all'interno delle porzioni lapidee più fessurate. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso si può attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-9} < k < 1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

- **Complesso calcisiltitico-marnoso**

Al complesso in questione sono riferiti i termini calcisiltitico-marnosi della Formazione di Serra Palazzo (PAA) e del Flysch Numidico (FYN2). È formato da calcisiltiti in strati generalmente sottili (CCM), con interstrati e lamine ondulate di marne calcaree; a luoghi sono presenti passaggi di arenarie, siltiti, argille marnose e calcareniti, in strati da sottili a medi; localmente si rinvengono quarzoareniti in strati da medi a molto spessi, con subordinate intercalazioni di argille marnose, marne, calcari marnosi, quarzosiltiti e sabbie. Tali litotipi costituiscono acquiferi misti di ridotta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, generalmente discontinue e a carattere stagionale, contenute nelle porzioni lapidee più fessurate. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile da $1 \cdot 10^{-7} < k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

- **Complessi dei terreni di copertura**

Il presente gruppo è rappresentato da un singolo complesso idrogeologico, essenzialmente costituito da depositi vulcano-sedimentari quaternari ampiamente affioranti in tutta l'area di studio.

- **Complesso cineritico-scoriaceo**

A questo complesso sono associati i depositi vulcanici ed epiclastici delle diverse successioni quaternarie che costituiscono l'edificio vulcanico del M. Vulture (sri, sv). Dal punto di vista litologico è composto da ceneri, scorie e pomice massive o ben stratificate (CCS), con locali banchi di breccie, blocchi lavici e paleosuoli più o meno evoluti; sono inoltre presenti lave compatte o

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

fessurate, a luoghi vescicolate e laminate, con locali intercalazioni di scorie e ceneri; a luoghi si rinvengono conglomerati a ciottoli prevalentemente vulcanici, massivi o a stratificazione incrociata, orizzontale e obliqua, con rare intercalazioni sabbiose e frequenti passaggi di ceneri e peliti.

I terreni in esame costituiscono acquiferi misti di elevata trasmissività, estremamente eterogenei ed anisotropi; sono sede di una falda idrica sotterranea di notevole importanza, talora frazionata ma generalmente a deflusso unitario, e di locali falde secondarie a carattere stagionale. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da media ad alta. A tale complesso si può attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile da $1 \cdot 10^{-4} < k < 1 \cdot 10^{-2}$ m/s.

➤ Prove di permeabilità

Di seguito si riporta una sintesi delle prove relative al settore del Lotto 4.2 Linea Foggia-Potenza, con indicazione dei valori di permeabilità determinati e dei relativi complessi idrogeologici di appartenenza, distinti per campagna indagine.

Sigla	Prova	Tipologia	Profondità (m)	Permeabilità (m/s)	Complesso idrogeologico di riferimento
S12	CV	Lefranc	9.0 - 10.0	5.34E-05	CAM
S14	CV	Lefranc	10.0 - 11.0	2.09E-05	CAM
S8	CV	Lefranc	13.0 - 14.0	2.94E-04	CAM

Figura 23 - Prospetto sintetico delle prove di permeabilità realizzate nel corso della campagna geognostica IA0X00D-2014, con indicazione del complesso idrogeologico di appartenenza.

Sigla	Prova	Tipologia	Profondità (m)	Permeabilità (m/s)	Complesso idrogeologico di riferimento
SSE3	PP1	Lefranc	12.0 - 13.5	1.21E-07	CAM

Figura 24 - Prospetto sintetico delle prove di permeabilità realizzate nel corso della campagna geognostica IA0R00-2014, con indicazione del complesso idrogeologico di appartenenza.

➤ Condizioni di deflusso idrico sotterraneo

Il deflusso idrico sotterraneo del settore di studio è fortemente influenzato dalla sovrapposizione di termini vulcano-sedimentari molto permeabili sulle successioni sedimentarie del substrato poco permeabili. Tale assetto geologico, ricostruito sulla scorta delle informazioni bibliografiche disponibili e del rilevamento geologico appositamente condotto, è stato successivamente validato e confermato dalle indagini geognostiche e geofisiche appositamente realizzate nell'area durante le diverse fasi di studio.

Come detto, l'edificio vulcanico del M. Vulture è caratterizzato dalla presenza di una estesa falda freatica defluente in direzione radiale rispetto all'asse del vulcano. I termini cineritico-

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

scoriacei (CCS) ampiamente affioranti a monte della zona di intervento, pertanto, costituiscono la propaggine più orientale del suddetto acquifero. I termini vulcano-sedimentari del medesimo complesso idrogeologico (CCS) affioranti nei settori più orientali, invece, risultano idraulicamente separati dai precedenti a causa dell'interposizione di terreni sedimentari poco permeabili (CAM e CCM) e pertanto sono sede di falde secondarie a carattere prevalentemente stagionale.

Gli studi bibliografici disponibili e le curve isopiezometriche desunte dalle cartografie idrogeologiche reperite dalla Carta della Vulnerabilità del M. Vulture (Spilotro et al. 1996) evidenziano che l'acquifero vulcanico principale è quasi completamente saturo e caratterizzato da un livello di falda spesso prossimo alla superficie topografica. La falda risulta defluente verso i settori orientali e meridionali dell'area di studio, mentre il settore di intervento rappresenta una zona di spartiacque per i deflussi idrici sotterranei più importanti. Le curve isopiezometriche sono state estratte dal citato lavoro in quanto la scarsità di dati idrogeologici disponibili e l'impossibilità di eseguire indagini geognostiche dirette volte alla individuazione del livello di falda nei settori di intervento, non ha permesso di ricostruire col dovuto grado di dettaglio l'andamento plano-altimetrico della superficie freatica. Ad ogni modo, si sottolinea che le suddette curve isopiezometriche hanno significato solo a grande scala, mentre sono poco rappresentative della condizione idrogeologica locale, così come dimostrato dalle quote relative spesso più elevate di alcune decine di metri della stessa superficie topografica.

La condizione idrogeologica suddetta e l'importanza del tamponamento operato dai termini sedimentari di substrato sono evidenziati dall'allineamento di emergenze sorgentizie in corrispondenza della zona di contatto tra l'acquifero vulcanico (CCS) e il basamento sedimentario (CAM e CCM). Si tratta essenzialmente di sorgenti per soglia di permeabilità (Civita 1972; Celico 1986), determinate dal forte contrasto di permeabilità esistente tra i depositi di copertura e il substrato sedimentario. Le emergenze sorgentizie presentano un evidente carattere stagionale e, in generale, sono caratterizzate da portate per lo più modeste.

Mentre i termini vulcano-sedimentari di copertura sono caratterizzati dalla presenza di un'importante falda freatica, i termini sedimentari del substrato sono contraddistinti dall'assenza di una circolazione idrica attiva. Nella maggior parte dei casi, infatti, i terreni del substrato sono caratterizzati unicamente dalla presenza di acque di saturazione provenienti sia dall'acquifero di monte che dall'infiltrazione delle acque meteoriche. All'interno di tali

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

litotipi le falde sono piuttosto rare e limitate alle porzioni più fessurate ed alterate dell'ammasso.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "IA4K42E69RGGE0001001A_ Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica".

5.2.1.4 Pozzi e sorgenti

Come meglio approfondito nell'elaborato specialistico "IA4K42E69RGGE0001001A_ Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica".

La struttura idrogeologica del M. Vulture è caratterizzata dalla presenza di numerose sorgenti naturali, pozzi e opere di captazione, ad uso sia agricolo che idropotabile (Celico & Summa 2004; Barbieri & Summa 2005; Spilotro et al. 2005; Parisi et al. 2011). Tra queste, assumono particolare rilevanza le opere di captazione utilizzate dagli stabilimenti per la produzione di acque minerali, come Gaudianello, Lilia, Sveva e Vivien, situati nei settori meridionali e sud-occidentale del distretto vulcanico.

Nell'area sono presenti oltre 100 emergenze sorgentizie, con carattere prevalentemente stagionale con massimi primaverili e minimi autunnali, oltre a numerosi pozzi.

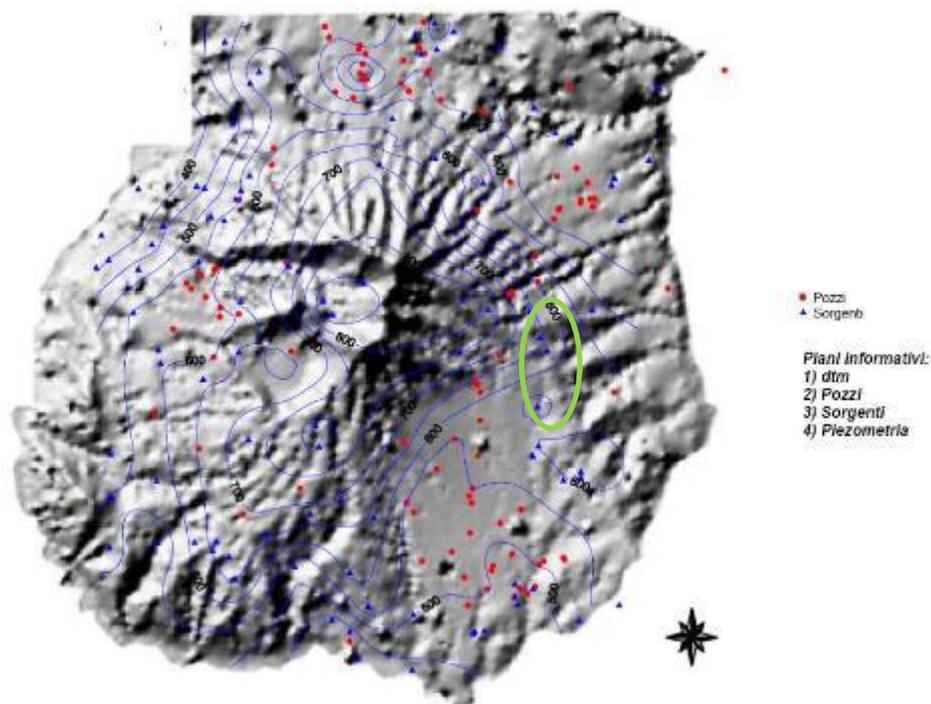


Figura 25 - Ubicazione di emergenze sorgentizie e pozzi su DTM dell'edificio vulcanico del M. Vulture, con indicazione della superficie piezometrica a grande scala (da Spilotro et al. 2005) – in verde l'area di intervento.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

In dettaglio, dall'analisi dei dati reperiti attraverso il Geoportale della Regione Basilicata, come evidenziato dallo stralcio cartografico di seguito riportato, emerge, per le opere in progetto, un'interferenza diretta con una sorgente identificata come "fontanile".

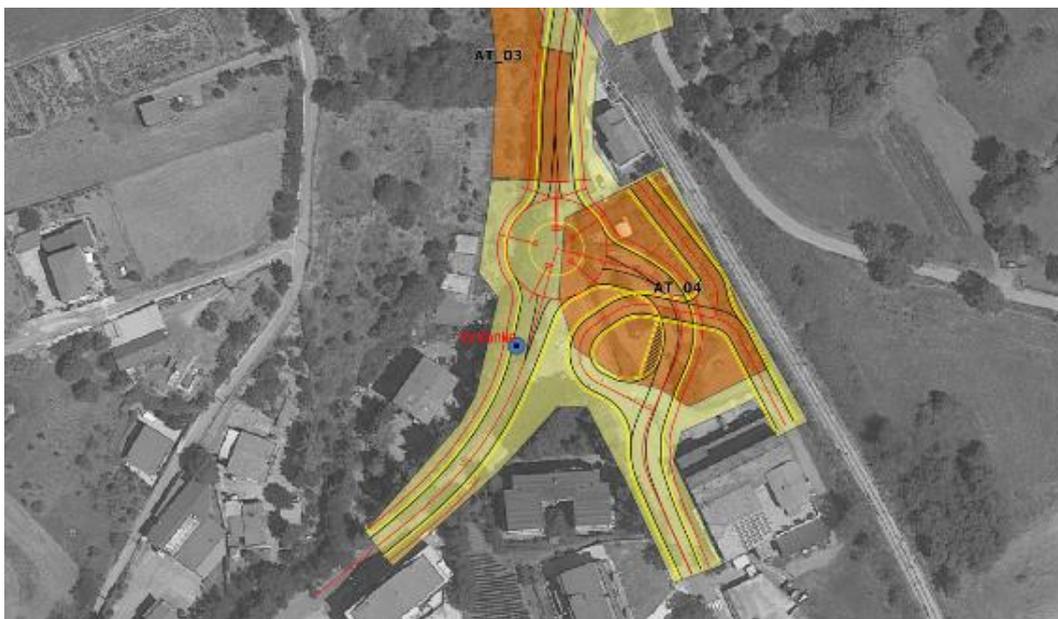


Figura 26 – stralcio cartografico con evidenziata la sorgente presente nel comune di Rionero in Vulture e le opere di progetto.

Tale interferenza è stata risolta a livello progettuale, prevedendone la delocalizzazione, come meglio descritto negli elaborati specialistici di riferimento.

L'area interessata dalle opere in progetto, come evidente dallo stralcio seguente, ricade all'interno del Bacino Idrominerario del Vulture.

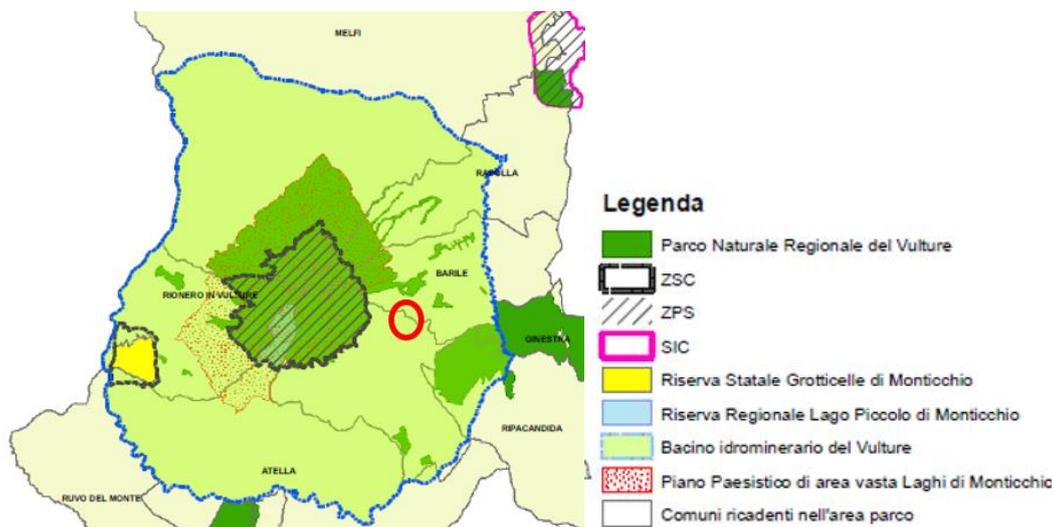


Figura 27 – stralcio perimetrazione "Bacino Idrominerario del Vulture", in rosso le opere in progetto.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.2.1.5 Vulnerabilità della falda

I numerosi dati idrogeologici disponibili hanno permesso di definire il grado di vulnerabilità intrinseca dell'intero acquifero vulcanico del M. Vulture (Spilotro et al. 1996, 2005, 2006). L'analisi è stata condotta attraverso il noto protocollo metodologico SINTACS (Civita 1994; Civita et al. 1997).

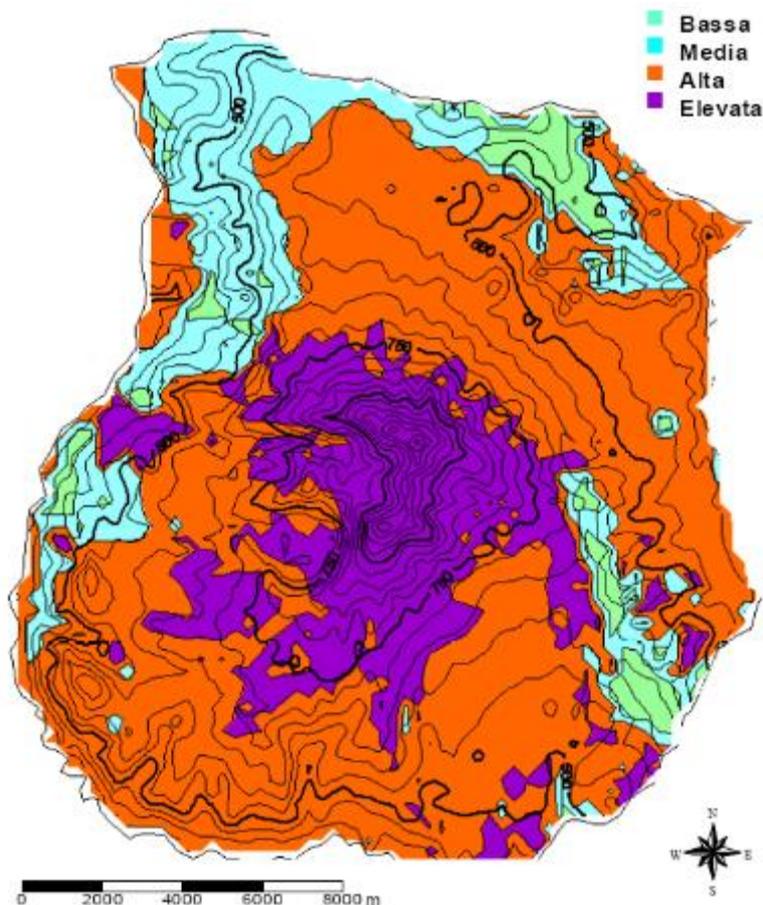


Figura 28 - Carta della vulnerabilità intrinseca dell'edificio vulcanico del M. Vulture (da Spilotro et al. 2005)

Il metodo si basa sull'analisi di alcuni parametri idrogeologici di particolare rilevanza, a cui vengono attribuiti relativi punteggi e pesi. Tali parametri sono la Soggiacenza, l'Infiltrazione efficace, l'effetto di autodepurazione del Non saturo, la Tipologia di copertura, la tipologia dell'Acquifero, la Conducibilità idraulica e l'acclività della Superficie topografica (Civita et al. 1997).

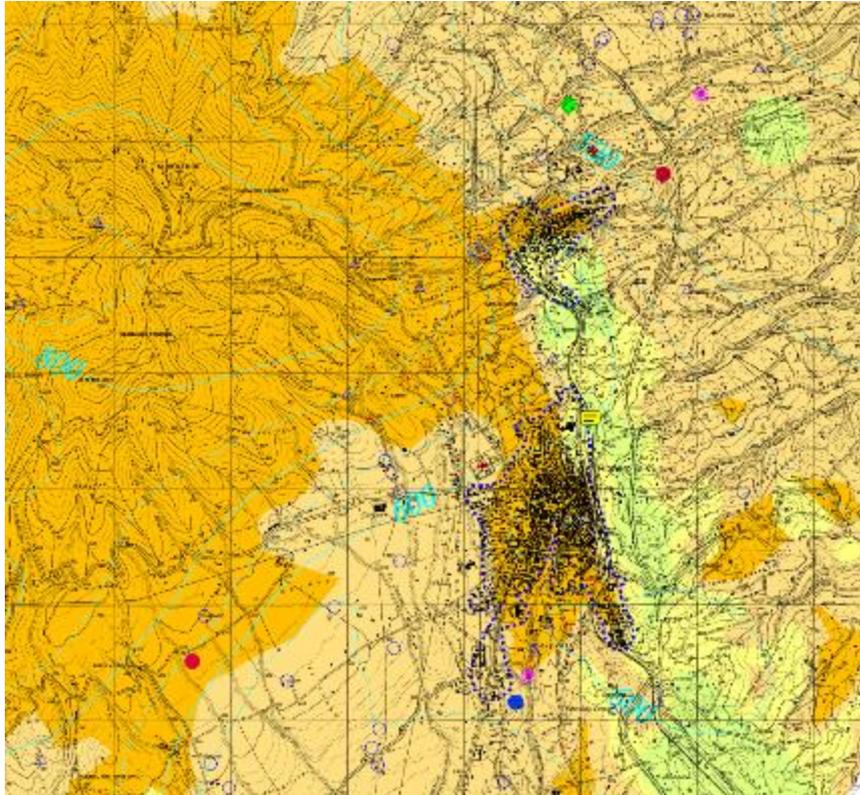


Figura 29 - Stralcio della carta della vulnerabilità dell'edificio vulcanico del M. Vulture (da Spilotro et al. 1996) relativo ai settori di studio, con indicazione delle curve isopiezometriche e dei principali pozzi e sorgenti.

Gli studi a disposizione evidenziano un grado di vulnerabilità alto o elevato per gran parte dell'acquifero vulcanico, soprattutto nei settori più elevati dello stesso (Spilotro et al. 1996, 2005, 2006). Tale condizione è dovuta sia alla elevata conducibilità idraulica dei termini litologici affioranti che alle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero in esame (Spilotro et al. 2005).

I settori esterni e in particolare le aree di affioramento dei termini litologici di substrato sono invece caratterizzati da un grado di vulnerabilità medio o basso, sia per la scarsa permeabilità dei litotipi presenti che per le specifiche caratteristiche idrogeologiche che contraddistinguono i presenti settori di territorio (Spilotro et al. 1996, 2005, 2006). In particolare, tale condizione è evidente nei settori di stretto interesse progettuale, dove a causa della presenza in affioramento di termini flyschoidi poco permeabili, il grado di vulnerabilità all'inquinamento è variabile tra nullo e basso (Spilotro et al. 1996).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "IA4K42E69RGGE0001001A_ *Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*".

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.2.1.6 Stato qualitativo

Acque superficiali

Per ciò che concerne le acque superficiali, le modalità per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici sono dettati dall'applicazione del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 e s.m.i.

I dati disponibili sono stati forniti dall'ARPAB e riguardano i corsi d'acqua di primo ordine il cui bacino imbrifero ha una superficie maggiore ai 200 km²; tali corpi idrici coincidono con le aste principali dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni, Noce e Ofanto (per questi ultimi riferiti solo al tratto lucano).

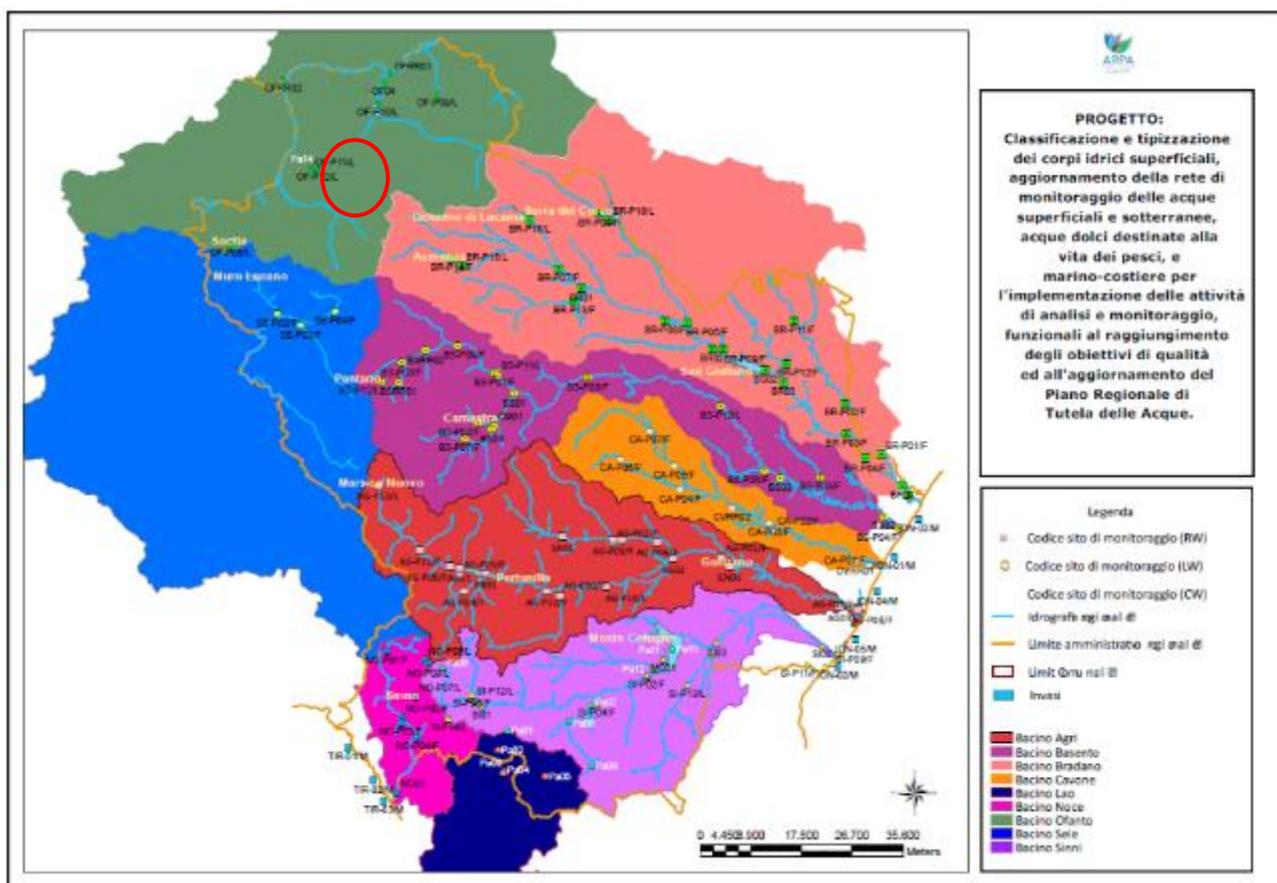


Figura 30 - la rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali di ARPAB – in rosso l'area di intervento

I principali fattori di pressione sulla qualità delle acque sono dovuti alla presenza di un'agricoltura intensiva e di attività produttive concentrate per lo più in poli industriali di dimensioni significative. Problemi sulla qualità delle acque possono essere legati anche alla presenza di scarichi civili non depurati.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

In base ai risultati ottenuti ARPAB ha stabilito che non sono presenti, all'interno della regione, importanti fonti da impatto di origine industriale ad eccezione per una parte del bacino del fiume Basento.

Ciò ha permesso di rilevare come, in nessun fiume lucano, sia riscontrabile la presenza di elementi chimici inquinanti in concentrazioni superiori ai limiti normativi.

Dai risultati ARPAB del primo anno di monitoraggio 2016 -2017 si evince che più di un terzo dei corpi idrici (32,5%) ha raggiunto lo STATO DI QUALITÀ ECOLOGICO che la normativa ha fissato come obiettivo (buono o elevato). Il 39,5% si trova in stato ecologico sufficiente e il 28% si trova in stato scarso o cattivo.

Dall'analisi dei risultati ottenuti per la definizione dello STATO CHIMICO DEI CORSI D'ACQUA della regione Basilicata si evince che l'87,2 % delle stazioni indagate mostra uno stato buono e il 12,7% non buono.

In merito allo stato qualitativo delle acque superficiali del reticolo idraulico minore presente nell'area di studio, per queste non sono stati previsti monitoraggi da parte degli enti di controllo, pertanto stante quanto sopra, si può dedurre che abbiano raggiunto uno stato di qualità ecologico e chimico perlomeno "buono".

Acque sotterranee

Per ciò che concerne le acque sotterranee, i controlli da parte di ARPAB avvengono attraverso le procedure previste dal D.Lgs. 152/2006 sulle acque sotterranee previsti nelle Delibere di Giunta Regionale di Autorizzazioni Integrate Ambientali, in particolare tra i siti indagati non si evidenziano siti utili per la classificazione delle acque sotterranee nell'area di intervento.

Si pone particolare attenzione alla Zona del Bacino Idrominerario del Vulture, regolamentata dal D.G.R. 17 dicembre 2001, n. 2665 "L.R. 16 aprile 1984, n. 9, art. 9 - Regolamento di attuazione della L.R. n. 9/1984, concernente "Norme per la protezione del bacino idrominerario del Vulture", dove si segnala la presenza di importanti fonti idrominrarie utilizzate ad uso domestico/commerciale.

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

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

L'effetto in esame può essere correlato alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere, che possono essere così sinteticamente individuate:

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

Per quanto riguarda il primo dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, come descritte negli elaborati specialistici di progetto, ai quali si rimanda per approfondimenti.

Per quanto concerne le caratteristiche del contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Stante il quadro sintetizzato nei paragrafi precedenti, ne consegue che la realizzazione delle fondazioni indirette delle principali opere d'arte, potrà presentare una potenziale interazione con l'acquifero sotterraneo.

In tal senso, al preciso fine di prevenire detta circostanza, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti 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 conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne il tema delle acque meteoriche, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione di Cantierizzazione (IA4K42E53RGCA0000001A), si evidenzia 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 in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Per quanto riguarda gli impianti di trattamento delle acque nere, questi 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.

Mentre l'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

Gli impianti per il trattamento dei reflui e delle acque meteoriche, come indicato nella già citata *Relazione di Cantierizzazione*, e in ottemperanza alle prescrizioni espresse nel parere MATTM con decreto 299 del 28/10/2016, saranno conformi alla normativa vigente, con particolare riferimento ai regolamenti regionali per acque reflue e trattamento acque meteoriche.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

Nel caso in specie, in considerazione delle condizioni prima descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza degli scavi connessi alla realizzazione delle opere di fondazione indiretta e degli interventi sul reticolo idraulico minore.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

Conclusivamente, con specifico riferimento alla modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee e del suolo, conseguente alla realizzazione delle opere di fondazione indiretta ed al prodursi di eventi accidentali, ancorché si reputi possibile ritenere che l'adozione delle misure precedente indicate consenta di prevenire detto effetto, in ogni caso è apparso opportuno definire un sistema di punti di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, la cui localizzazione è stata operata in modo tale da consentire una puntuale verifica degli effetti derivanti dalla realizzazione delle principali opere d'arte e, in termini complessivi, delle lavorazioni.

A tal riguardo si rimanda alla parte C del presente documento.

Per quanto invece concerne gli effetti sulla qualità delle acque superficiali, derivanti dalla dispersione delle acque meteoriche di dilavamento delle aree pavimentate di cantiere o di sostanze inquinanti stoccate nelle aree di cantiere, si ritiene che i presidi già individuati nell'ambito della progettazione di dette aree di cantiere rendano pressoché nulla la probabilità di accadimento di tali effetti.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per quanto riguarda l'interferenza generata dalla realizzazione nel nuovo tombino, lungo il corso d'acqua minore del Vallone Catavatto, visti i citati presidi di prevenzione inquadrati nell'ambito della progettazione delle aree di cantiere e il suo regime a carattere torrentizio stagiona, con periodi di secca per gran parte del periodo dell'anno, si ritiene l'effetto nullo sulla componente in esame.

In termini complessivi, con riferimento ai criteri assunti alla base delle valutazioni condotte nel presente documento, l'effetto in esame può essere considerato come **“effetto oggetto di monitoraggio” (livello di significatività D)**.

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti “certi” e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscono direttamente verso 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

Operazioni di cassetatura a getto - Le cassetture 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 cassetture 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.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

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

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

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

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

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

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

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);

- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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 normativa vigente 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, secondo le disposizioni della L.R. n. 9 del 29 maggio 2017.

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

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

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

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

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Il piano dovrà definire:

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

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

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

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

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

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

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.3 BIODIVERSITÀ

5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.3.1.1 Inquadramento vegetazionale e floristico

L'area di studio in cui è prevista la realizzazione dell'opera in esame ricade nei comuni di Rionero in Vulture e Barile, nella provincia di Potenza.

Il bioclimate del territorio in esame si caratterizza per un clima prettamente mediterraneo con inverni miti e poco piovosi, alternato a una stagione estiva calda e secca, passando da una sottoregione mesomediterranea a una sub mediterranea di transizione.

Vista l'influenza del mar Adriatico e la vicinanza del Tavoliere pugliese, sebbene lo scarto altimetrico dovuto principalmente al rilievo del Vulture determina un regime termico e pluviometrico con parametri localmente diversi da quelli tipici di tale clima.

Il territorio interessato dall'intervento ricade nella parte settentrionale della provincia di Potenza

Il paesaggio si presenta articolato, per la morfologia prevalentemente collinare di media entità dal punto di vista dell'altimetria e dell'acclività e la presenza del massiccio vulcanico del Vulture, che presenta morfologie coniche derivate dall'antica attività del vulcano e pendici degradanti con acclività medie.

Il monte Vulture (1326 m s.l.m.) è un elemento identitario dominante del contesto di area vasta non soltanto come elemento morfologico isolato rispetto alla vicina dorsale appenninica, ma anche per la fertilità dei suoli, tale da conferire al paesaggio una notevole diversità in termini di destinazione d'uso. Il paesaggio collinare del Vulture presenta una sostanziale permanenza degli assetti agricoli consolidati; numerosi sono infatti gli appezzamenti con colture di tipo tradizionale.

Nella zona alto collinare prevale ancora l'agricoltura estensiva con aziende a ordinamento misto in cui si coltivano cereali, viti, olivo (questi ultimo in particolar modo nel settore orientale che risente dell'influenza dei venti caldi provenienti dall'Adriatico) e in minor misura prodotti ortofrutticoli. Le zone di fondovalle invece, caratterizzati da terreni pianeggianti piuttosto fertili, sono sottoposte a sfruttamento agricolo più significativo, legato alla cerealicoltura intensiva.

Sulla distribuzione e localizzazione della vegetazione riscontrabile sui versanti del Vulture e nel settore a sud di questo, ha fortemente influito l'azione antropica. La vegetazione forestale si sviluppa dalle cime più alte scendendo fino alla quota di 600-700 m.s.m, al di sotto della quale si insediano le colture agrarie (M. Lopinto, 1988).

Le formazioni boschive di maggior interesse del Vulture sono costituite da castagneti, cerrete, faggete e fustaie di resinose. I castagneti sono ubicati in una fascia altimetrica che va dai 600 ai 1.000 m, e in alcuni casi si spingono anche ad altitudini superiori. I soprassuoli costituiti da specie

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

quercine, tipici del piano submontano, sono essenzialmente boschi di latifoglie miste con prevalenza di cerro a cui si accompagna roverella e acero. Sono presenti anche nuclei di leccio, laddove vi siano microclimi locali favorevoli. Le fustaie pure e miste di faggio, anche se di estensione non rilevanti, costituiscono una fitocenosi di particolare interesse forestale, in relazione alla localizzazione altimetrica, poiché si rinvencono a quote eccezionalmente basse, inferiori rispetto alle cerrete; ciò accade ad esempio nell'area del Vulture dove si assiste ad un'inversione termica e conseguentemente delle fasce vegetazionali, poiché nella zona delle caldere, ed in particolare presso il Lago Piccolo l'assenza di rimescolamento dell'aria favorisce la formazione di uno strato più freddo a bassa quota e più caldo a quote superiori.

Le formazioni di conifere presenti nell'area vasta sono il risultato di una vasta opera di rimboschimenti eseguiti a scopo di difesa idrogeologica a partire dallo scorso secolo. Tra di esse le essenze più utilizzate sono il Pino d'Aleppo, il Pino domestico, il Pino d'Aleppo.

Per quanto concerne i popolamenti faunistici, diverse sono le specie ornitiche presenti, tra le quali si possono citare Accipiter nisus, Miliaria calandra, Accipiter nisus, Emberiza cirulus, Circus aeruginosus. Tra gli Anfibi Bombina pachypus e Salamandrina terdigitata.

Nel Lago piccolo di Monticchio venne raccolta per la prima volta Alborella vulturina (Alburnus vulturius), oggi diradata nei due laghi per la recente introduzione incauta di specie altamente competitive.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento "IA0X00D22RGSA000A001A *Studio di impatto ambientale – Relazione Generale*".

5.3.1.2 Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Il territorio della regione Basilicata è caratterizzato da una importante presenza (34%) di seminativi agricoli e da una significativa componente di boschi mesofili e mesotermofili (20%). Caratterizzano inoltre il paesaggio regionale agroecosistemi complessi e mosaici di vegetazione che rappresentano un importante elemento di connessione tra aree ad elevata biodiversità.

Il territorio risulta caratterizzato dalla presenza del massiccio del Vulture, rilievo isolato rispetto alla vicina dorsale appenninica. Data la straordinaria fertilità dei suoi suoli vulcanici, le pendici del Vulture sono da sempre coltivate a ulivo, vite, castagni.

Nel territorio del Complesso Vulcanico del Vulture, dominano i paesaggi agricoli costituiti da ampie tessere di seminativi (principalmente vite e ulivo), da tratti di mosaici agroforestali complessi, da

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

colture legnose permanenti. Ciò determina una maggiore complessità a livello ecosistemico per una maggiore diversificazione e disponibilità di risorse spaziali e trofiche.

I boschi sono caratterizzati da querceti mesofili e mesotermofili e da castagneti. Il castagneto, gestito a ceduo e ad alto fusto, esprime un'importante valenza paesaggistica oltre che produttiva e storico-culturale.

La geometria dei boschi di castagno si delinea in poche ampie tessere poste sui versanti del vulcano, delle dimensioni medie di 300 ha. Negli impluvi o nei tratti umidi di fondo valle alcuni tratti di limitate dimensioni di bosco igrofilo rappresentano un interessante elemento ai fini della conservazione.

Le aree più elevate sono caratterizzate dalla presenza di boschi misti di cerro e faggio anche grazie agli interventi di rimboschimento operati negli ultimi cinquant'anni per ripristinare le originarie condizioni di stabilità idrogeologica ed ambientale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento "IA0X00D22RGSA000A001A *Studio di impatto ambientale – Relazione Generale*".

5.3.1.3 Aree di interesse ambientale e connessioni ecologiche

La disamina delle aree di interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata compiuta al fine di segnalare la presenza di ambiti di pregio naturalistico soggetti a tutela e segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame.

La verifica è stata compiuta rispetto a diversi livelli, comunitario, nazionale e regionale. A livello comunitario l'attuazione delle Direttive Habitat 92/43/CEE e Uccelli 79/409/CEE (modificata con Direttiva 2009/147/CEE), e del relativo progetto Bioitaly, ha portato all'individuazione di numerosi siti SIC e ZPS afferenti alla Rete Natura 2000 nelle province di Foggia e di Potenza, in cui ricade il tracciato ferroviario in esame.

Rete Natura 2000 consiste in una rete ecologica coordinata di SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e ZSC (Zone di Protezione Speciale) diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari, a livello comunitario.

La normativa vigente sulle Aree Protette è interamente ricondotta a livello nazionale alla Legge Quadro sulle Aree Protette n. 394 del 06-12-1991 e s.m.i.

A livello regionale, nel caso in esame, il riferimento per la Regione Basilicata è la LR 28/1994 'Individuazione, classificazione, istituzione, tutela e gestione delle aree naturali protette in Basilicata'.

Per la ricognizione delle aree SIC e ZPS, ci si è basati su quanto pubblicato dal MATTM in merito alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 aggiornate al 2014.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

La distribuzione territoriale delle aree a tutela naturalistica è rappresentata nella Carta delle Aree Naturali Protette e Rete Natura 2000 in scala 1: 25.000 allegata al SIA (doc. IA0X00D22N3SA000G001÷2÷3) e, di seguito, vengono indicate in forma tabellare con la relativa posizione rispetto agli elementi progettuali in esame.

Tabella 7 - Le aree di interesse naturalistico ricadenti nell'area vasta e interferite dalle opere in progetto.

SIC IT9120011 - Valle Ofanto, Lago Capacciotti	No (dista oltre 2 km dall'intervento)
Parco regionale Fiume Ofanto (Codice EUAP1195)	No (dista oltre 2 km dall'intervento)
Parco Regionale Monte Vulture	No (dista 1,7 km circa dall'intervento)
SIC 9210210 Monte Vulture	No (dista 1,7 km circa dall'intervento)
ZPS 9210210 Monte Vulture	No (dista 1,7 km circa dall'intervento)
Riserva Regionale Lago Piccolo di Monticchio (Codice EUA0253)	No (dista 1,7 km circa dall'intervento)
Riserva Naturale Spacciaboschi (Codice EUAP0033)	No (dista oltre 2 km dall'intervento)
Riserva naturale I Piasconi (Codice EUAP0036)	No (dista oltre 2 km dall'intervento)



Figura 5-31 Aree naturali protette presenti fino alla distanza massima di 10 km dal tracciato in progetto, identificato dal tratto in rosso (Fonte: Geoportale della Regione Basilicata)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, è opportuno definire gli elementi che concorrono alla definizione dello schema di rete ecologica, al fine di riconoscere oltre agli ambiti di pregio naturalistico, anche gli elementi di connessione territoriale.

A livello generale la rete ecologica va intesa come infrastruttura naturale che persegue il fine di interrelazione e di connessione degli ambiti territoriali dotati di una maggiore presenza di naturalità, recuperando e riducendo tutti quegli ambienti relitti e dispersi nel territorio, ambiti la cui permanenza è condizione necessaria per il sostegno complessivo di una diffusa e diversificata qualità ambientale. Il territorio ricadente nella provincia di Potenza, la rete ecologica viene rappresentata nel PSP.

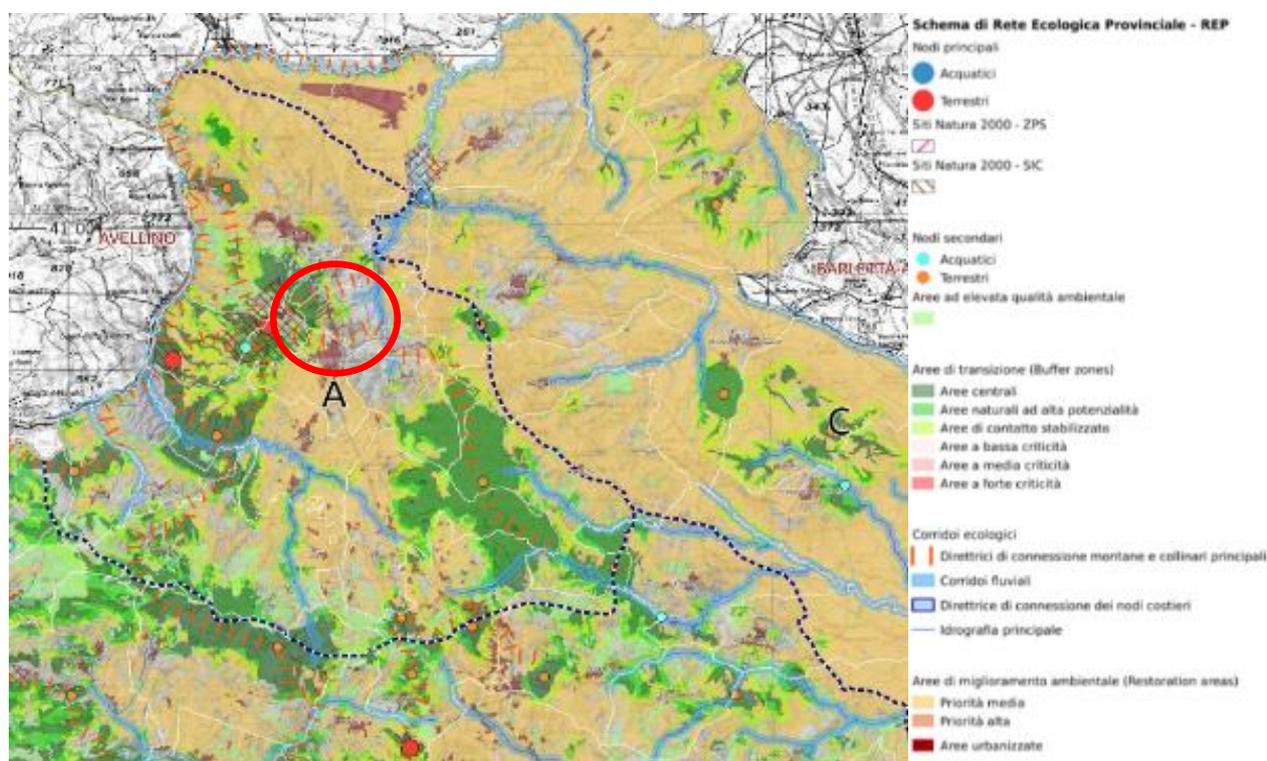


Figura 32 - La rete ecologica della provincia di Potenza (fonte: PSP Potenza, tavola 26 – Schema di rete ecologica provinciale e ambiti di paesaggio)

Si evidenzia come nell'area di studio, ricadono alcuni degli elementi riconosciuti nell'ambito della Rete Ecologica come aree di miglioramento ambientale (Restoration areas) e il sistema idrografico che funge da insieme di corridoi ecologici e rete di connessione rispetto ai vari ambiti circoscritti di pregio naturalistico e valore ambientale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento "IA0X00D22RGSA000A001A Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

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

L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché – conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna locale, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

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

La prima di dette due situazioni riguarda la quota parte di aree di cantiere fisso/aree di lavoro che, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinate nel loro stato originario; in tal caso, l'azione di progetto è data dalle attività necessarie al loro approntamento e l'effetto si esaurisce all'interno della fase di cantierizzazione. La seconda situazione è riferita a quella restante parte delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro che sarà impegnata dall'impronta dell'opera in progetto; in tale secondo caso, l'azione di progetto è più propriamente rappresentata dalla presenza del corpo stradale, 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, entrando nel merito delle aree di cantiere e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, nella loro totalità queste interessano superfici appartenenti al sistema urbanizzato con vegetazione agraria e ornamentale o prive di vegetazione, il cui livello di naturalità è quindi valutabile basso.

Per ciò che riguarda le formazioni vegetali, il territorio indagato e cartografato nell'ambito del SIA (rif. Carta della Vegetazione IA0X00D22NXSA000A008), comprende le aree più prossime alla localizzazione degli elementi del progetto in cui si rinvencono anche i cantieri, dove si prevedono le attività di lavorazione maggiormente connesse alla realizzazione delle opere, in cui si svolgeranno le attività necessarie alla realizzazione delle opere previste per la realizzazione dell'opera in esame (NV08).

Le aree di cantiere connesse alla realizzazione delle opere di progetto del Lotto 4-2 sono previste in zone con vegetazione agraria a seminativi/arborea o in aree urbanizzate con vegetazione agraria/ornamentale o addirittura prive di vegetazione, come emerge dallo stralcio seguente:

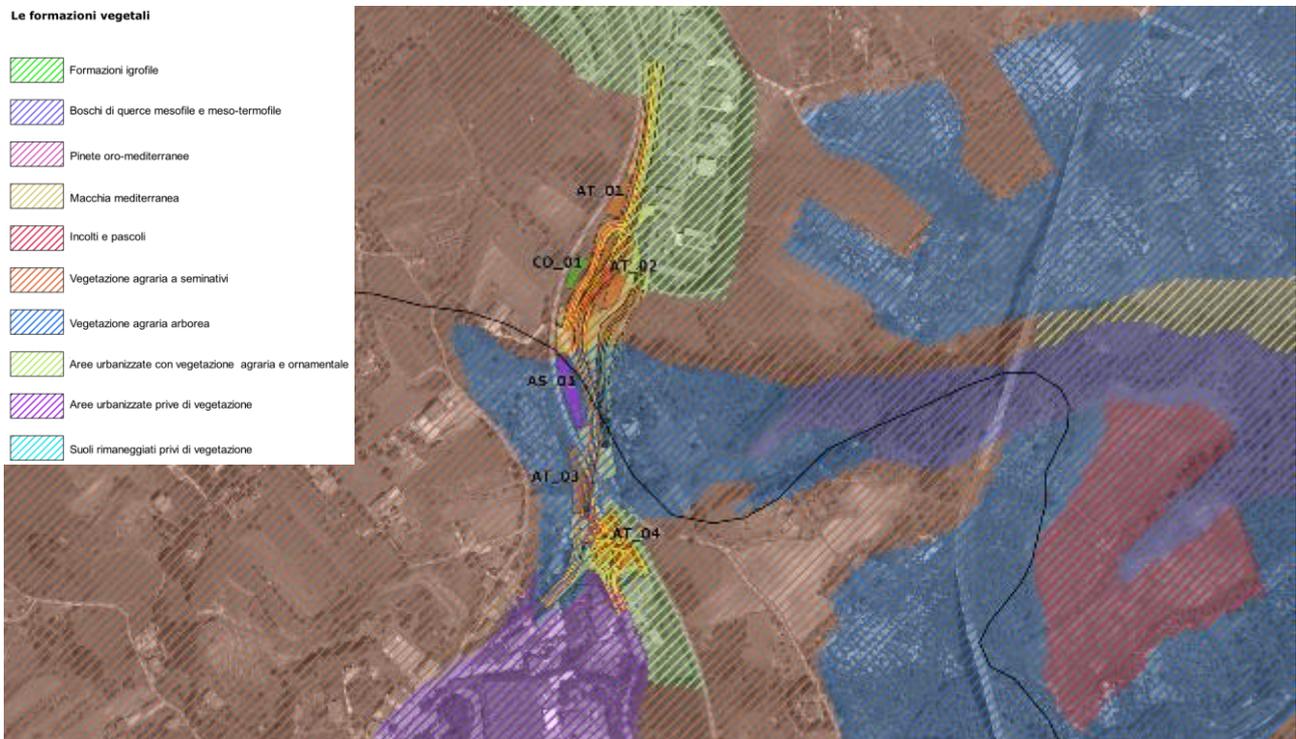


Figura 33 – stralcio Carta della Vegetazione (IA0X00D22NXSA000A008)

Per quanto riguarda le popolazioni faunistiche, la maggior concentrazione delle aree di cantiere ricade in ambiti molto prossimi al sedime ferroviario della linea storica che collega Potenza a Foggia e alla viabilità esistente (SS 93), ambiti già fortemente compromessi come habitat faunistici, come confermato anche dalla Carta del Valore Faunistico- IA0X00D22NXSA000A004, da cui si evince che le aree di cantiere interessano ambiti a valore faunistico “medio-basso” e “basso”.

Valore faunistico

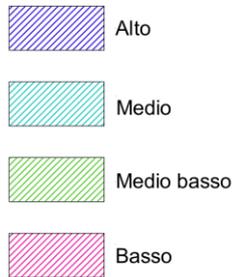


Figura 34 – stralcio dalla Carta del Valore Faunistico (IA0X00D22NXSA000A004)

Data la scarsa rilevanza complessiva degli impatti da un punto di vista vegetazionale, la transitorietà del disturbo acustico per le popolazioni animali, il fatto che questa rimane circoscritta alle aree prossime ai manufatti di progetto e, considerando che non vengono intaccati contesti di pregio ambientale, non si rinvencono elementi di criticità per la componente trattata.

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

In merito alle unità ecosistemiche interferite, le aree di cantiere previste per le lavorazioni direttamente connesse alla realizzazione delle opere, dalla Carta degli Ecosistemi (IA0X00D22NXSA000A003) si evince che queste interferiscono coi seguenti ecosistemi:

- Ecosistema agricolo dei seminativi
- Ecosistema urbano e periurbano

Le unità ecosistemiche

-  Ecosistema fluviale
-  Ecosistema boschivo
-  Ecosistema della macchia mediterranea
-  Ecosistema prativo e degli incolti
-  Ecosistema agricolo dei seminativi
-  Ecosistema agricolo delle colture legnose
-  Ecosistema urbano e periurbano



Figura 35 – stralcio nella Carta degli Ecosistemi (IA0X00D22NXSA000A003)

Le principali interferenze legate alla fase di cantiere e relative agli ecosistemi, che a differenza della fase di esercizio, tali categorie di interferenze sono transitorie, possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

- frammentazione delle unità ecosistemiche;
- interruzione corridoi ecologici.

L'interferenza rispetto ai sistemi agricoli e urbani è scarsamente rilevante per i sistemi in sé e per i limiti spaziali e temporali dell'interferenza legata al cantiere.

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

Inoltre, gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale, mediante la predisposizione di opere a verde, non solo andranno a compensare la dotazione vegetazionale interessata in modo permanente, quanto anche ad incrementare la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ripristinare 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

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

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

5.4 MATERIE PRIME

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per la realizzazione delle opere previste è stato stimato un fabbisogno complessivo di **55.281 mc** di materiali, che verranno completamente approvvigionati dall'esterno, ad esclusione del terreno vegetale (ca **3.315 mc**) il cui fabbisogno sarà interamente soddisfatto da riutilizzo interno.

In particolare, i quantitativi di materiale previsti sono:

- **23.524 mc** di rilevati/supercompattati
- **8.427 mc** di rinterri/ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie/stradali
- **20.015 mc** rinterri/ritombamenti non sottoposti ad azioni ferroviarie/stradali
- **3.315 mc** di terreno vegetale (interamente soddisfatto dal riutilizzo interno)

Per maggiori dettagli sui quantitativi si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento delle opere civili

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, in quanto gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time", è comunque previsto l'impiego di un telo di protezione del terreno.

5.4.3 Le 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 riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 8 - Siti di approvvigionamento inerti

CODICE	SOCIETA'	LOCALITA' COMUNE PROVINCIA	LITOLOGIA	Det. Decreto	Sup./Vol. (mq/mc)	Dist (km)
C_FG_045*	CONGLOBIX s.n.c.	Posta Piana Foggia (FG)	Inerti	n.154/DIR/2010/000040	600.000 mc	39
C_FG_210*	CONGLOBIX s.n.c.	Posta Rivolta Foggia (FG)	Inerti	n. 154/DIR/2008/00113	1.100.000 mc	42
C_FG_046*	CONGLOBIX s.n.c.	Loc. Incoronata (FG)	Inerti	n. 154/DIR/2010/000040	700.000 mc	42
C_FG_047*	CONGLOBIX s.n.c.	Biasifiocco Orta Nova (FG)	Inerti	n. 154/DIR/2008/00026	300.000 mc	45
C_FG_068*	SICILF S.r.l.	Valle Scodella Ortona (FG)	Calcere per inerti	ART.35	221.700 mq	37
C_FG_208*	G.E.C.A.R. srl	Masseria Salvetera Ascoli Satriano (FG)	Inerti	n. 154/DIR/2008/00050 rich. proroga 03/07/2018	160.000 mc	24
C1	G.E.C.A.R. srl	Loc. Navazio Melfi (PZ)	Inerti alluvionali	Del. 392 11/05/2017	131.000 mc	7
C2	F.Ili Lopardo e C.	C.da San Gennaro Brienza (PZ)	Sabbia e Ghiaia	Del. 1074 07/08/2012	3.500.000	108
C3	Crisci Angelo	Loc. Magliatelle Moliterno (PZ)	Litotipi carbonatici	Det. Dir. del 13/02/2013 n. 75AB2013/D/00143	24.000 mq	145
C4	Matera Inerti	C.da Trasanello (PZ)	Sabbia e Ghiaia	Del. n. 293 del 14/06/2012	450.000 mc	121
C5	Andreone Marbles srl	Piano delle Cesina (PZ)	Pietra Calcareo	Delib. G/R n. 2040 del 30/11/2010	3.800.000 mc	44
C6	Andreone Marbles srl	Loc. Serro la Serpe Sant'Andrea di Conza (AV)	Breccia ipina e inerti	Delib. G/R n. 68 del 12/04/2010		44

Per approfondimenti e dettagli circa le aree estrattive selezionate si rimanda all'elaborato specialistico: "IA4K42E69RGCA0000002A_Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" e al relativo elaborato cartografico "IA4K42E69CZCA0000001A_Corografia individuazione siti di approvvigionamento e smaltimento"

5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la sensibilità e la severità.

Nel caso delle materie prime:

- la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre approvvigionare per la realizzazione delle opere;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- la sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di impianti di approvvigionamento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

Appare evidente come entrambi i parametri, quantità e sensibilità, siano strettamente correlati alla possibilità, soprattutto per quanto riguarda gli inerti, di recuperare i materiali necessari direttamente in cantiere (es: ghiaia, sabbia, cls, etc).

L'analisi della sensibilità è stata condotta verificando nel territorio circostante le aree di lavoro la capacità delle cave di prestito di fornire le materie prime necessarie per la realizzazione delle.

I risultati dell'analisi relativa alle cave (insieme a quella sui potenziali siti di smaltimento/recupero dei materiali di risulta) sono presentati negli elaborati specifici.

I principali siti di approvvigionamento dei materiali sono stati scelti al fine di minimizzare le interferenze con le aree a destinazione d'uso residenziale, coinvolgere le strade a maggior capacità di traffico, eseguire percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruire e di conferimento del materiale di risulta, minimizzare le interferenze con la rete viaria locale.

Nel caso in esame, i quantitativi di materie prime in gioco, in considerazione delle soluzioni di gestione individuate, e della disponibilità dei soggetti esterni presenti nel territorio a fornire i quantitativi di materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera, non sembrano emergere particolari criticità.

I quantitativi di materiali da approvvigionare dall'esterno risultano comunque compatibili con le disponibilità dei diversi siti di cava presenti nel territorio limitrofo.

La severità indica invece l'arco di tempo in cui avviene l'attività di approvvigionamento, che è strettamente correlata alla durata delle attività di cantiere (ca. 780 giorni). L'acquisizione delle diverse materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera è controllata e limitata ad intervalli di tempo regolari, pertanto, la durata dell'approvvigionamento non è un parametro da ritenersi significativo.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che le ottimizzazioni progettuali previste possano far ritenere l'effetto concernente l'uso di materie prime **mitigato (Livello di significatività C)**.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6 EMISSIONE E PRODUZIONE

6.1 DATI DI BASE

6.1.1 Ricettori

L'opera in progetto, che prevede la realizzazione della nuova viabilità **NV08** che garantisce lo scavalco della linea ferroviaria esistente, per la soppressione del PL al km 73+295, si colloca in corrispondenza degli assi infrastrutturali della linea ferroviaria Potenza-Foggia e della SS 93 sul confine tra i Comuni di Rionero in Vulture e Barile.

Per il presente studio è stato individuato un unico contesto ambientale nel quale sono localizzate le aree di cantiere fisse e/o mobili, caratterizzato dalla presenza di ricettori in prossimità delle aree di cantiere, come riportato nello stralcio planimetrico seguente.



Figura 36 - contesto ambientale oggetto di indagine (in rosso ricettore sensibile)

Il territorio interessato dall'opera in progetto caratterizzabile come contesto periurbano, presenta un edificato sparso, sviluppatosi negli anni lungo la via di collegamento (SS93) tra l'abitato di Barile e di Rionero in Vulture, alternato da aree agricole intercluse nello "sprawl" dell'edificato esistente.

Dall'analisi del contesto, in prossimità delle aree di cantiere fisse e/o mobili, si segnala la presenza di un ricettore sensibile (Ospedale) posto a sud dell'opera in esame.

Per l'ubicazione dei principali ricettori, che potrebbero essere interessati dalle lavorazioni di cantiere, si rimanda alla consultazione degli elaborati redatti per lo studio acustico e a quanto descritto negli elaborati grafici allegati alla presente relazione: "Planimetrie localizzazione interventi di mitigazione" (cfr. IA4K42E69P7CA000001A), di seguito uno stralcio di inquadramento.

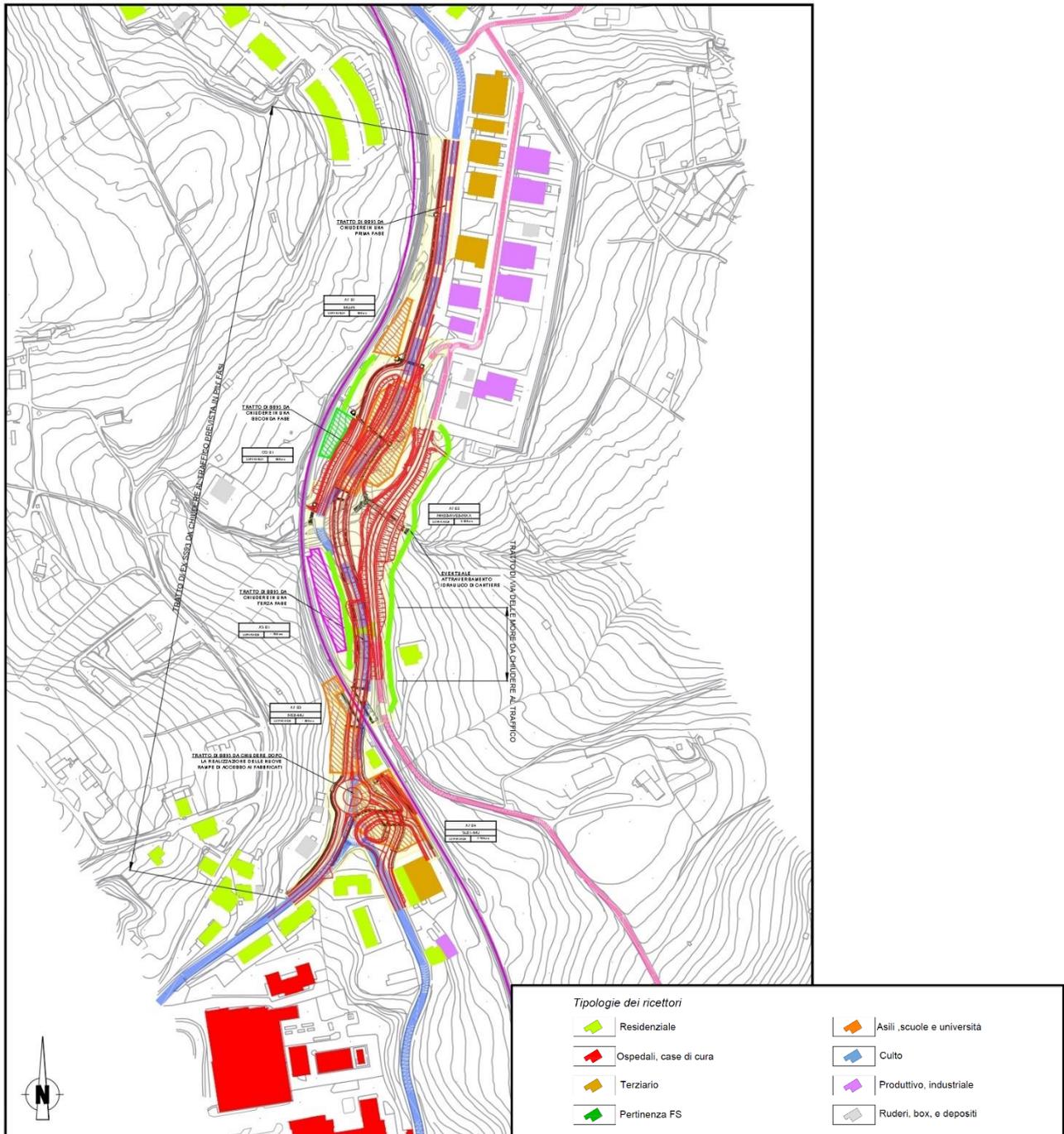


Figura 37 – stralcio identificazione ricettori

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.2 CLIMA ACUSTICO

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.2.1.1 Inquadramento normativo

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

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

Tabella 9 - Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Aree
I	<i>Aree particolarmente protette:</i> 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 10 - Valori limite di emissione - Leq in dBA

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

Tabella 11: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

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

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

Tabella 12: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

		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 dai Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni interessati dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili. Per tali ragioni si riporta nella successiva tabella lo stato della pianificazione acustica, in riferimento al presente studio.

Tabella 13 - Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere

CANTIERE	SIGLA	PRINCIPALI OPERE DI RIFERIMENTO	SUPERFICIE	COMUNE	PCCA
Cantiere operativo	CO.01	-	500 mq	Barile (PZ)	-
Area Stoccaggio	AS.01	-	1.200 mq	Rionero in Vulture (PZ)	-
Area Tecnica	AT.01	MU12-IN01-IN02	800 mq	Barile (PZ)	-
Area Tecnica	AT.02	NW08-IV08	4.000 mq	Barile (PZ)	-
Area Tecnica	AT.03	IV08-NV08	1.600 mq	Rionero in Vulture (PZ)	-

Come evidenziato nella tabella precedente, tutti i comuni interessati dalle opere in progetto sono sprovvisti di un Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto per quanto concerne la classificazione del territorio, di conseguenza, sono stati presi a riferimento i Limiti Transitori ("Tutto il territorio nazionale") descritti nel D.P.C.M. del 1° marzo 1991.

Secondo tale criterio il territorio comunale viene suddiviso in:

- Zona A: che comprende agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale
- Zona B: che si riferisce a zone miste diverse dalla A
- Zona Esclusivamente Industriale
- Tutto il Territorio Nazionale.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per ciascuna delle citate zone vengono individuati limiti massimi assoluti da rispettare all'interno della stessa. In particolare:

Tabella 14- Valori limite di immissione – DPCM 1/3/1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

6.2.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

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

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

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

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

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

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

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

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

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

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

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

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

essendo:

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

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

T = intervallo di tempo di integrazione.

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

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

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

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

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

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

Cenni sulla propagazione

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

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

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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** della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

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

Sound PLAN 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.

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle opere in progetto sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I dati di input funzionali alla definizione del modello di simulazione derivano dall'analisi congiunta dei seguenti elaborati:

- Relazione di cantierizzazione;
- Programma dei lavori;
- Tavole di progetto (comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici ed elaborati di cantierizzazione);

Per la realizzazione del modello sono poi stati utilizzate informazioni derivanti da:

- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto geo riferite dell'area di studio;
- livelli di pressione sonora o dati di targa delle sorgenti inserite.

L'analisi congiunta dei seguenti dati di input ha permesso di giungere alla definizione dello scenario maggiormente critico. Ovvero quello che prevede:

- Contemporaneità delle lavorazioni
- Massima vicinanza ricettori
- Maggiore presenza di macchinari e mezzi d'opera.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia e in particolar modo di individuare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi;
- modello tridimensionale del progetto;
- caratterizzazione delle sorgenti.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale. Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo. Altri parametri impostati nel

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

modello di calcolo sono l'imposizione di calcolare almeno una riflessione, l'imposizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 mt lineare, la condizione di propagazione sottovento, la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 5 m x 5 m.

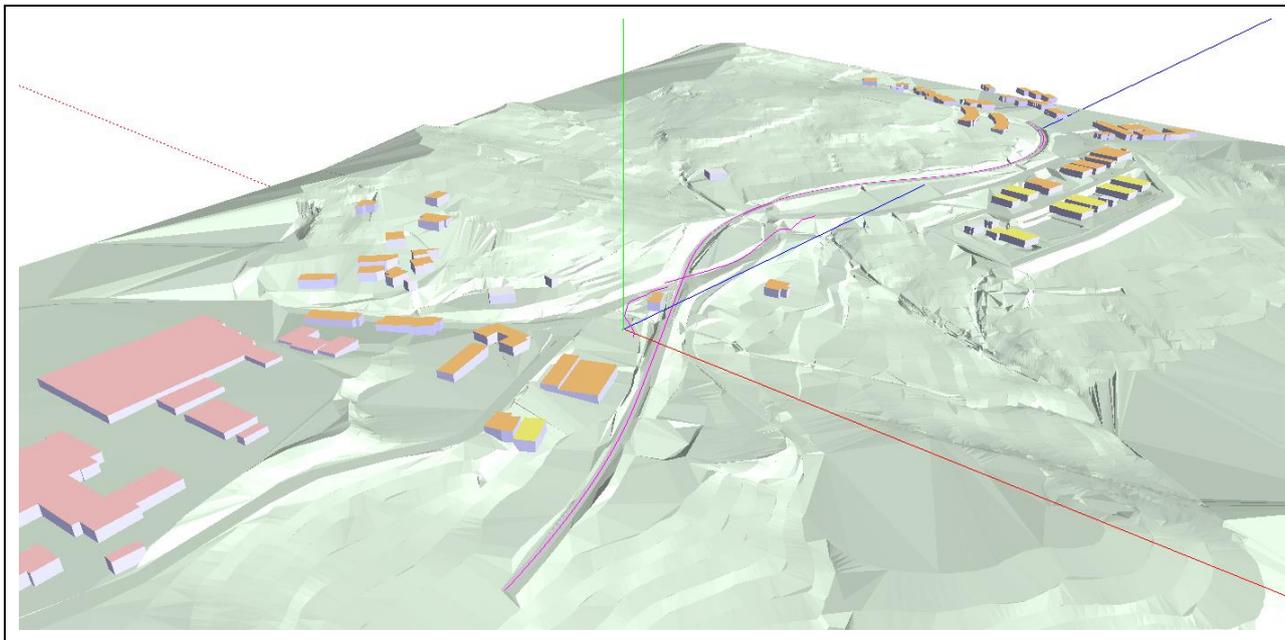


Figura 38 – ambito di studio

6.2.2.2 Impatto acustico dei cantieri fissi

Nella valutazione dell'impatto acustico generato dai cantieri, è stata tenuta in considerazione la presenza di **ricettori sia ad uso residenziale sia ad uso industriale**.

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, **sono state eseguite le simulazioni acustiche ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti** che nel dettaglio potranno essere definite dall'Appaltatore solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Non essendo inoltre definiti i layout interni dei cantieri (che verranno anch'essi a dipendere dall'organizzazione specifica dell'impresa appaltatrice), per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato **ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti, in prossimità dei ricettori stessi**, considerando pertanto la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuito sul periodo di riferimento diurno (si considerano turni di lavoro di 8 ore). La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I risultati delle simulazioni saranno confrontati con i limiti imposti dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991.

6.2.2.3 Impatto acustico dei cantieri mobili

Per quanto riguarda i cantieri mobili del fronte di avanzamento lavori sono state valutate le principali tipologie di opere previste per la realizzazione della sede ferroviaria e delle opere connesse.

Anche nel caso dei cantieri mobili, non essendo possibile nella presente fase progettuale 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.**

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle diverse opere ferroviarie sono state valutate le relative **fasi di lavoro**, individuando quelle **più rumorose**; per tali fasi sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN per consentire la determinazione dell'impatto acustico nell'intorno delle stesse.

Per la determinazione del livello di emissione sonora prodotta dalla realizzazione delle opere (come viadotti, rilevati e altre O.C.) e le conseguenti opere di mitigazione è stato considerato un fronte di lavorazione come sorgente lineare calcolata come la totalità delle macchine utilizzate per la realizzazione dell'opera ipotizzate in fronti di 50 metri ciascuno.

Alla luce di quanto ipotizzato per il calcolo della potenza sonora lineare L_w si applicherà la formula:

$$L_w = 10 * \text{LOG}(10^{L_{wtot}}/10)/d$$

Dove:

L_w : potenza sonora totale realizzazione opera

d : distanza fronte di lavorazione

Pertanto, ipotizzando la realizzazione di un'opera e stimando il livello L_w totale con fronte di lavorazione di 50 metri otterremo:

$$L_w/m = 10 * \text{LOG}(10^{L_{wtot}}/10)/50$$

Il livello ottenuto di L_w/m corrisponderà alla potenza sonora lineare per un fronte lungo 50 metri, rappresentato schematicamente:



Figura 39 – Schema di calcolo L_w/m lineare

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Anche in questo caso i risultati delle simulazioni saranno confrontati con i limiti imposti dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991.

6.2.2.4 Caratterizzazione acustica dei cantieri e delle sorgenti sonore

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori previsti.

Le **emissioni acustiche** durante le lavorazioni possono essere **di tipo continuo**, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, **e discontinue**, dovute alle lavorazioni sulla linea ed al transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali.

L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti.

La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in cantieri di questo genere individua numerose tipologie di macchinari ed attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel poter rappresentare con precisione l'impatto acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio.

Per il caso in esame, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere può essere svolta rispetto a **due macrotipologie di lavorazioni**: quelle relative ai **cantieri fissi** e quelle relative ai **cantieri mobili**.

All'interno di ogni cantiere **sono state ipotizzate le tipologie di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e l'eventuale contemporaneità di lavorazione**.

Come anticipato sopra, poiché le tipologie di cantieri previsti, la loro organizzazione interna, i macchinari e gli impianti presenti al loro interno sono solo ipotizzati nella presente fase progettuale, si è operato in maniera quanto più realistica possibile nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative, sulla base di analisi pregresse di cantieri analoghi a quelli qui considerati per la costruzione di opere ferroviarie.

Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, si considerano le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori abitativi.

Si ritengono dunque non impattanti tutte le fasi di lavoro e le aree di cantiere dove non vi sia presenza costante di macchinari rumorosi o che si trovino a distanza tale dai ricettori da essere ininfluenti sul clima acustico.

Ciò premesso, si ipotizza pertanto che le sorgenti di rumore presenti sui cantieri, ed i rispettivi valori di emissione sonora, siano quelle indicate nella tabella seguente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I **dati di potenza sonora delle macchine** sono desunti da misure effettuate presso analoghi cantieri Italferr, da dati bibliografici, da dati tecnici delle macchine, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

ID	Mezzo	Lw	Percentuale (h lavoro)						
			100 % 16 h	75 % 12 h	62,5 % 10 h	50 % 8 h	37,5 % 6 h	25 % 4 h	12,5 % 2 h
			Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw
1	Escavatore	106	106	104,8	104,0	103,0	101,7	100,0	97,0
2	Pala gommata	103,1	103,1	101,9	101,1	100,1	98,8	97,1	94,1
3	Autogrù	101,8	101,8	100,6	99,8	98,8	97,5	95,8	92,8
4	Autocarro	101,8	101,8	100,6	99,8	98,8	97,5	95,8	92,8
6	Pompa cls	100	100,0	98,8	98,0	97,0	95,7	94,0	91,0
9	Palificatrice	105	105,0	103,8	103,0	102,0	100,7	99,0	96,0
11	Gruppo elettrogeno	88	88,0	86,8	86,0	85,0	83,7	82,0	79,0
12	attrezzatura per micropali	103	103,0	101,8	101,0	100,0	98,7	97,0	94,0
13	Autobotte	101,8	101,8	100,6	99,8	98,8	97,5	95,8	92,8

Di seguito si riportano i dati di input più cautelativi possibili utilizzati per determinare l'impatto acustico nei diversi scenari nei quali è stata suddivisa la realizzazione dei lavori in progetto. In particolare, in funzione della tipologia della sorgente, del numero dei macchinari presenti e della rumorosità degli stessi, nonché della presenza contemporanea di diverse aree di cantiere, si riportano di seguito le **aree di cantiere oggetto di simulazione**, ritenute più significative per lo specifico contesto territoriale:

Realizzazione di VI e AT associate ad esse

VI - SL FAL				
Mezzi	LwA dB(A)	Unità	Ore di lavoro	LwA dB(A) totale
Autocarro	101,8	2	4	98,8
Palificazione	105	1	6	100,7
Micropali	103	1	4	97
Escavatore	106	1	6	103
Pala gommata	103,1	1	6	98,8
Autogru	101,8	1	4	95,8
Pompa cls	100	1	4	94
Autobotte	101,8	1	4	95,8

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Gruppo elettrogeno	88	1	4	82
FAL =50m	TOTALE LWA dB(A)			107,9
Lw/m				90,9

MU (su pali)

MU-BA				
Mezzi	LwA dB(A)	Unità	Ore di lavoro	LwA dB(A) totale
Autocarro	101,8	1	8	98,8
Palificazione*	105	1	6	100,7
Micropali*	103	1	4	97
Escavatore	106	1	6	101,7
Pala gommata	103,1	1	6	98,8
Autogru	101,8	1	4	95,8
Pompa cls	100	1	4	94
Autobotte	101,8	1	4	95,8
Gruppo elettrogeno	88	1	4	82
FAL =50m	TOTALE LWA dB(A)			107,6
Lw/m				90,6

Area stoccaggio

Area stoccaggio – Cantiere fisso				
Mezzi	LwA dB(A)	Unità	Ore di lavoro	LwA dB(A) totale
Autocarro	101,8	2	4	98,8
Pala gommata	103,1	1	4	97,1
Gruppo elettrogeno	88	1	8	85

Cantiere operativo CO

Cantiere operativo – Cantiere fisso				
Mezzi	LwA dB(A)	Unità	Ore di lavoro	LwA dB(A) totale
Impianto aria compressa	99,4	1	8	93,4
Gruppo elettrogeno	88	1	8	85

6.2.2.5 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano i **risultati delle simulazioni acustiche** effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti.

Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) nelle aree di cantiere e lungo tratti della linea ferroviaria oggetto di attività, in caso di superamento dei limiti normativi è stata prevista, ove possibile, l'**installazione di barriere antirumore**.

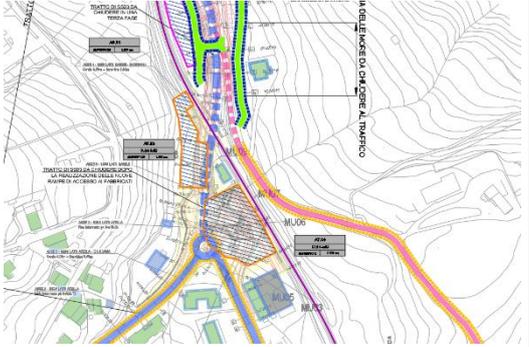
	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 102 di 229

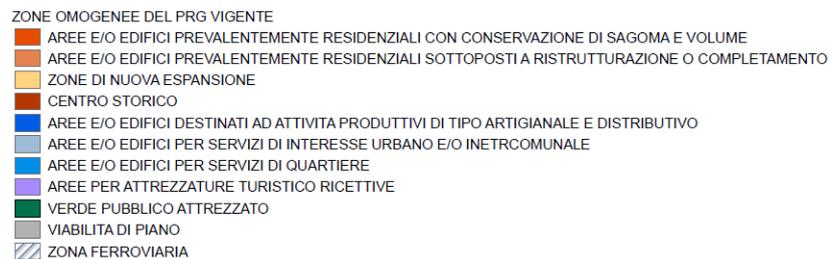
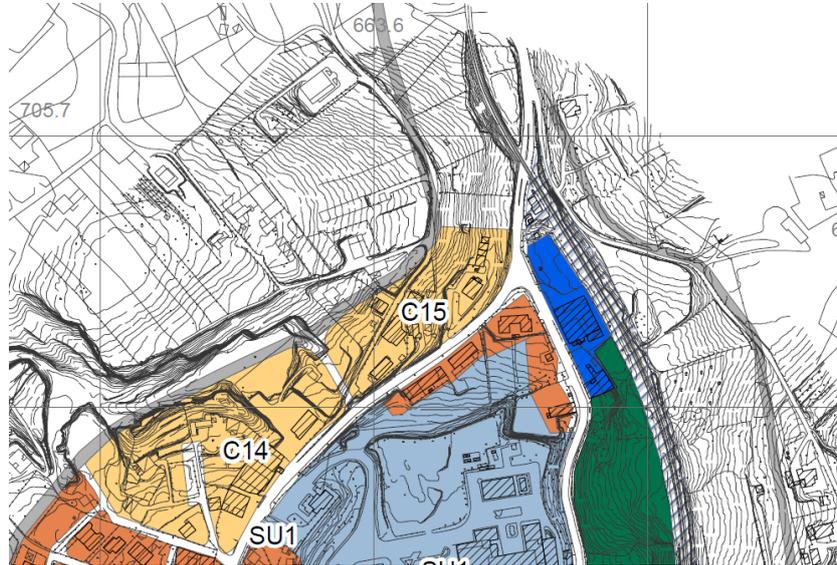
Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata lungo il cantiere mobile e in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricettore più rappresentativo dal punto di vista dell'impatto.

Gli scenari ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari più rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori. Le simulazioni di seguito riportate non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare ulteriormente i livelli di pressione sonora.

Scenario 1 (MU.07 - MU.09 - IV.08)

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
MU.07	CANTIERE MOBILE (FAL)	RIONERO	-
MU.09	CANTIERE MOBILE (FAL)	RIONERO	-
IV.08	CANTIERE MOBILE (FAL)	RIONERO	-
AS.01	CANTIERE FISSO	RIONERO	1600

		
Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 91
RIONERO IN VULTURE	-	Classe B 60 dB(A)



I cantieri FAL, ipotizzati con un fronte di lavorazione di 50m e previsti in contemporanea secondo il cronoprogramma dei lavori sono i seguenti :

$$\text{MU07 LW/m} = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(107,6/10)}/50) = \mathbf{90,6}$$

$$\text{MU09 LW/m} = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(107,6/10)}/50) = \mathbf{90,6}$$

$$\text{IV08 LW/m} = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(107,9/10)}/50) = \mathbf{90,9}$$

Il livello ottenuto di Lw/m relativo alla sorgente lineare associata alla realizzazione delle opere MU07, MU09, IV08 risulta pari rispettivamente a 90,6 dB(A), 90,6 dB(A) e 90,9 dB(A) corrispondenti alla potenza sonora lineare per un fronte lungo 50 metri.

Di seguito si riportano le mappe isolivello della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate.

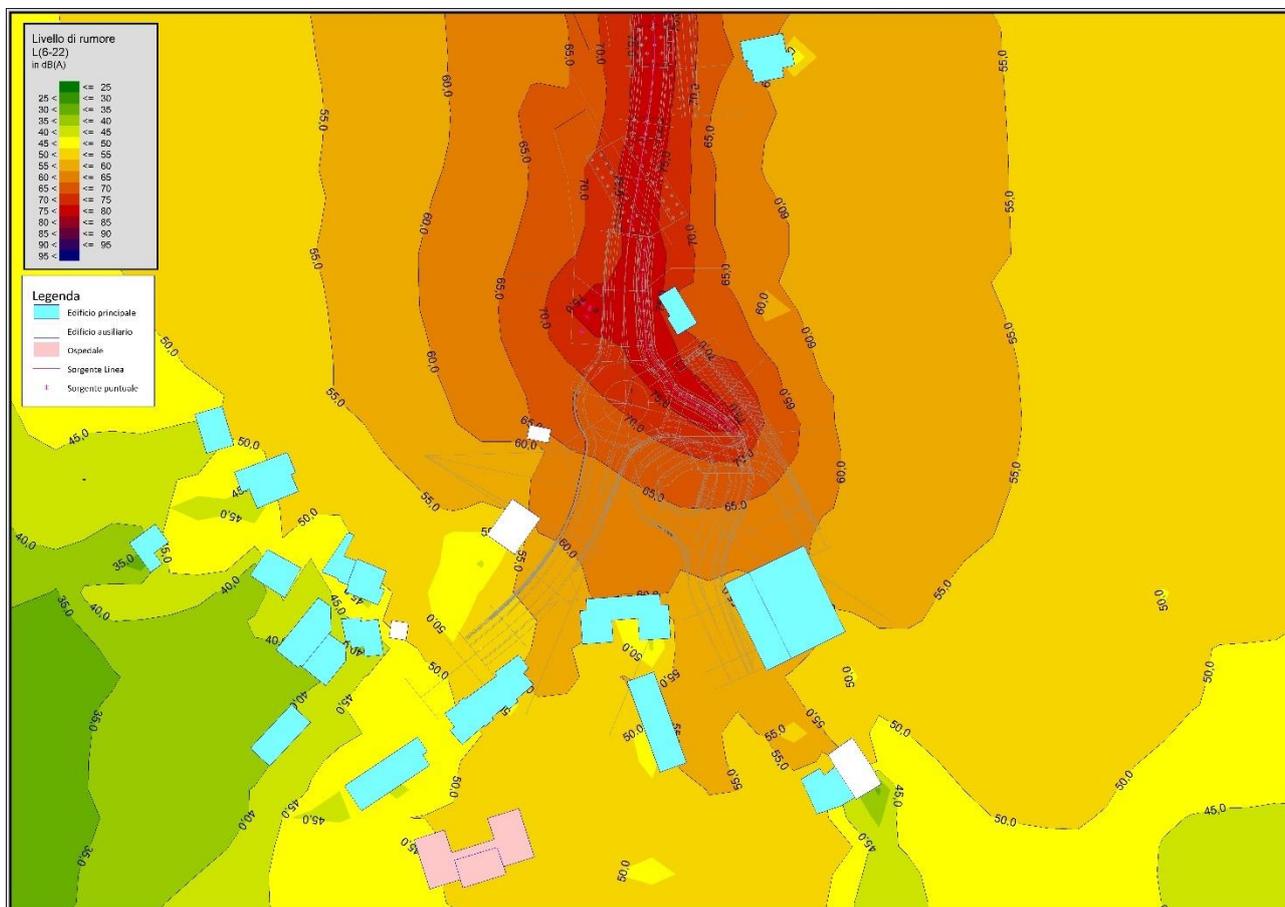


Figura 40 Modello acustico opera - MU07 MU09 IV08 - diurno

In maniera cautelativa è stata considerata una sorgente sonora lineare di lunghezza pari all'intera opera, in realtà, la reale emissione sonora prodotta dal fronte di lavorazione prevederebbe un avanzamento dei lavori per sezioni di c.ca 50 metri di lunghezza, ciascuna ai fini della stima del livello di potenza sonora Lw/m.

Si precisa che l'area oggetto di simulazione ricade all'interno del comune di Rionero in Vulture, che come indicato precedentemente risulta sprovvisto di un Piano di Zonizzazione Acustica, per tali ragioni, al fine di verificare il rispetto del limite normativo, si rimanda al DPCM del 1° marzo 1991, in base al quale la quasi totalità delle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto possono essere assimilate a "zone B", ovvero con limite diurno pari a 60 dB(A).

In considerazione dei risultati delle simulazioni, nel corso della realizzazione delle opere si prevede l'utilizzo di **barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 metri** in quanto l'insieme delle lavorazioni previste genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo, per un'estensione totale di **99 m.**

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Nella figura seguente vengono rappresentati i risultati della simulazione dello scenario post mitigazione considerando in maniera cautelativa una unica barriera relativa a tutto il fronte di lavoro.

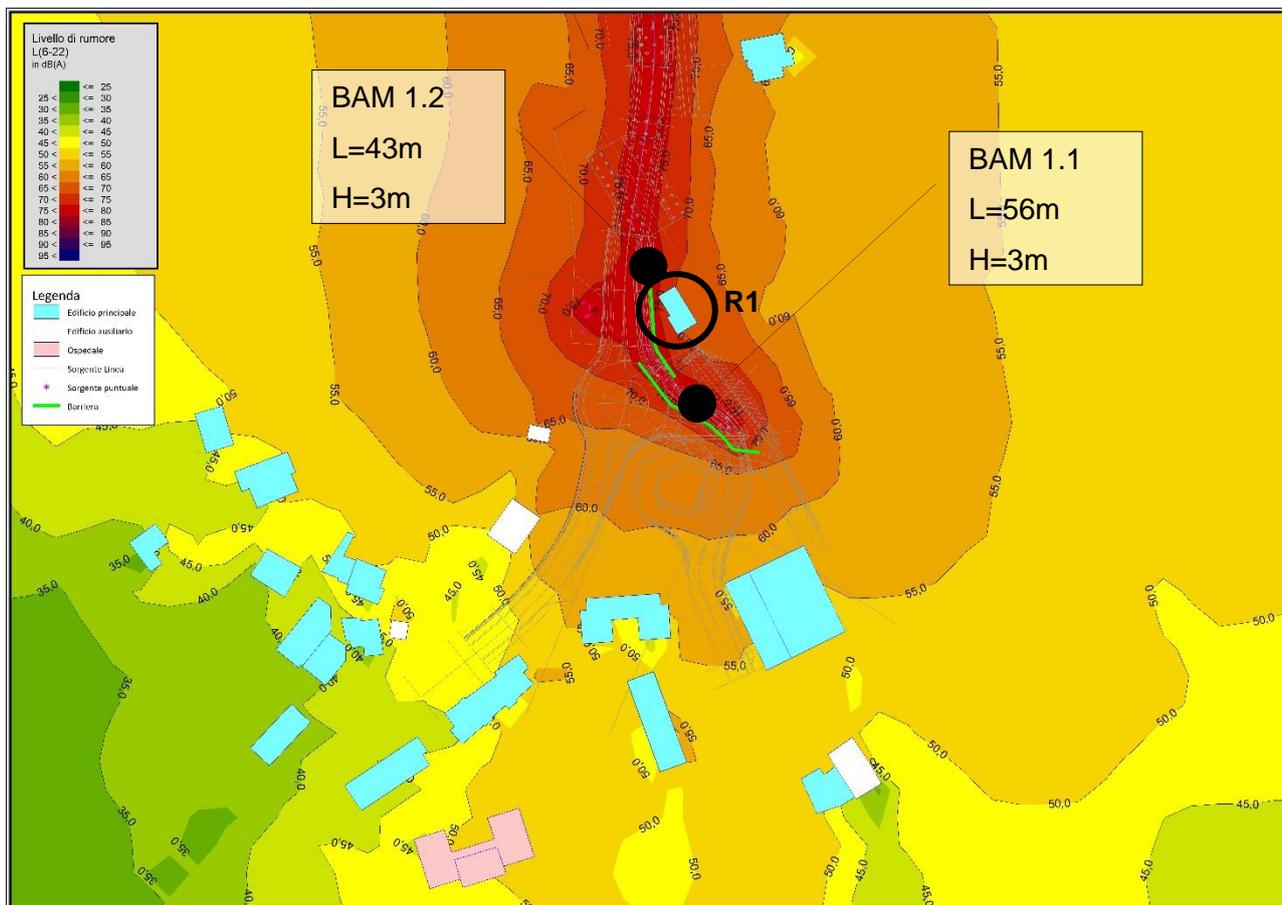


Figura 41 Modello acustico – Scenario S1- diurno

Come si può evincere dalla figura precedente, gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora, ed il rispetto del limite per tutti ricettori, aventi come limite diurno 60 dB(A) (Zona B DPCM 1991); ad eccezione dell'edificio riportato nella figura con codice **R1**, per tale ricettore il limite è assimilabile alla categoria "tutto il territorio nazionale" ovvero 70 dB(A) per il periodo diurno, Tuttavia data l'estrema vicinanza delle lavorazioni, l'installazione delle suddette barriere antirumore mobili in corrispondenza del fronte di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto del limite di 70 dB(A) per il periodo diurno.

Nel ribadire che i superamenti sono il risultato di simulazioni condotte con scenari estremamente cautelativi nel presente livello di progettazione, si ritiene che, in fase di corso d'opera, in funzione delle caratteristiche dei macchinari adoperati, delle modalità di lavoro, del programma lavori e

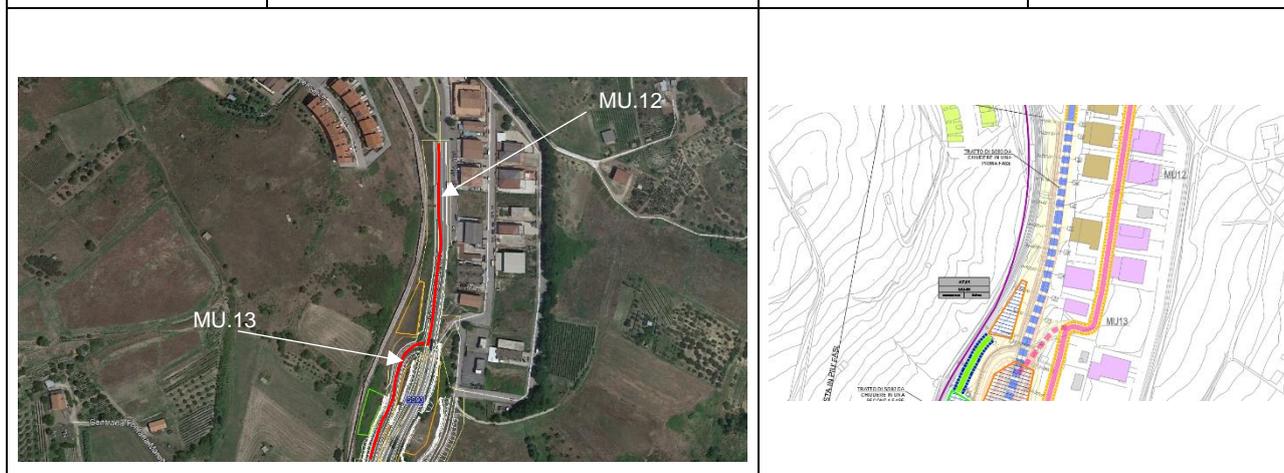
	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 107 di 229

dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri l'Appaltatore, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, potrà eventualmente richiedere al Comune all'interno del quale ricadono gli interventi, una deroga per attività temporanee ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

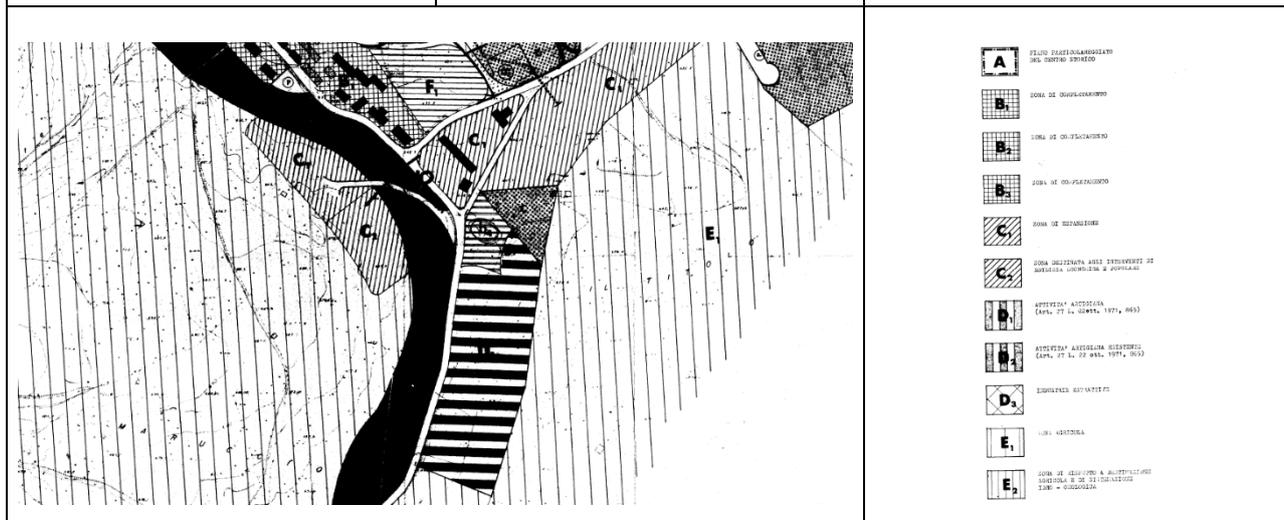
	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Scenario 2 (MU.12 - MU.13)

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
MU12	CANTIERE MOBILE (FAL)	BARILE	-
MU13	CANTIERE MOBILE (FAL)	BARILE	-



Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 91
BARILE	-	Classe B 60 dB(A)



I cantieri FAL, ipotizzati con un fronte di lavorazione di 50m secondo il cronoprogramma dei lavori sono i seguenti:

$$MU12 LW/m = 10 * \log(10^{106,8}/50) = 89,8$$

MU13 LW/m = $10 \cdot \text{LOG}(10^{(106,8/10)}/50) = \mathbf{89,8}$

Il livello ottenuto di Lw/m relativo alla sorgente lineare associata alla realizzazione delle opere MU12, MU13 risulta pari a 89,8 dB(A) corrispondenti alla potenza sonora lineare per un fronte lungo 50 metri.

Di seguito si riportano le mappe isolivello della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate.

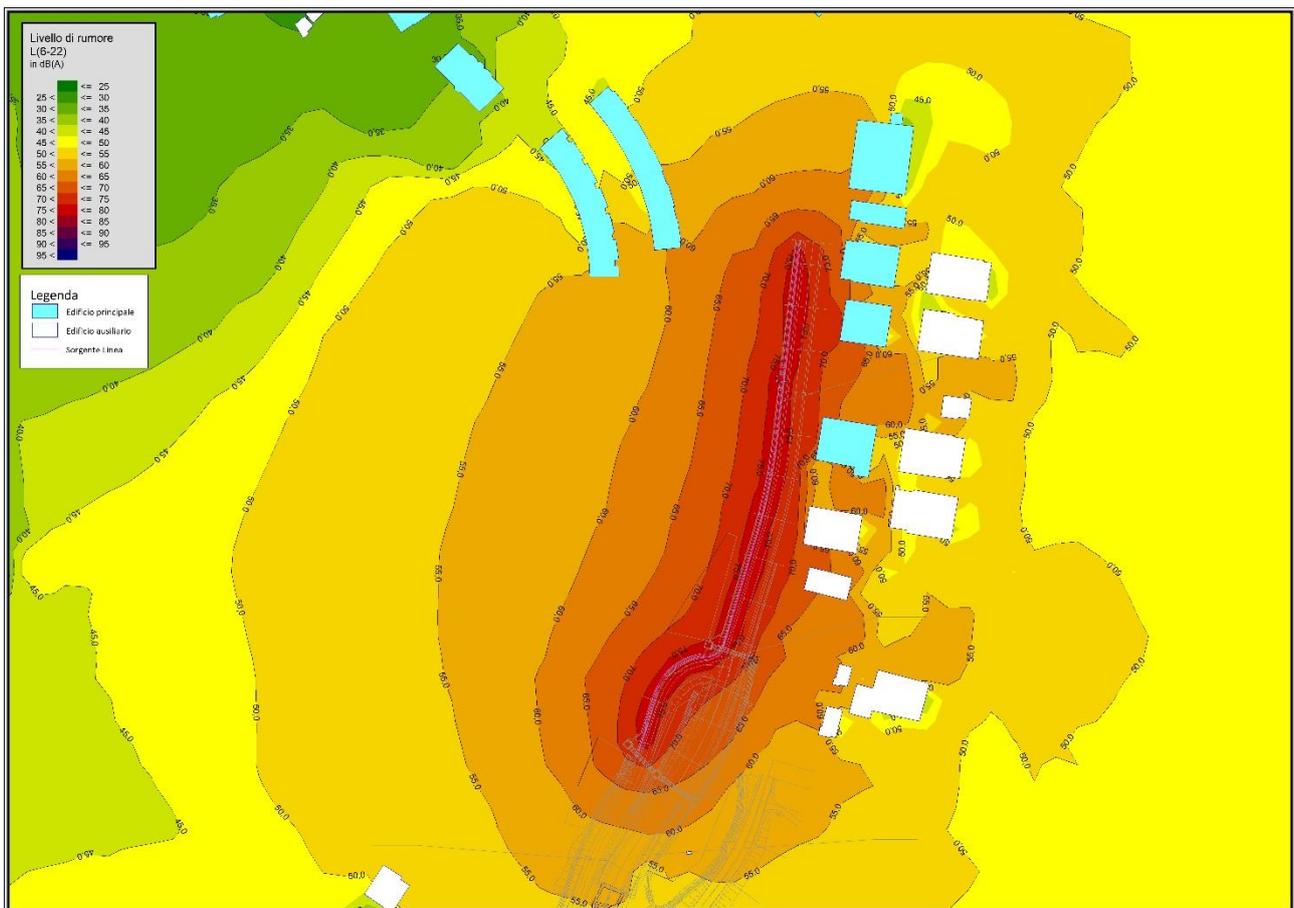


Figura 42 Modello acustico opere MU12 MU13- Diurno -Ante mitigazioni

In maniera cautelativa è stata considerata una sorgente sonora lineare di lunghezza pari all'intera opera, in realtà, la reale emissione sonora prodotta dal fronte di lavorazione prevederebbe un avanzamento dei lavori per sezioni di c.ca 50 metri di lunghezza, ciascuna ai fini della stima del livello di potenza sonora Lw/m.

Si precisa che l'area oggetto di simulazione ricade all'interno del comune di Barile, che come indicato precedentemente risulta sprovvisto di un Piano di Zonizzazione Acustica, per tali ragioni, al fine di verificare il rispetto del limite normativo, si rimanda al DPCM del 1 marzo 1991, in base al quale gli

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

edifici residenziali ubicati a ovest dell'opera in progetto ricadono in aree che possono essere assimilate a "zone B", ovvero con limite diurno pari a 60 dB(A).

In considerazione dei risultati delle simulazioni, nel corso della realizzazione delle opere si prevede l'utilizzo di **barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 metri** in quanto l'insieme delle lavorazioni previste genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo, per un'estensione totale di **70 m**.

Nella figura seguente vengono rappresentati i risultati della simulazione dello scenario post mitigazione considerando in maniera cautelativa una unica barriera relativa a tutto il fronte di lavoro.

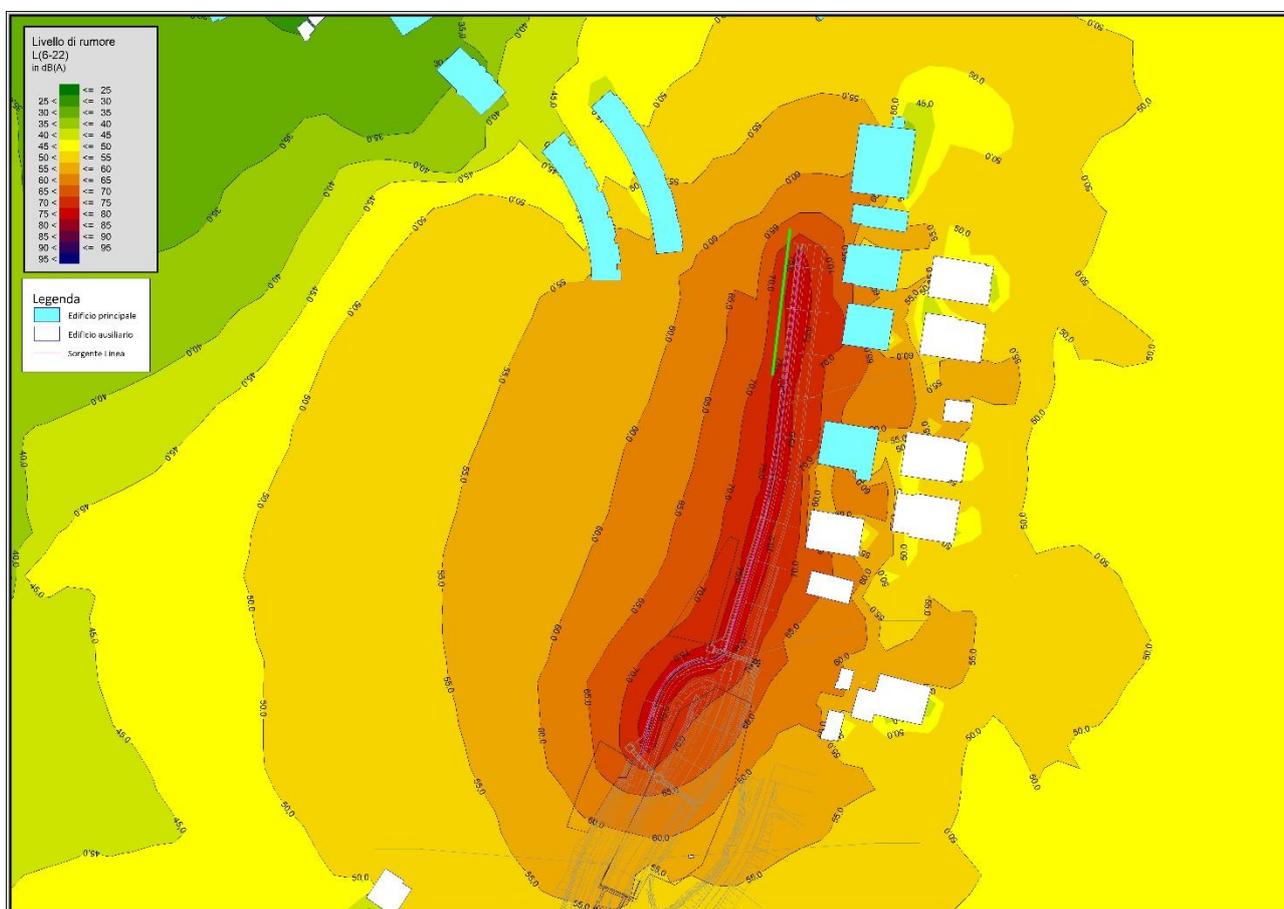


Figura 43 - Modello acustico – Scenario S2- diurno mitigato

Come si evince dalla figura precedente, gli interventi di mitigazione consentono di rispettare i limiti nei confronti dei ricettori posti a ovest delle aree di intervento. Per quanto riguarda i ricettori posti a ovest, nei quali non si individuano edifici residenziali, questi sono inseriti in aree classificate come aree artigianali, pertanto esse sono assimilabili come aree esclusivamente industriali aventi secondo i dettami del DPCM 1991 limite diurno di 70 dB(A), quindi in tali aree non si prevede la necessità dell'utilizzo di barriere antirumore di cantiere.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.2.2.6 Conclusioni

Per valutare il rumore prodotto nel corso della realizzazione degli interventi è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

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

Inoltre, le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e di conseguenza, variano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati in contemporanea e, di solito, in maniera non standardizzabile.

Nel caso in oggetto, l'analisi svolta ha riguardato la definizione e la valutazione preliminare dei potenziali effetti acustici indotti dalle attività nelle aree di cantiere e dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, a seguito dell'analisi del contesto descritta nei paragrafi precedenti, che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi/sensibili e vista l'assenza della classificazione dei Piani di Zonizzazione Acustica sono stati presi a riferimento come indicato dal DPCM 1991 i limiti in correlazione alla zonizzazione da PRG, a valle di tali considerazioni sono stati identificati i diversi scenari potenzialmente significativi.

Nello specifico, i criteri assunti alla base della definizione dello scenario di riferimento sono i seguenti:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Zonizzazione urbanistica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base di tali criteri sono stati identificati i seguenti **scenari di riferimento**, ossia quelli ritenuti più significativi sotto il profilo acustico per le lavorazioni previste:

- **Scenario 1 MU.07 MU.09 IV.08** Scenario lungo linea– Realizzazione dei muri di sostegno su pali MU.07 MU.09 lato Rionero, del cavalcaferrovia IV.08 lato Rionero e contributo cantieri fissi più prossimi (AS.01)

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 112 di 229

- **Scenario 2 MU.12 MU.13** Scenario lungo linea – Realizzazione dei muri di sostegno MU.12 e MU.13.

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del **modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2**, sono stati stimati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, operando in maniera quanto più realistica possibile nella ricostruzione dei diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione degli scenari da simulare sono state considerate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche. Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.
- Contemporaneità delle lavorazioni. Lo studio modellistico condotto ha considerato la simultaneità delle lavorazioni lungo linea e nelle aree di cantiere fisse.
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati. Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Ore di impiego. Anche la scelta delle ore di lavorazione effettiva è stata improntata a fini cautelativi.
- Localizzazione delle sorgenti emissive. Per le opere aventi una prevalente estensione lineare è stata considerata delle sorgenti lineari, mentre per i cantieri fissi sono state considerate delle sorgenti puntuali, tali assunzioni valutate caso per caso hanno permesso in ogni scenario il posizionamento delle sorgenti in prossimità dei ricettori abitativi.

Dal punto di vista quantitativo, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, vista la natura delle opere previste dal progetto, la possibile tipologia di macchinari impiegabili e l'entità delle opere da realizzare, si ritiene che durante le attività di costruzione possano essere rilevati, in alcuni casi, dei livelli di rumore superiori ai limiti normativi in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere e, in particolare, di quelli a destinazione residenziale. Tale effetto, laddove possibile, potrà essere contrastato mediante il ricorso a **specifiche misure di mitigazione (barriere antirumore)**. Si evidenzia comunque che i valori stimati dalle simulazioni prese a riferimento costituiscono dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale di ciascuna tipologia di cantieri. Nella maggior parte dei casi, le sorgenti di rumore, sia di tipo lineare che puntuale, non sono però fisse e concentrate contemporaneamente davanti a ciascun ricettore.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

In sintesi, per tutti gli scenari analizzati, sono stati valutati i **livelli in facciata ante e post mitigazione tramite barriere antirumore**. L'adozione di barriere antirumore, porta ad una sensibile riduzione dei livelli in facciata ai ricettori, sebbene, in alcuni casi, per via della vicinanza dei ricettori alle sorgenti, in questa fase della progettazione potrebbero permanere lievi superamenti.

A questo riguardo si evidenzia che nell'ambito del progetto di monitoraggio ambientale, sono stati appositamente previsti dei punti di controllo per appurare il verificarsi degli eventuali superamenti previsti in questa fase della progettazione, così da poter prontamente intervenire con eventuali misure/interventi mitigativi.

Stante quanto sopra sintetizzato, **l'effetto in questione risulta essere "Effetto oggetto di monitoraggio" (livello di significatività D)**.

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

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

Sulla base delle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, per contrastare il superamento dei limiti normativi e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i valori soglia previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale, in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore si prevede che vengano installate delle **barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 m**. La barriera sarà montata su apposito basamento in cls e sarà realizzata con pannelli monolitici in cemento.

Le barriere antirumore potranno svolgere anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, lungo il perimetro delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi, si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione delle **seguenti tipologie di barriere:**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- **169 m complessivi di barriere antirumore di cantiere mobili con H=3 m;**

Nella figura sottostante si riporta lo schema **tipologico delle barriere antirumore di altezza pari a 3 m.**

Nella tabella seguente è indicato lo scenario di riferimento delle barriere fisse di cantiere, mentre per l'ubicazione si rimanda alla tavola "IA4K42E69P7CA0000001 - Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" correlata alla presente relazione.

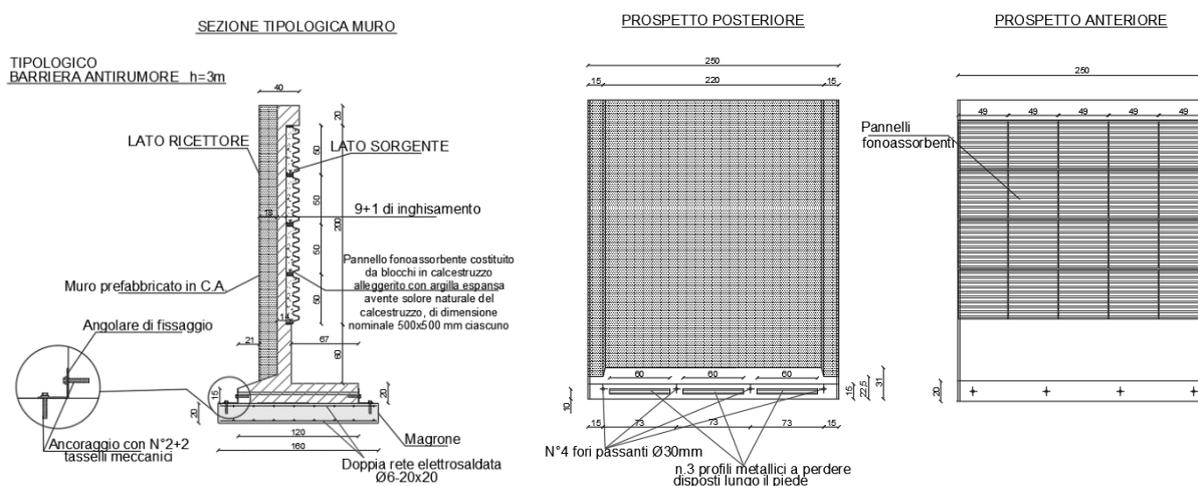


Figura 44 Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 3 m

Tabella 15 Identificazione barriere antirumore mobili di Altezza pari a 3m

Ubicazione barriere mobili (scenario)	Lunghezza barriere [m]	Altezza Barriere
1 - MU.07 MU.09 IV.08	99	3
2 - MU.12 MU.13	70	3
TOTALE	169	

6.2.3.2 Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante la 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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.

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;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 116 di 229

- 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...).

6.2.3.3 Deroga

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

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.3 VIBRAZIONI

La valutazione delle vibrazioni ha lo scopo di stimare gli effetti sull'ambiente circostante delle vibrazioni emesse dai macchinari di cantiere impiegati per la realizzazione dell'opera in oggetto.

In dettaglio si procederà analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative che saranno sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici (escavatore, sonda perforatrice, ecc.) ed in mezzi adibiti al trasporto (autocarri, autobetoniera, ecc.). Verrà descritto il metodo adottato per la previsione dei livelli vibrazionali indotti durante realizzazione delle opere e tali livelli saranno confrontati con i limiti della normativa in materia per ciò che riguarda l'effetto delle vibrazioni sulle persone e sulle strutture.

Lo studio vibrazionale per la fase di cantiere è volto, in particolare, per all'accertamento del disturbo alle persone, il quale ha limiti più restrittivi rispetto a quelli determinati sugli edifici. Pertanto, qualora si verifici dall'esame della previsione di propagazione delle vibrazioni la presenza di edifici nelle più zone più critiche, tale elemento non costituisce un fattore per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso. Tale soglia, pur ricavata dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, sono stati osservati danni strutturali a edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614. Tale considerazione è facilmente deducibile dal confronto dei valori riportati nelle norme che riportano i danni sull'uomo (ISO 2631 e UNI 9614) con i valori nelle norme che riguardano i danni strutturali (UNI 9916 ed ISO 4866), pertanto le prime sono state scelte quale riferimento, poiché riportano dei valori limite più restrittivi.

In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili. Come unica eccezione sono da annoverare le vibrazioni che incidono su monumenti e beni artistici di notevole importanza storico-monumentale, i quali devono essere trattati come punti singolari con studi e valutazioni mirate.

Per lo studio dell'impatto vibrazionale si è proceduto con le operazioni seguenti:

- analisi del territorio in cui si colloca l'opera e delle caratteristiche dei ricettori;
- definizione degli scenari critici in termini di impatto vibrazionale;
- valutazione delle vibrazioni previste sui ricettori prossimi.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.3.1 Riferimenti Legislativi

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

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

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614:1990 che definiscono:

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

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

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

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse Z passante per il coccige e la testa, asse X passante per la schiena ed il petto, asse Y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle successive. Tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

Tabella 16 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse Z (prospetto II – App. A1, UNI 9614:1990)

Tipo di edificio	a (m/s²)	La,w (dB)
aree critiche	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (notte)	7.0 10 ⁻³	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 ⁻³	80
uffici	20.0 10 ⁻³	86
fabbriche	40.0 10 ⁻³	92

Tabella 17 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse X e Y (prospetto III – App. A1, UNI 9614:1990)

Tipo di edificio	a (m/s²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

6.3.1.2 Norma UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall'uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura.

Nell'Appendice D della norma UNI 9916-2014 sono indicate nel Prospetto D.1 le velocità ammissibili per tipologia di edificio. I valori di riferimento sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 18 - Valori di riferimento delle velocità (prospetto D.1 - UNI 9916-2014)

Classe	Tipo di edificio	Fondazione			Piano alto	Solai componenti verticale
		f=1-10 Hz	f=10-50 Hz	f=50-100 Hz (*)	Tutte le frequenze	Tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	da 20 (per f=10Hz) a 40 (per f=50Hz)	da 40 (per f=50Hz) a 50 (per f=100Hz)	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	da 5 (per f=10Hz) a 15 (per f=50Hz)	da 15 (per f=50Hz) a 20 (per f=100Hz)	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (p.es. monumenti)	3	da 3 (per f=10Hz) a 8 (per f=50Hz)	da 8 (per f=50Hz) a 10 (per f=100Hz)	8	3/4

(*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati valori di riferimento per 100 Hz

6.3.1.3 Riferimenti bibliografici

Al fine della redazione del presente studio, per le assunzioni e comprovare le ipotesi tecniche sono state prese in considerazioni, oltre la normativa tecnica, la seguente bibliografia corrente:

- Lamberto Tronchin, Angelo Farina, Valerio Tarabusi – “Studio di impatto acustico e vibrazionale nella realizzazione di infrastrutture viarie e ferroviarie” - 31° Convegno Nazionale AIA, Venezia, 5-7 maggio 2004.
- Angelo Farina – “Valutazione dei livelli di vibrazioni in edifici residenziali - Normativa, tecniche di misura e di calcolo” - <http://pcfarina.eng.unipr.it/Public/Papers/216-EUBIOS06.pdf> Rivista Neo-EUBIOS, n. 16. Maggio 2006 - ISSN 1825-5515.
- Hal Amick and Michael Gendreau (2000) – “Construction Vibrations and Their Impact on Vibration-Sensitive Facilities” - Colin Gordon & Associates, San Mateo, California 94402

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Aki, K., and Richards, P.G. (1980). "Quantitative Seismology: Theory and Methods.", W.H. Freeman and Company, San Francisco, 932 pp.
- Ishihara, K. (1996). "Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics.", Oxford Science Publications, Oxford, UK, pp. 350.
- Hal Amick, Colin Gordon & Associates (1999), "A Frequency-Dependent Soil Propagation Model" - Presented at SPIE Conference on Current Developments in Vibration Control for Optomechanical Systems - Denver, Colorado, July 20, 1999 San Mateo, California USA.
- Dong-Soo Kim, Jin-Sun Lee¹ (1999), "Propagation and attenuation characteristics of various ground vibrations" - Department of Civil Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Taejon – pp 305-701
- L.H. Watkins - "Environmental impact of roads and traffic" - Appl. Science Publ.
- Ohta, Y. and N. Goto. (1978), Empirical shear wave velocity equations in terms of characteristic soil indexes. Earthq. Eng. Struct. Dyn., 6:167-187.

6.3.2 Definizione del disturbo vibrazionale

La caratterizzazione del disturbo vibrazionale è effettuata in termini di valore medio efficace (r.m.s.) della velocità (in mm/s) per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici e l'accelerazione (in mm/s²) per valutare la percezione umana. È tuttavia agevole convertire i valori di velocità v nei corrispondenti valori di accelerazione a , nota la frequenza f , tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, sia i valori di velocità che quelli di accelerazione vengono valutati sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \qquad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

in cui compaiono i valori di riferimento $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$ e $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

6.3.3 Metodologia per la valutazione dei livelli vibrazionali indotti dal cantiere e dai mezzi di trasporto

Il fenomeno con cui un prefissato livello di vibrazioni imposto sul terreno si propaga nelle aree circostanti è correlato alla natura del terreno, alla frequenza del segnale e alla distanza fra il punto

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto. Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato simulazioni numeriche.

In dettaglio si illustrano i passi seguiti nell'elaborazione. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei fenomeni considerati (attività dei mezzi di cantiere e per il trasporto dei materiali nonché impianti fissi), utilizzando sia dati bibliografici che rilievi strumentali. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza nota dalla sorgente vibratoria e sono afferenti alla componente verticale (asse Z).

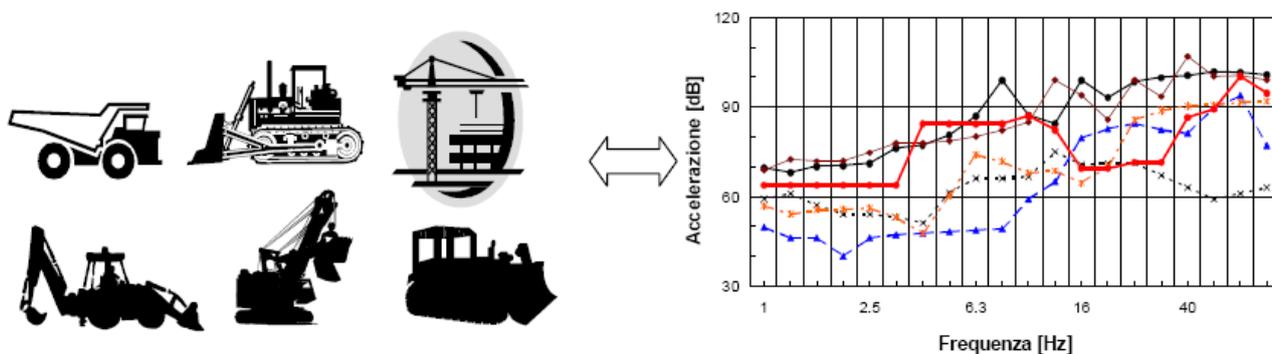


Figura 45 - relazione tra mezzi d'opera e spettro di emissione di vibrazioni

Dagli spettri delle sorgenti si ottiene il livello di accelerazione non ponderato a distanze crescenti dalla sorgente mediante una legge di propagazione. Nel caso di sorgenti superficiali, ad esempio, si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f \cdot (\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

I livelli complessivi di accelerazione non pesati a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine previste. Come legge di combinazione degli spettri è stata adottata la regola SRSS (Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares) che consiste nell'eseguire la radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine. Per ciascuna frequenza si è quindi ottenuto quindi un valore complessivo non pesato di tutte le macchine attive ($A_{TOT,f}$) sotto forma di matrice.

$$A_{TOT,f} = \sqrt{A_1(f, d)^2 + A_2(f, d)^2 + \dots + A_N(f, d)^2} \quad (\text{SRSS})$$

Relativamente ad ogni scenario modellizzato, si è applicato alla matrice citata la curva di attenuazione definita per postura non nota (o asse generico) dalla UNI 9614.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

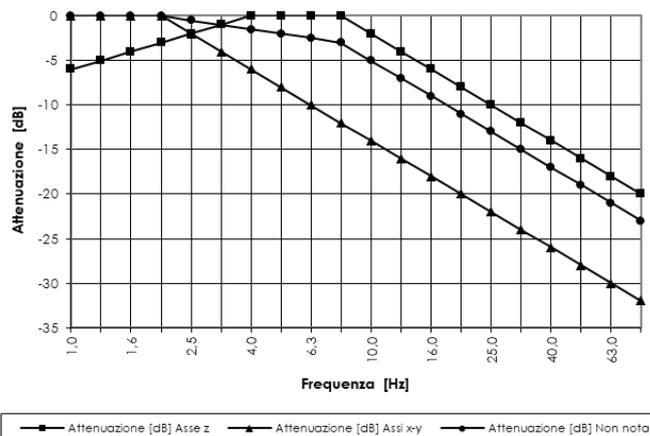


Figura 46 - Filtri di ponderazione per i diversi assi di riferimento

Si è quindi ottenuta la matrice dei livelli ponderati di accelerazione complessiva per singola frequenza e distanza, con cui è stato possibile realizzare specifici grafici di propagazione dello spettro della somma delle sorgenti analizzate.

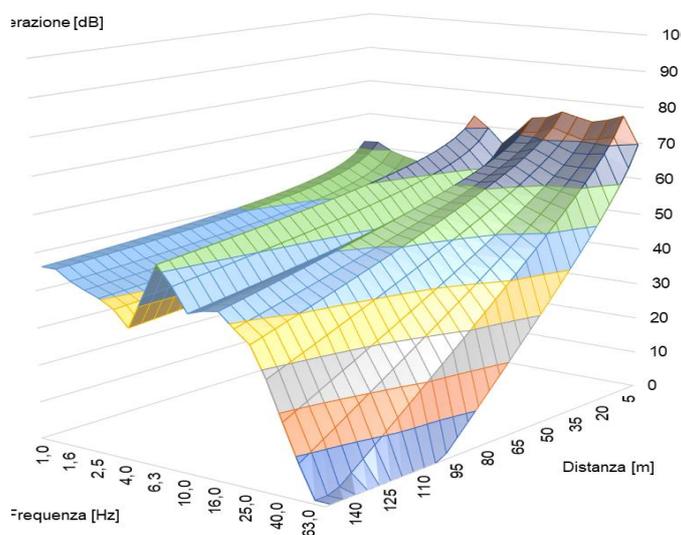


Figura 47 - Propagazione dello spettro di vibrazione

Il livello totale di accelerazione ponderata in funzione della distanza $L_{a,w,d}$ è ottenuto sommando tutti i corrispondenti valori per frequenza $A_{TOT,f}$ espresso in dB pesati. Il numero ottenuto è rappresentativo dell'accelerazione complessiva ponderata su asse Z ad una determinata distanza. Ripetendo questa operazione per una griglia di distanze si è ottenuto il profilo di attenuazione dell'accelerazione ponderata e complessiva di tutti le sorgenti su asse Z.

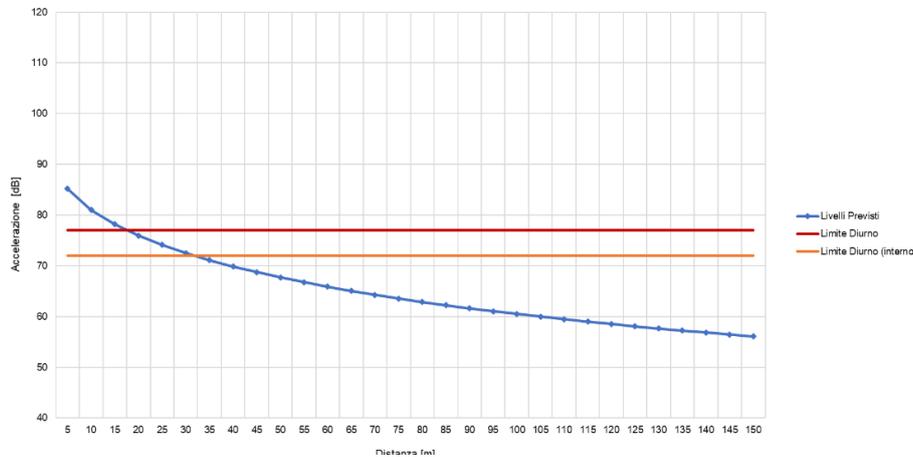


Figura 48 - Valutazione della propagazione del livello di vibrazioni a diverse distanze

Ai fini del confronto con i livelli di riferimento della norma UNI 9614, si stabilisce di prendere in esame il valore massimo fra i valori di accelerazione ponderata misurati lungo i tre assi. Poiché nella pressoché totale generalità dei casi, questo porta a considerare l'accelerazione misurata in senso verticale, si valuteranno i livelli di accelerazione ponderata "per asse generico" lungo l'asse Z con la tabella dei valori di riferimento originariamente stabilita per gli assi X e Y.

6.3.4 Modello di calcolo

Al fine dell'esecuzione del calcolo della propagazione delle vibrazioni saranno presi in considerazione due posizioni che possono assumere le sorgenti: sarà identificato il caso in cui le sorgenti sono in superficie (sorgenti superficiali) ed in profondità (sorgenti profonde).

6.3.4.1 Sorgenti superficiali

Parlando della trasmissione di vibrazioni nel terreno, è necessario distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale: onde di compressione (onda P), onde di taglio (onda S) e onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L), le quali hanno velocità di propagazione differente in funzione del modulo di Poisson del terreno.

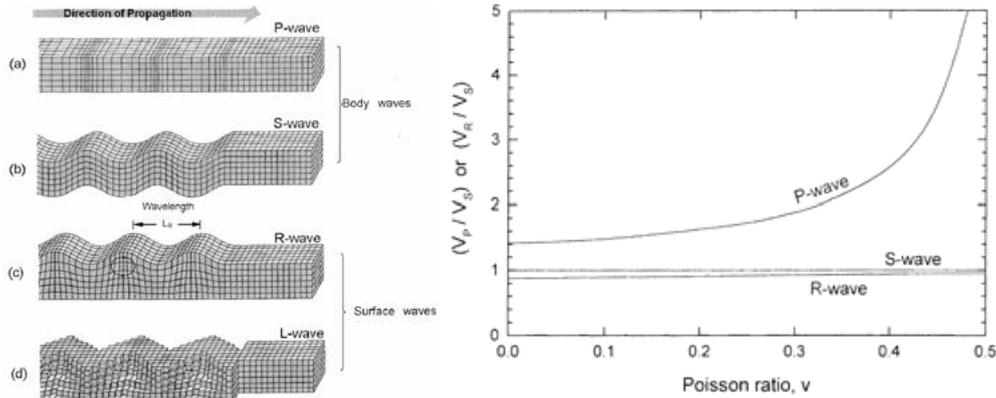


Figura 49 - Tipi di onda di volume e di superficie (a sinistra) e velocità relativa delle onde P, R rispetto onde S (a destra)

L'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d , per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R), è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

dove η è il fattore di perdita del terreno, c la velocità di propagazione in m/s, f la frequenza in Hz, d la distanza in m, e d_0 la distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione, assunta pari a 5m. L'esponente n varia a seconda del tipo di onda e di sorgente di vibrazioni. Ai fini dell'analisi dei livelli massimi, si è preceduto prendendo a riferimento una sorgente concentrata, fissando l'esponente n a 0.5 per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda). Risulta pertanto evidente come la propagazione a partire da una sorgente posta in profondità sia dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di molta più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente.

Tabella 19 – Definizione dell'esponente n in base al tipo di sorgente e onda

Tipo di sorgente	Onda	Strato	n
Linea	Superficie	Superficie	0
	Volume	Superficie	1.0
Punto	Rayleigh	Superficie	0.5
	Volume	Superficie	2.0
Linea Sotterranea	Volume	Profondo	0.5
Punto Sotterraneo	Volume	Profondo	1.0

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Il termine esponenziale rappresenta i fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore, che, come si vede, va crescendo proporzionalmente alla frequenza. Ciò fa sì che le alte frequenze si estinguano dopo un breve percorso, mentre le frequenze più basse si propagano a distanze maggiori.

Il rapporto η/c (indicato anche come ρ) dipende, infine, dal particolare tipo di terreno considerato, ed assume valori elevati nel caso di terreno coltivato soffice, mentre assume valori molto modesti nel caso di pavimentazioni rigide.

Tabella 20 – Coefficiente di attenuazione

Classe	Descrizione del materiale	Coefficiente di attenuazione	ρ
I	Cedevole o tenero (terreno che può essere scavato facilmente)	0.003-0.01	$2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-4}$
II	Consolidato (terreno che può essere scavato utilizzando una pala)	0.001-0.003	$6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4}$
III	Duro (terreno che non può essere scavato con una pala ma necessità di un piccone)	0.0001-0.001	$6 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-5}$
IV	Duro consolidato (terreno che scavato difficilmente utilizzando un martello)	<0.0001	$<6 \times 10^{-6}$

Il modello semplificato di propagazione illustrato considera i soli fenomeni previsti in un terreno supposto omogeneo ed isotropo, nel caso si abbia propagazione in presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione, è evidente che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno risultino "filtrati" dalla funzione di trasferimento del sistema struttura edilizia.

In particolare, diversi sistemi di fondazione producono una attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante; tale aspetto è legato al fatto che l'interfaccia terreno-struttura non è perfettamente solidale, e pertanto genera fenomeni dissipativi o di amplificazione.

6.3.4.2 Sorgenti in profondità

Nel caso dell'attività di cantiere ove intervenga necessità di realizzazioni di opere in profondità (palificazione, ecc.), la valutazione della legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza è più complessa, in quanto non si ha più la semplice legge di propagazione delle onde superficiali, ma si ha a che fare con una sorgente posta in profondità, che dà luogo alla propagazione di onde di volume. Si consideri ora lo schema di emissione illustrato nella seguente figura:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

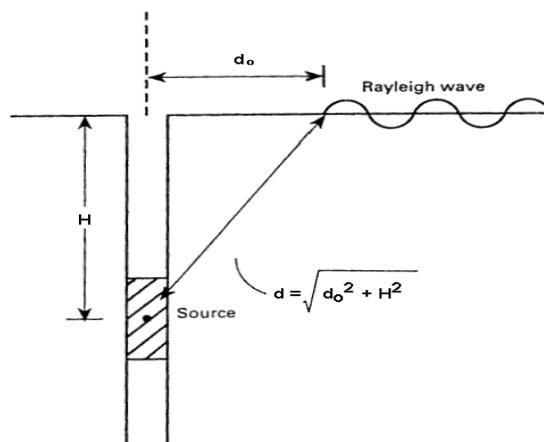


Figura 50 - Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda

Si può notare che, rispetto all'emissione di onde di superficie da parte di una sorgente concentrata posta sulla sommità del suolo, al recettore arrivano onde che hanno compiuto un percorso più lungo, e che si sono maggiormente attenuate lungo tale percorso a causa della legge di divergenza volumetrica anziché superficiale.

Considerando che l'epicentro di emissione si collochi circa ad 1/2 della lunghezza dell'elemento infisso, ovvero, per un palo di 9 m, a circa 5 m di profondità, si ha la seguente espressione relativa alla propagazione delle vibrazioni con cui è possibile calcolare il livello di accelerazione sulla superficie del suolo in funzione della distanza d_0 (misurata in orizzontale, sulla superficie) fra l'asse del palo ed il recettore.

$$a(d_0, f) = a(d_0, f) \cdot \left[\frac{d_0}{\sqrt{D^2 + H^2}} \cdot e^{-2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{\eta}{c} (\sqrt{D^2 + H^2} - d_0)} \right]$$

Il calcolo verrà eseguito assumendo che:

- il recettore si trovi ad una profondità di 3 m sotto il piano di campagna, poiché questa è la quota a cui si trovano in media le basi delle fondazioni degli edifici;
- rispetto a tale posizione, poiché l'epicentro di emissione è posto a 5 m di profondità, H assume un valore pari a 2 m;
- la distanza D a cui si è rilevato strumentalmente lo spettro di vibrazioni dovuto alla lavorazione in profondità è 5 m.

6.3.4.3 Sintesi delle ipotesi assunte

Il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori, in condizioni di campo libero, risultanti dalle configurazioni dei macchinari da cantiere previsti negli scenari analizzati è stato condotto considerando una legge di attenuazione stabilita sulla base delle seguenti assunzioni:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- le macchine da cantiere sono assunte come sorgenti puntuali;
- l'attenuazione dissipativa del mezzo è stata calcolata secondo un approccio teorico semplificato basato sull'ipotesi di mezzo debolmente dissipativo e campo vibratorio costituito in prevalenza da onde di superficie del tipo di Rayleigh;
- il terreno si ipotizza di tipo consolidato, appartenete alla Classe II ($\rho < 1.5 \times 10^{-4}$), e di categoria C ($c=300\text{m/s}$; $\eta=0.04$);
- l'attenuazione geometrica afferente alla sorgente puntuale che lavora in superficie (escavatore, autocarro, pala, autocarro, ecc.) è stata assunta proporzionale a r^{-1} , mentre quella che opera in profondità è stata considerata con una legge di attenuazione proporzionale a $r^{-0.5}$;
- l'epicentro di emissione, nel caso di sorgenti profonde, si collochi circa ad $1/2$ della lunghezza dell'elemento infisso nel terreno;
- i livelli vibrazionali a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine di cantiere, mediante radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine.

6.3.5 Fase di cantiere

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente. Un ricettore adiacente all'area di cantiere è infatti soggetto ad una serie di eventi di breve durata, separati da intervalli in cui la vibrazione ha una ampiezza significativamente più bassa. In relazione alle attività lavorative di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in esame, sono stati individuati scenari di cantiere critici per il potenziale impatto in termini di vibrazioni sull'ambiente circostante.

In particolare, le emissioni vibrazionali durante le lavorazioni possono legate agli impianti fissi/semifissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni nelle aree di cantiere e nei fronti di avanzamento.

Lo studio, di seguito riportato relativamente alla fase di cantiere, analizza le seguenti macro-fasi di lavorazione propedeutiche alla realizzazione dell'opera:

- realizzazione opere (cavalcaferrovia e muri di contenimento);

Inoltre, saranno considerate le attività a supporto delle precedenti elencate e svolte presso:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- area stoccaggio;
- area tecnica;
- cantiere operativo.

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sarà valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$ in campo libero, (definito in unità dB secondo la normativa UNI 9614 per asse generico), per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

6.3.6 Definizione del tipo di sorgente

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata all'interno dell'area di lavoro e stoccaggio mentre, i secondi si distribuiscono lungo il percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di stoccaggio.

Gli scenari in esame sono stati definiti avendo come prima finalità quella di fornire risultati sufficientemente cautelativi. Si sottolinea tuttavia come le situazioni esaminate non possano comunque rappresentare tutti i macchinari potenzialmente presenti in contemporanea all'interno dell'area di cantiere. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere sopra citati utilizzando dati bibliografici o rilevati. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5m dalla sorgente vibratoria e sono afferenti alla componente verticale.

In generale, nelle aree di cantiere ove sono presenti gli impianti fissi (betonaggio, lavorazioni di dettaglio su eventuali prefabbricati, ecc.) le emissioni di vibrazioni risultano usualmente più contenute rispetto a quelle presenti sul cantiere in linea poiché la natura stessa delle lavorazioni determina minori sollecitazioni meccaniche sul terreno e, di conseguenza, minore trasmissione di energia meccanica verso i potenziali ricettori.

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero sarà definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle direzioni orizzontali (piano di campagna), ottenendo il grafico della propagazione delle vibrazioni in funzione della distanza.

Nella tabella sottostante la definizione dei mezzi per ogni scenario individuato.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 21 – Scenari del cantiere, valutati per le aree individuate (lavorazioni in periodo diurno)

Tipologia	Scenario e descrizione fase di lavorazione	Macchinari impiegati
VI - AT- MU	Scenario 1/a - Realizzazione / Palificate	Macchina per palificate, Escavatore, Autogrù piccola, Pala, Autocarro, Autobetoniera, Gruppo pompaggio cls, Gruppo elettrogeno
	Scenario 1/b - Realizzazione / Micropali	Perforatrice per micropali, Escavatore, Autogrù piccola, Pala, Autocarro, Autobetoniera, Gruppo pompaggio cls, Gruppo elettrogeno
AS	Scenario 2 - Area Stoccaggio / Cantiere Fisso	Autocarro, Gruppo elettrogeno, Pala
CO	Scenario 3 - Cantiere Operativo / Cantiere Fisso	Autocarro, Gruppo elettrogeno

La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere utilizzando dati bibliografici e misure dirette in campo. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5m dalla sorgente vibratoria e sono afferenti alla sola componente verticale considerata quella che fornisce il contributo maggiore.

Si precisa infine che stante l'indisponibilità di dati sperimentali per tutti i macchinari presenti nel cantiere in esame, si è proceduto utilizzando quelli di macchine in grado di trasmettere al terreno sollecitazioni di simile entità, ma di cui sia noto lo spettro.

Di seguito le tabelle ed i grafici di caratterizzazione delle sorgenti di vibrazioni individuate negli scenari di riferimento. I valori seguenti sono espressi in mm/s^2 .

Scenario 1/a - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU - Palificazione

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Realizzazione Palificate assimilato a martello idraulico in attività su fondazione profonda	5	2,55	3,98	3,17	2,82	3,77	7,94	14,13	17,78	25,12	56,23	25,16	17,98	31,62	59,31	82,91	100,00	113,48	89,13	79,43	74,99
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Autogrù piccola assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Autobetoniera assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo pompaggio cls assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo elettrogeno assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

Scenario 1/b - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU - Micropali

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Realizzazione micropali assimilato a martello idraulico in attività su fondazione profonda	5	2,55	3,98	3,17	2,82	3,77	7,94	14,13	17,78	25,12	56,23	25,16	17,98	31,62	59,31	82,91	100,00	113,48	89,13	79,43	74,99
Escavatore cingolato (tipo Fiat-Hitachi FH300 o similari)	5	0,32	0,20	0,19	0,12	0,20	0,26	0,24	0,25	0,28	0,30	0,98	1,88	9,89	13,34	16,79	12,59	12,02	28,84	51,88	8,41
Autogrù piccola assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Autobetoniera assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo pompaggio cls assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo elettrogeno assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

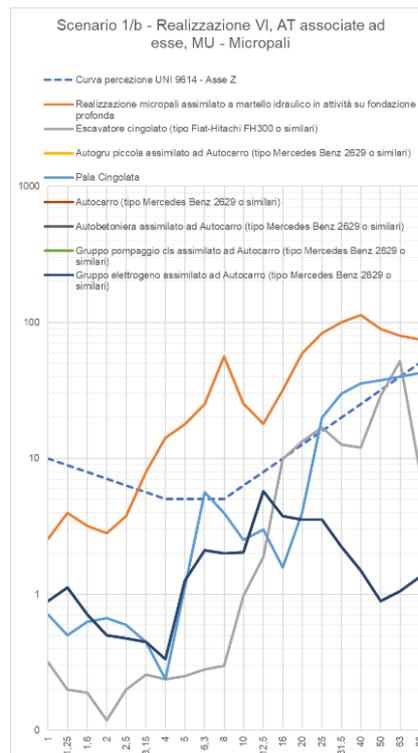
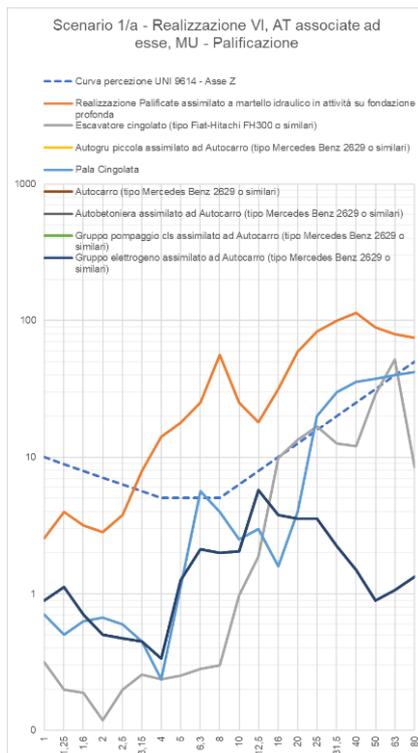
Scenario 2 - Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo elettrogeno assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17

Scenario 3 - Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33
Gruppo elettrogeno assimilato ad Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

Di seguito i grafici degli spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z.



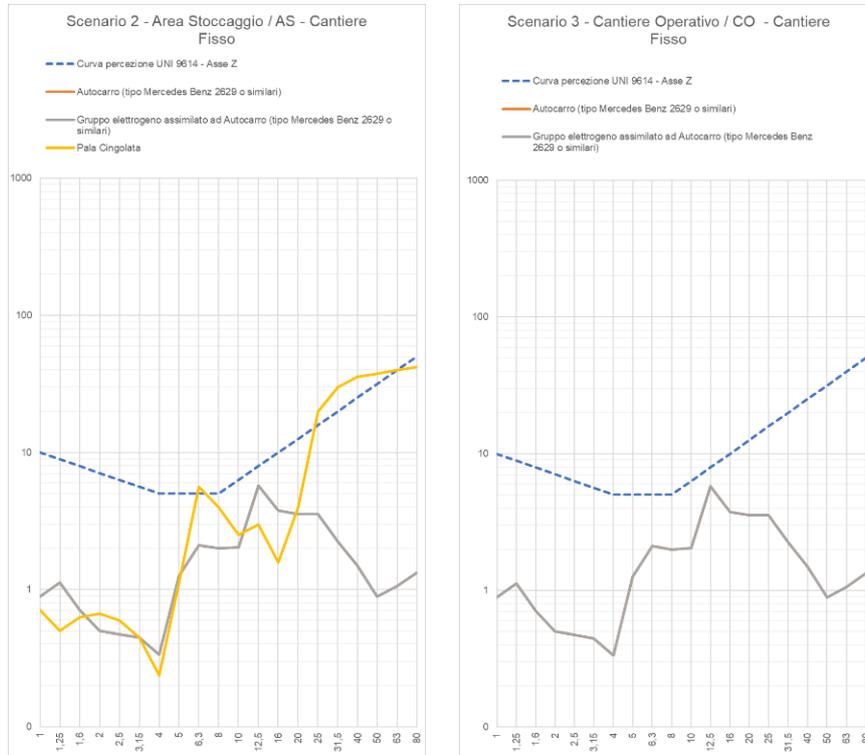
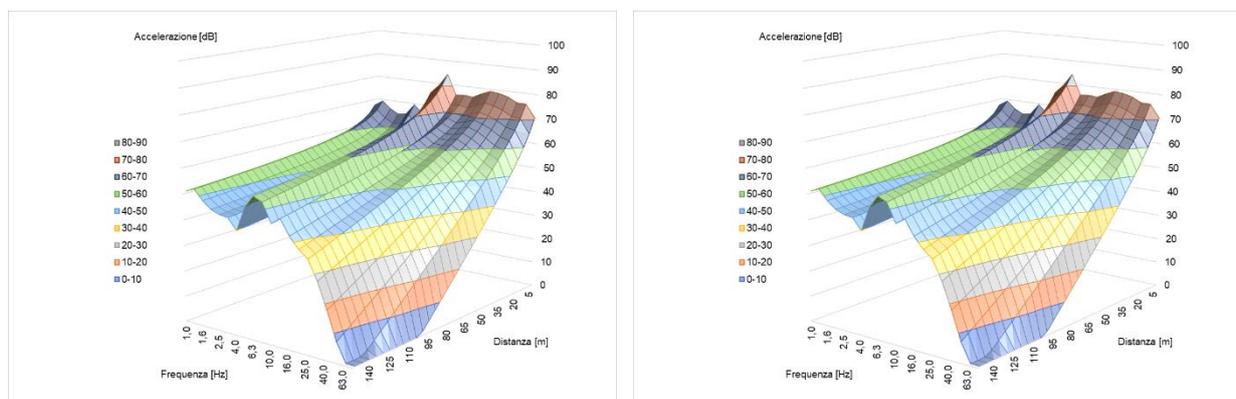


Figura 51 - Spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z

6.3.7 Valutazione della propagazione delle vibrazioni

Dall'analisi della propagazione dello spettro, per ogni distanza della sede dell'attività di lavoro, è agevole calcolare il livello complessivo di accelerazione ponderata, come somma dei livelli delle singole frequenze. In questo modo è stata calcolata la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza, la quale è mostrata graficamente di seguito, per ogni scenario. Nelle figure seguenti sono riportate la propagazione dello spettro nel terreno per gli scenari di lavorazioni individuate in precedenza.



	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Figura 52 – Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza, a sinistra per lo sc1/a Realizzazione / VI - AT- MU - Palificate, a destra per lo sc1/b Realizzazione / VI - AT - MU - Micropali

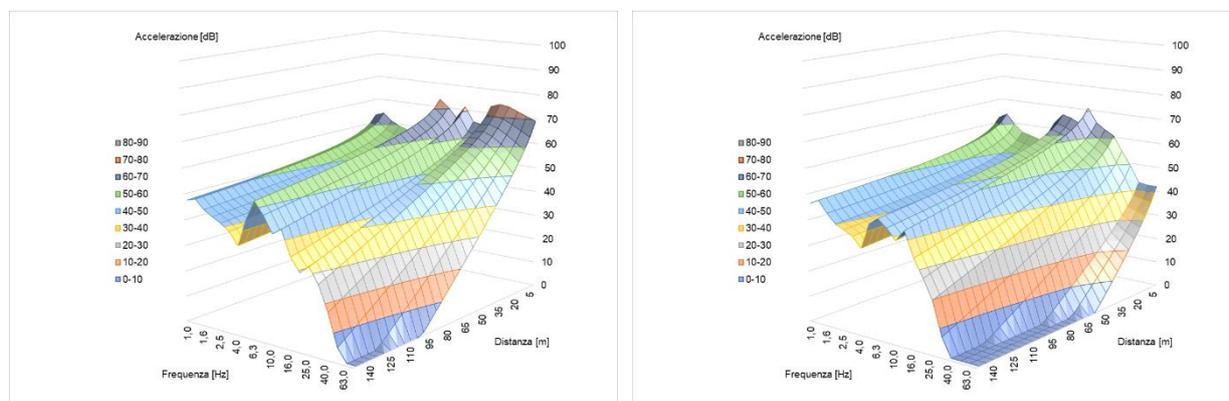


Figura 53 – Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza, a sinistra per lo sc2 Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso, a destra per lo sc3 Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso

6.3.8 Stima dei futuri livelli vibrazionali

Il modello di propagazione illustrato fa riferimento ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all'interno di ogni strato), senza tenere in considerazione per il momento la presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione che possono comportare variazioni dei livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi.

I sistemi fondazione in generale producono, in modo condizionato alla tipologia, un'attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante.

Inoltre, si rammenta il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, con particolare riferimento ai solai: quando infatti la frequenza dell'evento eccitante coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, quest'ultima registra un significativo incremento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli registrabili sull'interfaccia terreno - costruzione.

Una stima dell'effetto locale di riduzione/amplificazione di ciascun edificio è possibile parametrizzando gli effetti combinati secondo curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

Sulla base di tali ipotesi, diviene possibile stimare in maniera approssimata per ogni edificio, note le sue caratteristiche costruttive, l'eventuale variazione massima sul solaio più sfavorito.

In merito alla previsione relativamente alla UNI 9614 nelle seguenti considerazioni sull'entità degli impatto vibrazionale presso i ricettori, avendo assunto per edifici residenziali un valore limite

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

ammissibile pari a 77 dB in virtù del periodo di lavoro diurno, si applicherà un fattore di riduzione che tenga conto della possibile sovramplicazione da parte della struttura dell'edificio ricettore (assunta mediamente pari a 5 dB².) per fissare di conseguenza un secondo valore di riferimento maggiormente cautelativo pari a 72 dB (limite ridotto diurno).

Dall'analisi della propagazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per gli scenari individuati, si determina quanto segue.

Scenario 1/a - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU – nella fase di costruzione della

Palificata: per lo scenario di realizzazione delle opere, nella fase di realizzazione della palificata, il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 30 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 50 m.

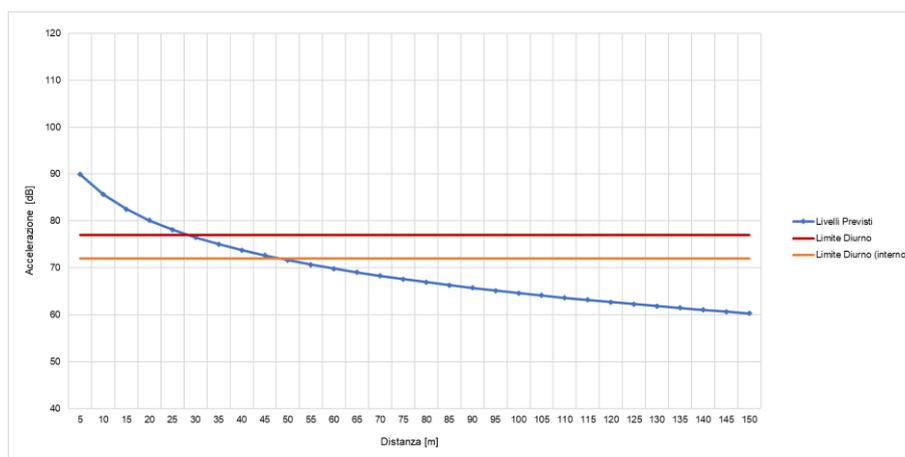


Figura 54 - Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario "Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU nella fase di costruzione delle palificate"

Scenario 1/b - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU – nella fase di costruzione dei

Micropali: per lo scenario di realizzazione delle opere, nella fase di realizzazione dei micropali, il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 30 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 50 m.

² Valutazione dei livelli di vibrazioni in edifici residenziali Normativa, tecniche di misura e di calcolo di Angelo Farina Università degli Studi di Parma, Dipartimento di Ingegneria Industriale

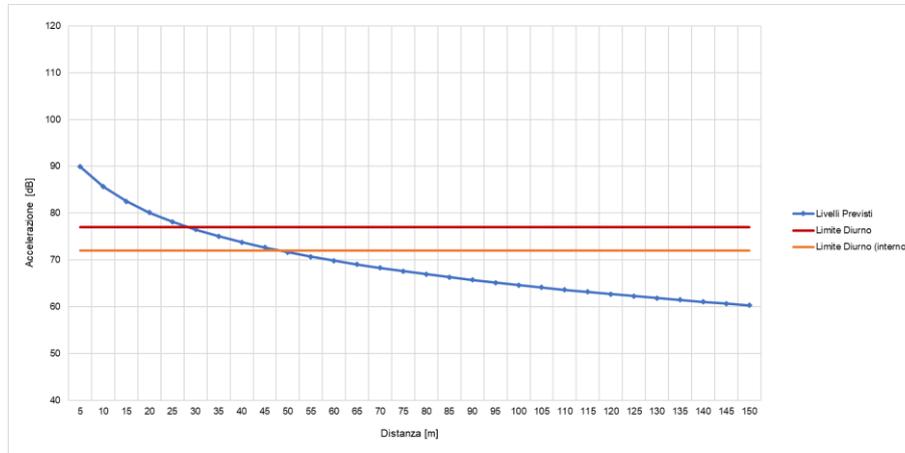


Figura 55 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU nella fase di costruzione dei micropali”

Scenario 2 - Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso: per lo scenario di movimentazione meccanica delle materie e dei carichi nelle Aree di Stoccaggio il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 15 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 30 m.

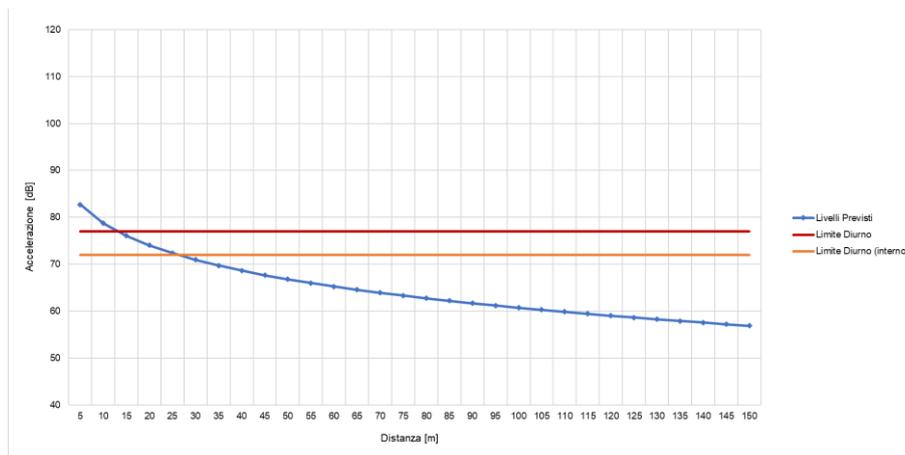


Figura 56 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso”

Scenario 3 - Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso: per lo scenario di movimentazione meccanica delle materie e dei carichi nel Cantiere Operativo il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali è raggiunto ad una distanza di circa 5 m ed il limite interno di 72 dB, per tenere conto dei possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici (qui assunti mediamente pari a 5 dB), è raggiunto a una distanza di circa 15 m.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

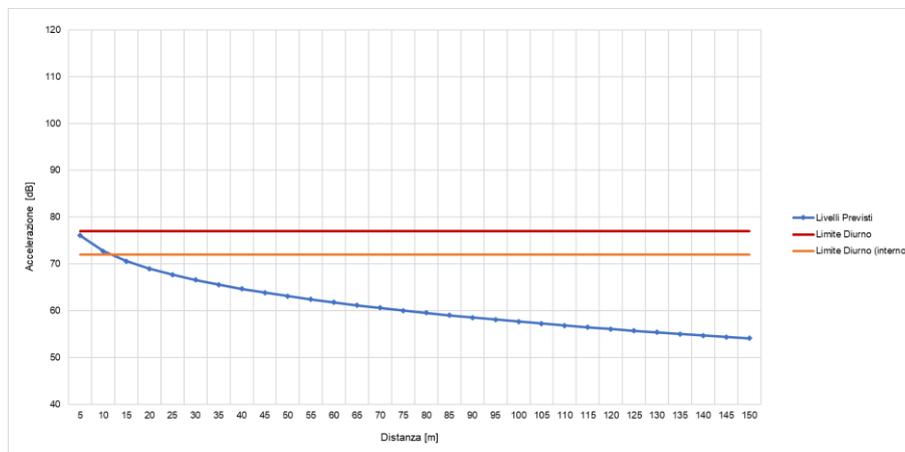


Figura 57 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso”

In sintesi, le distanze per cui è raggiunto il limite del periodo diurno di 77 dB per i ricettori residenziali e del limite interno di 72 dB sono le seguenti.

Tabella 22 – Sintesi distanze dal confine dell’area di cantiere per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti i limiti (77dB e limite interno di 72dB)

Scenario e descrizione fase di lavorazione	Distanza del limite di 77 dB	Distanza del limite di 72 dB (interno)
Scenario 1/a - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU - Palificate	30 m	50 m
Scenario 1/b - Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU - Micropali	30 m	50 m
Scenario 2 - Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso	15 m	30 m
Scenario 3 - Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso	5 m	15 m

Considerando, la vicinanza alle lavorazioni delle strutture si segnala l’eventualità di alcune criticità legate al possibile superamento della soglia di disturbo in dipendenza dalla distanza dei potenziali ricettori nel periodo di riferimento.

A seguito di ciò si dovranno adottare le misure al fine del contenimento delle vibrazioni, quale la buona pratica di conduzione delle attività di cantiere ed eventualmente procedere ad una valutazione di maggior dettaglio con la redazione del “piano di gestione dell’impatto vibrazionale di cantiere” e la predisposizione di un monitoraggio per la verifica puntuale dei risultati predetti.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Di seguito alcuni stralci planimetrici in cui è possibile individuare la tipologia e numero di ricettori per i quali è stato stimato un probabile superamento del limite interno all'edificio.

Le valutazioni sono eseguite in base all'individuazione delle opere di cui è prevista la realizzazione con l'applicazione delle ampiezze di propagazione delle vibrazioni, in base agli scenari di lavorazione individuate in precedenza.

Di seguito la legenda dei tipologici di ricettore.

<i>Tipologie dei ricettori</i>	
	Residenziale
	Ospedali, case di cura
	Terziario
	Pertinenza FS
	Asili ,scuole e università
	Culto
	Produttivo, industriale
	Ruderi, box, e depositi

Figura 58 – Legenda tipologia edifici

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Valutazione delle aree MU.07 MU.09 IV.08 Scenario lungo linea – Realizzazione dei muri di sostegno su pali MU.07 MU.09 lato Rionero, della cavalcaferrovia IV.08 lato Rionero e contributo cantieri fissi più prossimi (AS.01)

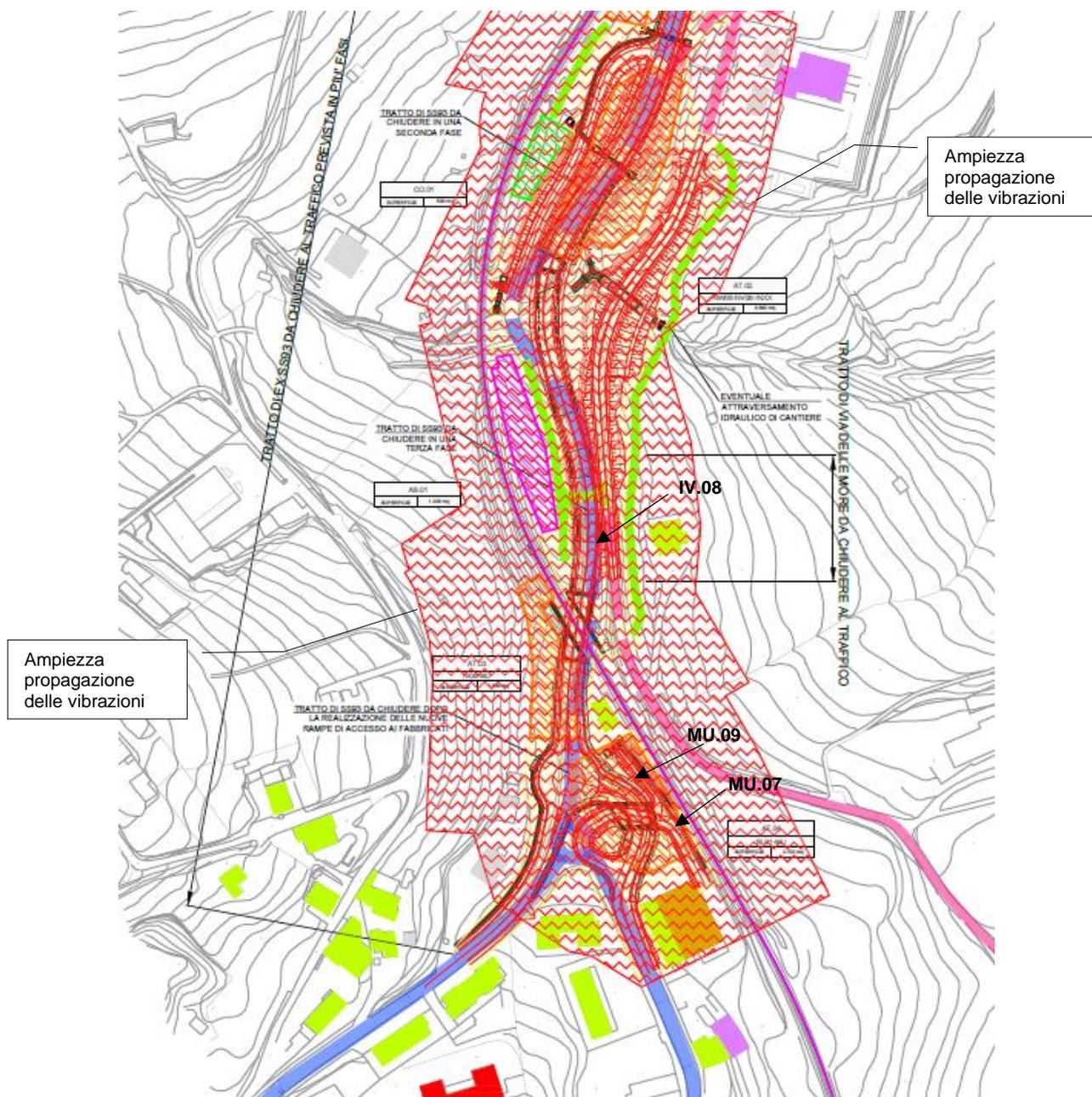


Figura 59 - stralcio con ampiezza dell'aree di superamento interno agli edifici del limite delle vibrazioni per MU.07, MU.09, IV.08 e cantieri prossimi (AT, AS, CO)

Si evidenzia che l'ampiezza delle vibrazioni durante le lavorazioni comprenderà alcuni ricettori prossimi alla realizzazione dell'opera. Dall'analisi della tipologia di ricettore si riscontra che sono di tipo residenziali e terziario.

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 139 di 229

Si avranno quindi possibili effetti di disturbo ai ricettori durante la fase di realizzazione delle opere (costruzione muri di contenimento e viadotto) per un numero contenuto di ricettori. In dettaglio si avranno possibili disturbi per ricettori in una fascia di ampiezza di 50m, dal confine dell'area, in cui sono previste la realizzazione di palificate e/o micropali ed aree tecniche; di 30m dalle aree di stoccaggio e di 15m, dal confine, del cantiere operativo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Valutazione delle aree MU.12 MU.13 Scenario lungo linea – Realizzazione dei muri di sostegno MU.12 e MU.13.

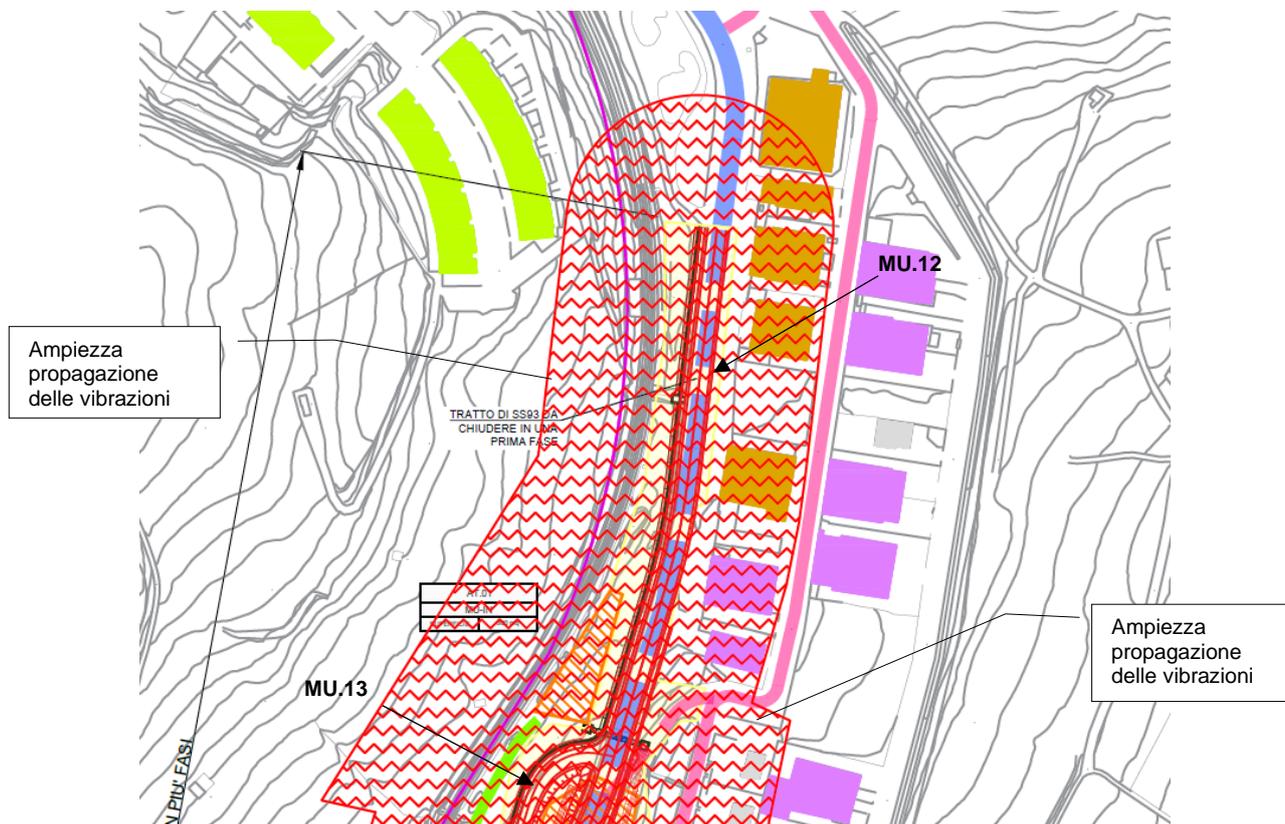


Figura 60 - stralcio con ampiezza dell'area di superamento interno agli edifici del limite delle vibrazioni per MU12 e MU19 e cantieri prossimi (AT, AS, CO)

Si evidenzia che l'ampiezza delle vibrazioni durante le lavorazioni comprenderà alcuni ricettori prossimi alla realizzazione dell'opera. Dall'analisi della tipologia di ricettore si riscontra che sono di tipo produttivo/industriale e terziario.

Si avranno quindi possibili effetti di disturbo ai ricettori durante la fase di realizzazione delle opere (costruzione muri di contenimento) per un numero contenuto di ricettori. In dettaglio si avranno possibili disturbi per ricettori in una fascia di ampiezza di 50 m, dal confine dell'area, in cui sono previste la realizzazione di palificate e/o micropali ed aree tecniche; di 30 m dalle aree di stoccaggio e di 15 m, dal confine, del cantiere operativo.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.3.9 Valutazione

6.3.9.1 Impatto legislativo

A causa delle mancanze di prescrizioni legali di riferimento, tale aspetto ambientale non è significativo in relazione all'impatto legislativo.

6.3.9.2 Interazione opera-ambiente

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance all'interno degli edifici a distanze inferiori a 50 metri per la realizzazione di palificate o micropali e per le lavorazioni nelle aree tecniche, a 30 metri per dalle aree di stoccaggio e a 15 metri dalle attività previste nel cantiere operativo. Tale impatto risulta significativo per tutti i ricettori prossimi alle lavorazioni di realizzazione del viadotto e delle opere.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti, prossimi alle aree di lavoro, si svolgono in orario diurno.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo. L'ambito nel quale si colloca il progetto, considerando la presenza di alcuni ricettori a distanza ravvicinata rispetto alle aree di cantiere, risulta particolarmente sensibile al fenomeno.

Pertanto, al fine di ridurre il contributo vibrazionale dovuto ai mezzi coinvolti nelle lavorazioni di cantiere risulterà necessario attuare una serie di procedure operative per limitare gli impatti e predisporre inoltre un sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree limitrofe abitative. Gli enti competenti (ARPA) saranno tempestivamente coinvolti al fine di concordare la corretta metodologia di monitoraggio in corso d'opera e la risoluzione di eventuali criticità.

Stante quanto sopra sintetizzato, **l'effetto in questione risulta essere "Effetto oggetto di monitoraggio" (livello di significatività D).**

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 142 di 229

6.3.9.3 Percezione delle parti interessate

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Ci si attende dunque che le parti coinvolte saranno particolarmente interessate a monitorare l'andamento degli impatti legati all'aspetto ambientale vibrazioni, e dunque l'aspetto ambientale è da considerarsi significativo.

6.3.9.4 Mitigazioni ambientali

Per la componente in esame di seguito si sintetizzano le procedure operative da attuare per la mitigazione degli impatti potenziali. Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi, sulla loro tipologia e adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori. La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631 con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- posizionare impianti fissi lontano dai ricettori sensibili;
- mantenere la buona cura delle aree di cantiere, come conservare in buono stato le strade di cantiere ed eliminare avvallamenti o buche.
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, saranno attuate procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori e nel periodo di riposo degli occupanti. Infine, nei casi in cui non sia possibile mantenere entro i limiti i livelli vibrazionali, pur avendo messo in atto tutte le pratiche al fine di ridurle e solo per attività temporanee, si ricorrerà alla stesura del "piano di gestione dell'impatto vibrazionale di cantiere" di dettaglio.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.4 ARIA E CLIMA

6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.4.1.1 Inquadramento normativo

Si riportano di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera.

Normativa Nazionale

- D. Lgs. 351/99 *recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;*
- D.M. 261/02 *introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;*
- D.Lgs 152/2006 *recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".*
- D.Lgs 155/2010 *recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.*
- D.Lgs 250/2012 *modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;*
- DM Ambiente 22/02/2013 *stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;*
- DM Ambiente 13/03/2013 *individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5};*

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

DM 5 maggio 2015 *stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;*

DM Ambiente 26/01/2017 (G.U.09/02/2017) *integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;*

DM Ambiente 30/03/2017 *individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.*

A livello nazionale il D.Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Nella tabella seguenti si riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D.Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/10			
Biossido di azoto NO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m ³
Ozono O3	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m ³
Biossido di Zolfo SO2	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m ³
Particolato Atmosferico PM10	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
Benzene C6H6	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m ³
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m ³
Piombo	Valore limite	Media annua	0.5µg/m ³

Regione Basilicata

La Regione Basilicata con l'emanazione della DGR n. 983 del 6 agosto 2013 (efficace dal 08/2014) stabilisce per la sola area della Val d'Agri i valori limite medio giornaliero per l'idrogeno solforato e i valori limite per l'anidride solforosa ridotti del 20% rispetto a quelli nazionali.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.4.1.2 Stato qualità dell'aria

Con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 326 del 29 maggio 2019 è stato adottato il "**Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio (D.Lgs 13 agosto 2010, n. 155)**", attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria Ambiente e per un'aria più pulita in Europa. In accordo a quanto stabilito al punto 9 dell'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, è stata definita un'unica zonizzazione valida per entrambi gli inquinanti, primari e secondari, integrando le analisi effettuate precedentemente con osservazioni inerenti la distribuzione sul territorio regionale delle principali realtà produttive che ha portato all'individuazione di due zone:

- ZONA A, che comprende i comuni con maggiore carico emissivo (Potenza, Lavello, Venosa, Matera, Melfi, Tito, Barile, Viggiano, Grumento Nova, Pisticci, Ferrandina, Montalbano Jonico, Scanzano Jonico, Policoro, Montescaglioso e Bernalda)
- ZONA B comprende il resto del territorio lucano

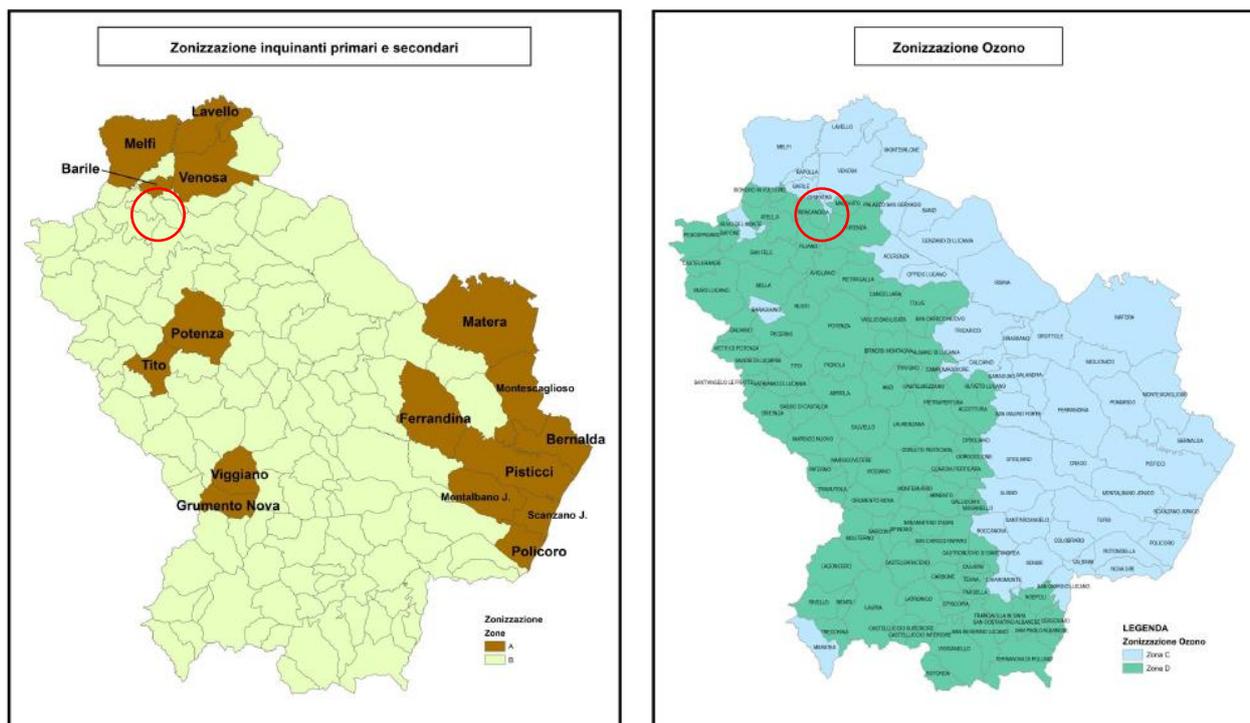


Figura 61 - Mappa della Zonizzazione relativa a tutti gli inquinanti e all'ozono (fonte ARPAB), con individuata in rosso zona di studio

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi della classificazione degli inquinanti per la Zona A e la Zona B:

Inquinante	Zona A				Zona B			
	Numero di anni di superamento in un quinquennio		Classe	Periodo di osservazione	Numero di anni di superamento in un quinquennio		Classe	Periodo di osservazione
	SVI	SVS			SVI	SVS		
PM ₁₀	5	3	> SVS	2013+2017	3	1	SVI+SVS	2011+2017
PM _{2,5}	1	0	< SVI	2013+2017	3	1	SVI+SVS	2012+2015
NO ₂	0	0	< SVI	2013+2017	0	0	< SVI	2011+2017
NO _x	4	4	> SVS	2013+2017	1	1	< SVI	2011+2016
SO ₂	0	0	< SVI	2013+2017	0	0	< SVI	2011+2017
CO	0	0	< SVI	2013+2017	0	0	< SVI	2011+2017
C ₆ H ₆	0	0	< SVI	2013+2017	0	0	< SVI	2012+2017
Pb	1	0	< SVI	2012+2016	0	0	< SVI	2014+2015
As	0	0	< SVI	2012+2016	0	0	< SVI	2014+2015
Cd	1	0	< SVI	2012+2016	0	0	< SVI	2014+2015
Ni	0	0	< SVI	2012+2016	0	0	< SVI	2014+2015
B(a)P	2	2	< SVI	2011+2017	2	2	< SVI	2012+2017

Figura 62 - classificazione del territorio (fonte ARPAB)

Il quadro risultante dalla conseguente classificazione del territorio regionale è il seguente:

- in zona A:
 - PM10 e NOx sono classificati sopra SVS;
 - PM2.5, SO2, NO2, CO, C6H6, Pb, As, Ni, Cd, B(a)P sono classificati sotto SVI.
- in zona B:
 - PM10 e PM2.5 sono classificati tra SVI e SVS;
 - SO2, NO2, NOx, CO, C6H6, Pb, As, Ni, Cd, B(a)P sono classificati sotto SVI.
- in zona C e D:
 - O3 è classificato sopra gli OLT

La zona di progetto fa parte del comune di **RIONERO VULTURE (PZ)** ed è classificato in **ZONA B per tutti gli inquinanti e ZONA D per l'ozono.**

Stato della qualità dell'aria

La rete regionale della qualità dell'aria dell'ARPAB è costituita da 15 centraline di differente classificazione e tipologia, sia per sensoristica installata che per caratteristiche dell'area di installazione (rif. Linee guida – APAT, 2004).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Nel 2003 sono state trasferite ad ARPAB, dalla Regione Basilicata, le prime sette centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria ubicate nel comune di Potenza, di cui tre sono tuttora funzionanti, e nell'area del Vulture - Melfese.

Successivamente, nel 2006, altre cinque stazioni di monitoraggio, acquistate dalla Regione, integrano la rete di monitoraggio dell'ARPAB. Nel settembre 2012, le stazioni denominate Viggiano 1, Grumento 3, Viggiano - Masseria De Blasiis, Viggiano - Costa Molina Sud 1 ubicate nell'area della Val d'Agri, sono trasferite in proprietà all' ARPAB, in ottemperanza alla prescrizione n. 2 della DGR 627/2011, che ne valida i dati all'1.03.2013

Di seguito la localizzazione delle stazioni della rete Regionale, con in rosso individuata l'area di progetto.

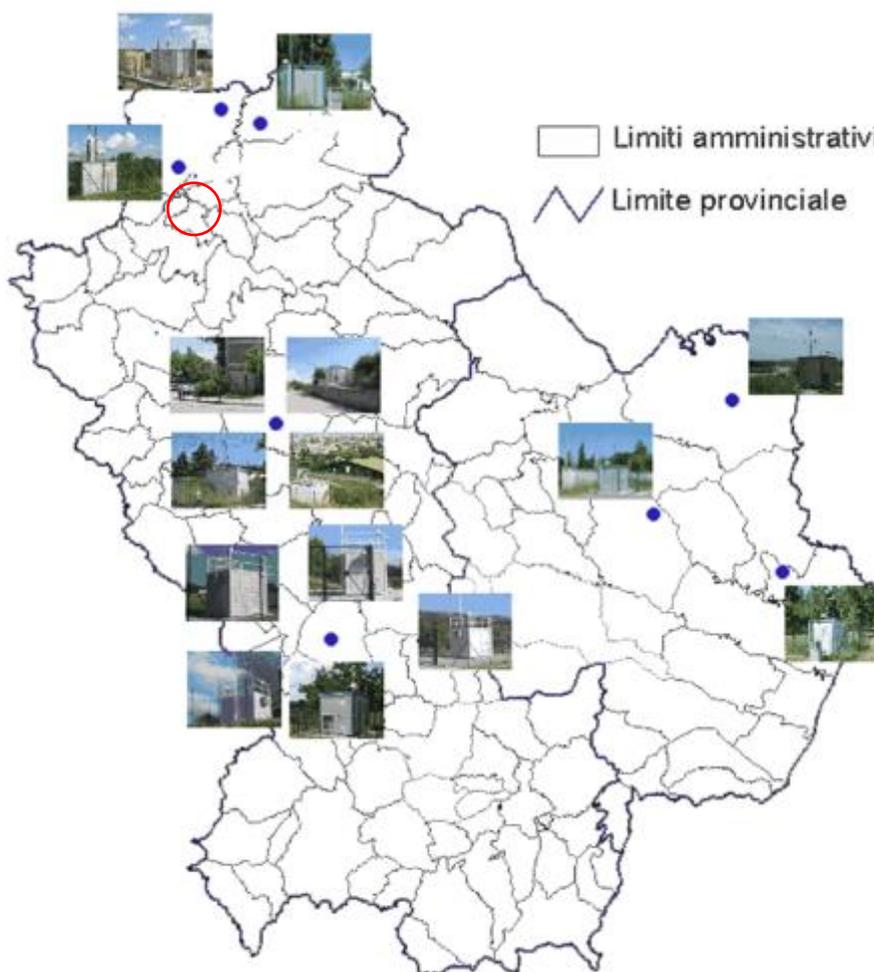


Figura 63 - Localizzazione stazioni di monitoraggio (Fonte ARPAB)

Nella zona di studio non si hanno stazioni di monitoraggio, si considerano quindi le stazioni più prossime al tracciato di progetto, **Lavello, Melfi, San Nicola di Melfi.**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Nelle tabelle seguenti sono riassunte le principali caratteristiche delle stazioni e i relativi inquinanti monitorati.

Tabella 23 - Caratteristiche delle Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte ARPAB)

Postazione	Comune	Tipologia Zona	Tipologia stazione	LONGITUDINE	LATITUDINE
Lavello	Lavello (PZ)	Urbana	Industriale	15°47'15"	41°02'46"
Melfi	Melfi (PZ)	Suburbana	Industriale	15°38'24"	40°59'03"
San Nicola di Melfi	Melfi (PZ)	Rurale	Industriale	15°43'22"	41°04'01"

Tabella 24 - Inquinanti monitorati nella stazione di qualità dell'aria (Fonte ARPAB)

Postazione	SO2	NO2	CO	O3	BENZENE	PM10
Lavello	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Melfi	✓	✓	✓	✓		✓
San Nicola di Melfi	✓	✓	✓	✓		✓

Di seguito si riporta l'analisi della qualità dell'aria (anno 2019) per le stazioni, della provincia di Potenza, considerate per la valutazione della qualità dell'aria locale, con riferimento al documento "Raccolta annuale dei dati ambientali Anno 2019" di Arpa Basilicata.

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa, per gli anni considerati.

Biossido di Azoto (NO2)

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.

Tabella 25 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m3 (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
Lavello	0	10
Melfi	0	13
San Nicola di Melfi	0	13

Ozono (O3)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili (COV). I precursori dell'ozono (NOx e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico principalmente traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente correlata alle condizioni meteorologiche, infatti, tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione.

Tabella 26 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Superi Soglia allarme 240 µg/m ³	Superi Soglia informazione 180 µg/m ³	N° sup. livello di protezione della salute umana 120 µg/m ³ (V.L. 25 su3 anni)
Lavello	0	0	23
Melfi	0	0	9
San Nicola di Melfi	0	0	18

Particolato (PM10)

Con il termine PM10 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM10 sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Tabella 27 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie giornaliere >50µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Lavello	9	21
Melfi	7	16
San Nicola di Melfi	3	17

Biossido di Zolfo (SO2)

Il biossido di zolfo è generato sia da fonti naturali, quali le eruzioni vulcaniche, sia da fonti antropiche come i processi di combustione industriali. Nel tempo la concentrazione di questo inquinante nell'aria è notevolmente diminuita soprattutto nelle aree urbanizzate; ciò è dovuto soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso civile ed industriale.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 28 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie orarie >350 µg/m ³ (V.L. 24)	N° medie giornaliere >125 µg/m ³ (V.L. 3)	Media annuale (V.L. 20 µg/m ³)
Lavello	0	0	1.9
Melfi	0	0	3.7
San Nicola di Melfi	0	0	2.6

Benzene

Il Benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive inoltre è rilasciato in aria dai gas di scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Tabella 29 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Media annuale (V.L. 5µg/m ³)
Lavello	0.7

Monossido di Carbonio (CO)

La sorgente antropica principale di monossido di carbonio è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli durante il funzionamento a basso regime, quindi in situazioni di traffico intenso e rallentato. Il gas si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali (produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio) contribuiscono se pur in minore misura all'emissione di monossido di carbonio.

Tabella 30 - Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Numero di sup. media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m ³)
Lavello	0
Melfi	0
San Nicola di Melfi	0

6.4.1.3 Climatologia e Meteorologia

Di seguito si riportano le caratteristiche climatiche e meteorologiche, sia a larga scala regionale, sia di dettaglio dell'aria di intervento. Le descrizioni sono state estratte da documentazione di Arpa Basilicata, da siti web di settore e da dati meteo misurati.

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 152 di 229

Cenni di climatologia regionale

La Basilicata è regione di forti contrasti dal punto di vista climatico. Il territorio lucano rientra nell'area di influenza in parte del clima temperato e freddo, e in parte di quello mediterraneo.

Tale situazione è prevalentemente influenzata dalla sua complessa orografia, caratterizzata da dislivelli molto forti, che dal livello del mare giungono a oltre i 2.200 m, e dalla posizione geografica, a cavallo di tre mari: Adriatico a nord-est, Tirreno a sud-ovest, Ionio a sud-est. Il clima della regione può essere definito continentale, con caratteri mediterranei solo nelle aree costiere. Se ci si addentra già di qualche chilometro nell'interno, specie in inverno, la mitezza viene subito sostituita da un clima più rigido.

Temperatura

Le temperature sono condizionate dalla natura del territorio Lucano. Le estati sono calde con valori che superano diffusamente i 30°C e che in corrispondenza delle invasioni calde spesso raggiungono e superano i 35°C. Tuttavia, grazie alla presenza dei rilievi le aree interne beneficiano dell'effetto mitigatore dell'latitudine e dei temporali pomeridiani abbastanza frequenti, mentre sulle coste agiscono le brezze, specialmente sul litorale Tirrenico. In Inverno le aree costiere restano abbastanza miti, ma verso le aree interne le temperature si abbassano rapidamente con valori che spesso scendono sotto allo 0°C. Le temperature possono arrivare anche a -10 o -15°C in corrispondenza delle irruzioni Artiche e Potenza risulta essere infatti una delle città più fredde d'Italia

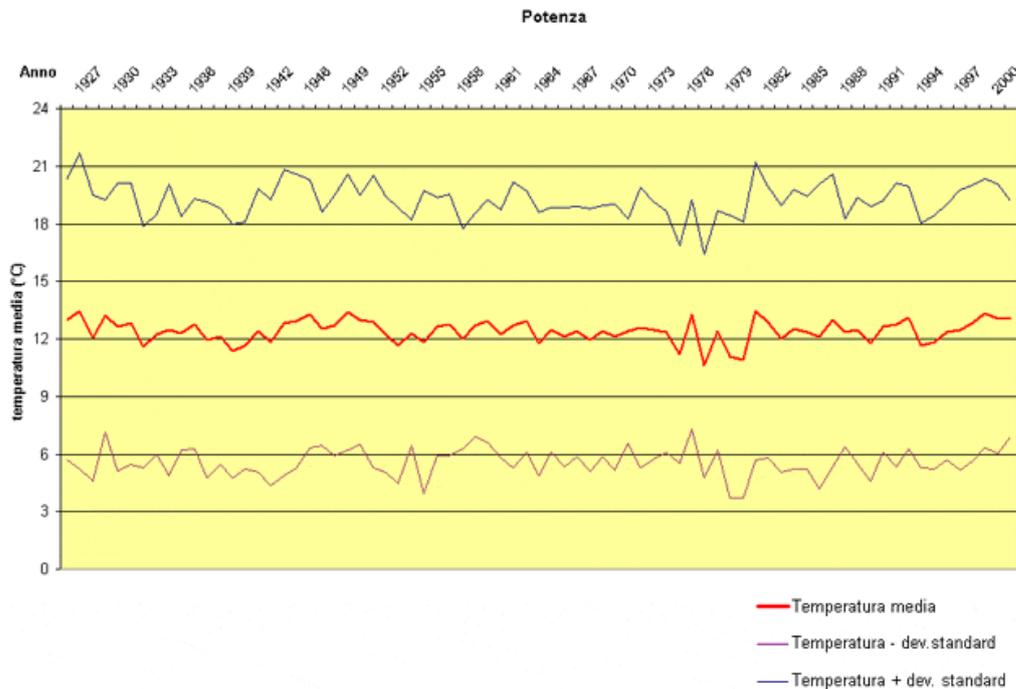
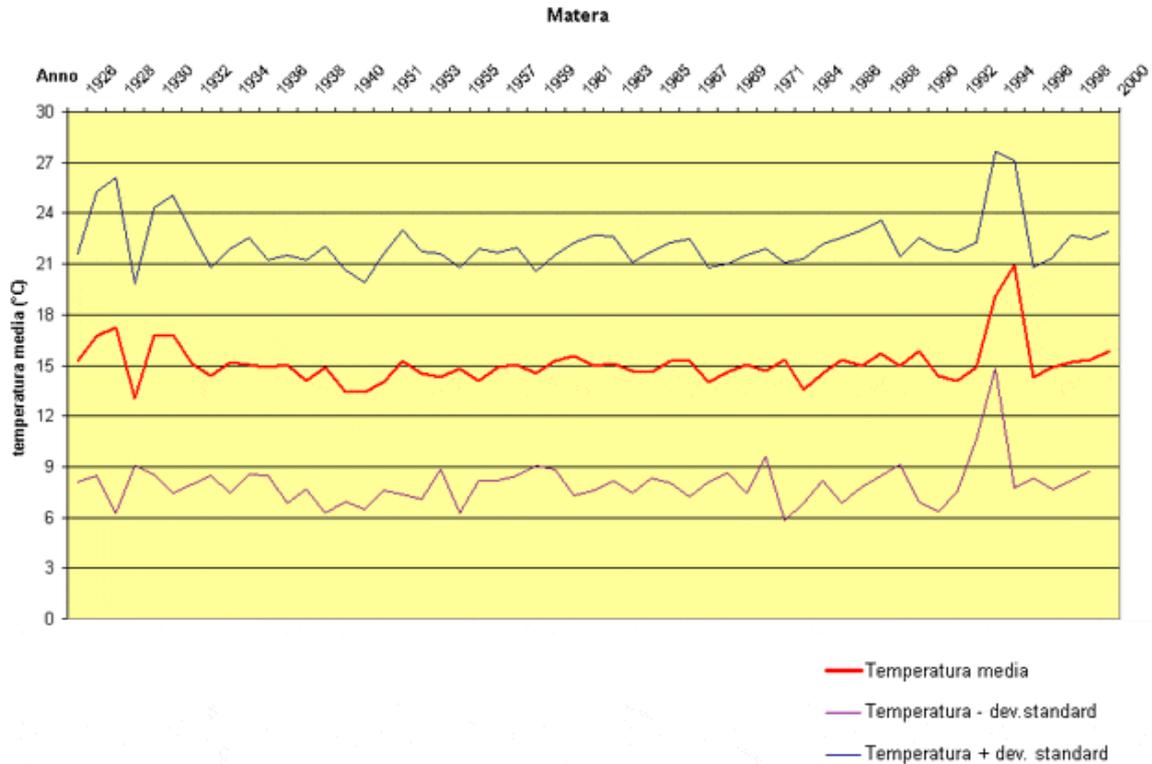


Figura 64 - Dati storici temperature (fonte Arpa Basilicata)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Precipitazione

La catena appenninica intercetta buona parte delle perturbazioni atlantiche presenti nel Mediterraneo ed influenza la distribuzione e la tipologia delle precipitazioni, favorendo la concentrazione delle precipitazioni piovose nell'area sud-occidentale della regione.

Le precipitazioni possono oltrepassare anche i 1000 mm annui con punte di 1200-1300 mm durante le annate più piovose. I versanti orientali risultano più asciutti con valori di piovosità in media attestati sui 600-700mm, ma che nella zona del Metaponto nei pressi della costa Ionica scendono a 500mm. La distribuzione stagionale delle piogge ha caratteri tipicamente mediterranei: in genere, circa il 35% delle precipitazioni è concentrato in inverno, il 30% in autunno, il 23% in primavera e solo il 12% durante l'estate. I mesi con maggiore piovosità sono novembre e dicembre, quelli meno piovosi luglio ed agosto.

L'andamento delle precipitazioni sia nel corso dell'anno che nella successione degli anni è soggetta a forti variazioni, e spesso una parte considerevole delle piogge si concentra in pochi giorni, con intensità molto elevata.

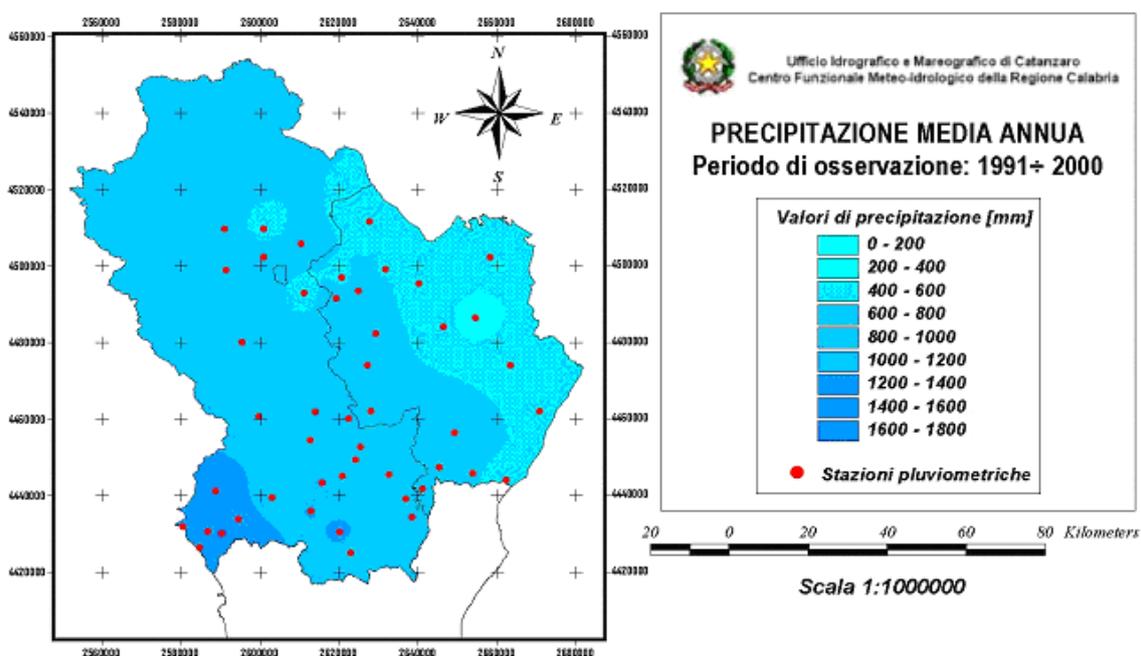


Figura 65 - precipitazione media annua (Fonte ARPAB)

Le precipitazioni nevose sono, al contrario, concentrate in prevalenza nella porzione nord-orientale della Regione e non sono rare anche a quote relativamente basse.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Venti

I venti che soffiano più frequentemente in Basilicata provengono in prevalenza dai quadranti occidentali e meridionali. Durante i mesi invernali i venti di Scirocco e Libeccio accompagnano il transito delle perturbazioni Atlantiche con abbondanti precipitazioni specie sui versanti Occidentali. Rilevanti sono anche gli effetti delle irruzioni Artiche; quelle di matrice continentale interessano maggiormente i versanti orientali esposti alle correnti di Grecale; viceversa, quelle di natura artico-marittima si manifestano con intense correnti da Ovest o Nord-Ovest dopo essere entrate dalla Valle del Rodano coinvolgendo in modo più marcato il lato Tirrenico. In ambo i casi si verificano consistenti cali termici e precipitazioni nevose a bassa quota. In Estate prevalgono condizioni anticicloniche con venti deboli, tuttavia in corrispondenze di energiche espansioni dell'alta Africana si verificano invasioni di aria molto calda che si manifesta con venti Meridionali che provocano improvvise ondate di caldo intenso. Le velocità del vento sono mediamente più basse nelle aree vicino al mare e medie nelle aree interne.

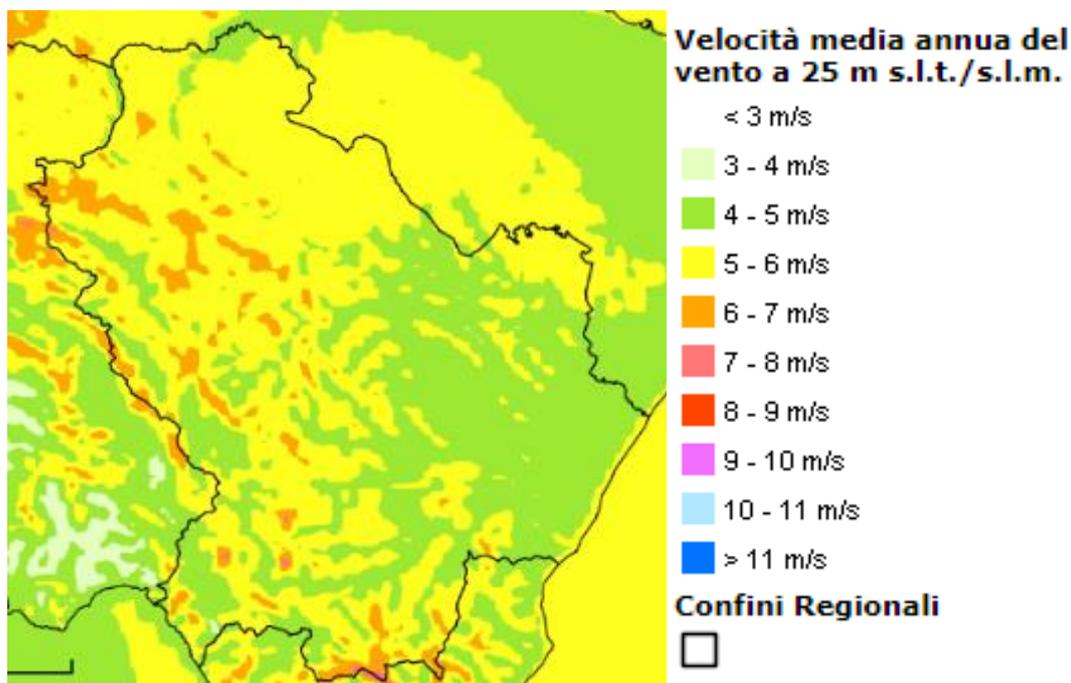


Figura 66 - velocità media annua del vento a 25 m s.l.t./s.l.m. (Fonte <http://atlanteeoilico.rse-web.it/>)

Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera intorno all'area d'intervento

In questo paragrafo, relativo alla meteorologia dell'area allo studio, si rappresentano le statistiche descrittive dei principali parametri misurati dalle stazioni meteorologiche o da dati di archivi informatici di modelli previsionali meteorologici utili per la caratterizzazione del sito. L'analisi

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

meteorologica è volta a descrivere preliminarmente lo stato del regime dei venti e dei principali parametri meteorologici quali ad esempio la temperatura dell'aria, l'umidità relativa, la pressione etc. necessari a caratterizzare un'area sufficientemente estesa che comprenda il dominio di calcolo per la dispersione degli inquinanti

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da i dati disponibili da:

- rete meteorologica del CENTRO FUNZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE della Regione Basilicata **stazione di LAVELLO**.

Il centro funzionale di Protezione Civile della regione Basilicata oltre alle attività previsionali gestisce a partire dal giugno 2011 anche la rete idrometeoropluviometrica e i relativi dati storici della Basilicata. La rete di monitoraggio si compone allo stato attuale di 63 stazioni di misura con trasmissione in tempo reale.

In questo contesto è stato fatto uso dei dati della stazione di LAVELLO, centralina con anemometro più prossima all'area di intervento. Di seguito si riporta un'elaborazione per ogni parametro misurato dalla stazione. I dati a disposizione sono stati misurati con cadenza oraria e fanno riferimento all'anno più prossimo 2019.

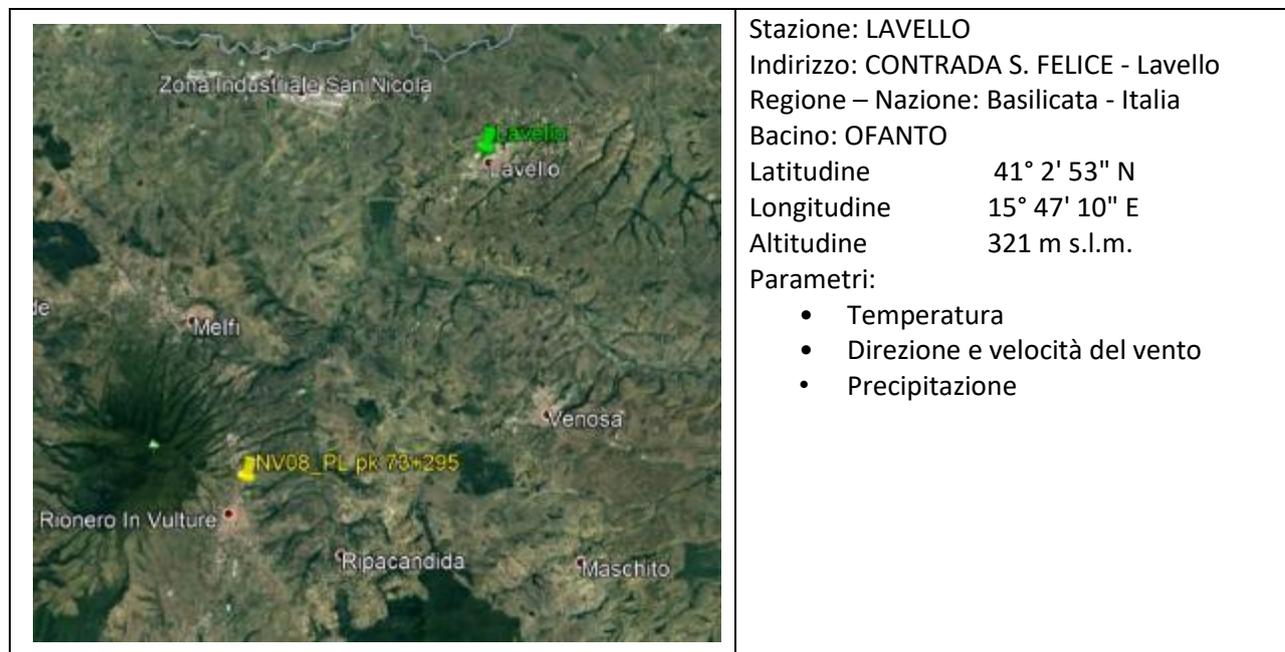
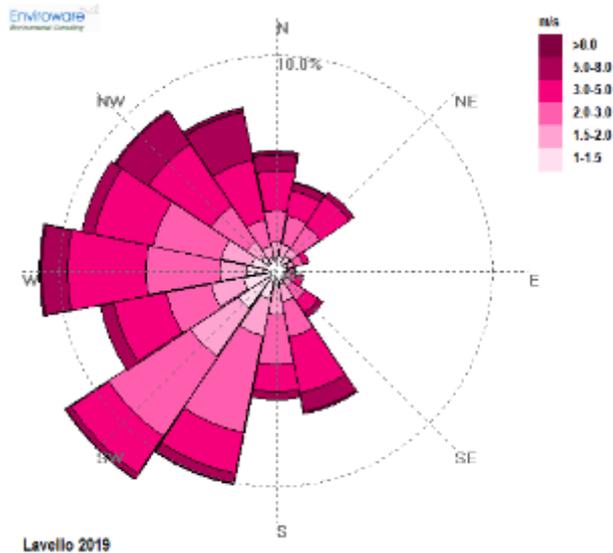


Figura 67 - Ubicazione stazione Lavello, con individuata la zona di studio e parametri misurati

Di seguito si riporta, sia in formato tabellare che grafico - su base annuale - il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame.



Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma	0	1.0	5.6
1	1.0	1.5	9.2
2	1.5	2.0	14.4
3	2.0	3.0	30.7
4	3.0	5.0	29.0
5	5.0	8.0	10.2
6	>8.0	11.0	0.9

Figura 68 - Rosa dei venti per l'anno 2019 stazione LAVELLO 2019 - Percentuale calme di vento (Calme definite per velocità del vento ≤ 1.0 m/s) 5.61% dei dati validi

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione di Lavello, per l'anno 2019 e riportati nella rosa dei venti, si evince come la direzione prevalente di provenienza dei venti siano da SUD OVEST a NORD OVEST

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di media intensità che registrano due direzioni prevalenti: direzione primaria quella da sud ovest con frequenza superiore al 29% sul totale e da ovest- nord ovest con circa il 26% del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 10%. L'intensità dei venti maggiore si registra per quelli provenienti da nord ovest con intensità media pari a circa 4.3 m/s. In media le velocità si attestano tra 2.0 e 5.0 m/s e questa classe corrisponde a circa il 60% del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore/uguale a 1.0 m/s si registrano per circa il 5.6% dei dati totali annuali.

Tabella 31 - Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento - stazione Lavello, anno 2019

DIR [°N]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	calma
%	5.2	3.9	4.0	1.2	0.5	0.9	2.2	6.4	5.6	9.7	11.3	7.9	10.6	8.8	8.6	7.4	5.6
V [m/s]	3.1	3.1	2.4	2.1	2.7	3.2	3.5	2.8	2.7	2.5	2.9	3.3	2.9	3.8	4.3	3.1	<1.0

Periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gennaio	10.7	3.3	0.3
Febbraio	10.0	3.8	0.5
Marzo	11.0	3.6	0.5
Aprile	9.1	3.0	0.4
Maggio	8.5	2.9	0.2
Giugno	7.5	2.8	0.3
Luglio	8.5	2.9	0.3
Agosto	7.2	2.5	0.2
Settembre	7.2	2.7	0.3
Ottobre	7.7	2.2	0.2
Novembre	8.4	3.2	0.3
Dicembre	9.4	3.3	0.2
Anno	11.0	3.0	0.2

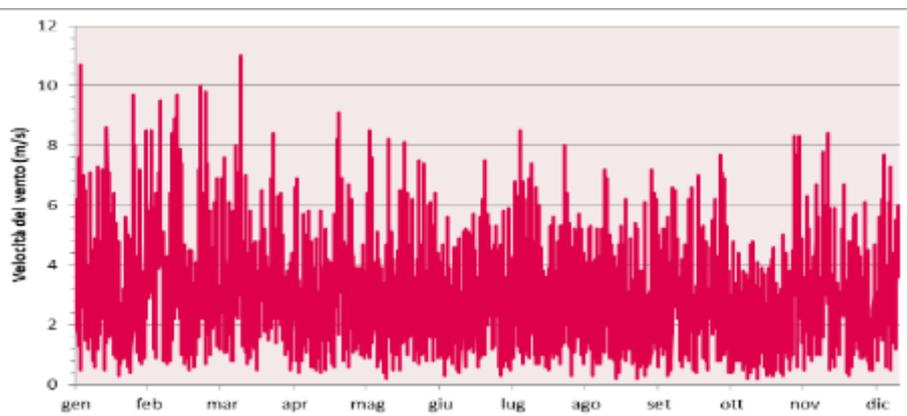


Figura 69 – Velocità del vento e serie temporale – stazione di Lavello, anno 2019

Periodo	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	14.2	6.3	-1.6
Febbraio	18.7	9.1	0.4
Marzo	22.9	12.6	4.8
Aprile	27.1	14.5	7.6
Maggio	25.5	15.6	7.9
Giugno	36.7	26.5	14.0
Luglio	35.8	26.0	16.1
Agosto	37.7	27.7	20.5
Settembre	31.2	22.9	14.5
Ottobre	28.9	18.6	11.6
Novembre	23.0	14.6	9.9
Dicembre	17.9	10.7	2.8
Anno	37.7	17.1	-1.6



Figura 70 – temperatura dell'aria e serie temporale – stazione di Lavello, anno 2019

Periodo	Totale [mm]
Gennaio	105.2
Febbraio	33.8
Marzo	64.0
Aprile	50.2
Maggio	100.8
Giugno	21.4
Luglio	74.4
Agosto	18.8
Settembre	18.2
Ottobre	35.2
Novembre	86.6
Dicembre	35.6
Anno	644.2

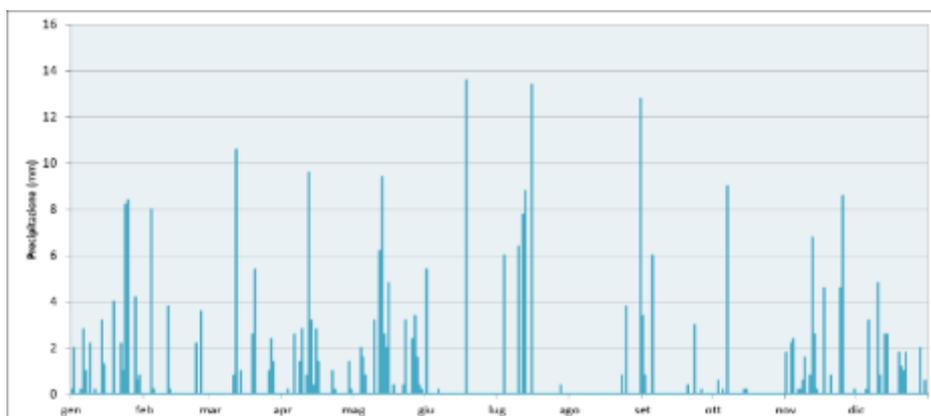


Figura 71 – precipitazioni e serie temporale – stazione di Lavello, anno 2019

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

6.4.2.1 Modellistica

Modelli di dispersione - Scelta e tipologie di modelli diffusionali

Quando gas o particelle vengono immessi in atmosfera si disperdono per opera del moto caotico dell'aria; tale fenomeno è noto come diffusione turbolenta. Scopo dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

Nella maggior parte dei casi si ricorre alla descrizione matematica dei processi di trasporto, reazione chimica e rimozione attraverso l'ausilio di modelli matematici di simulazioni (detti modelli di diffusione) atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera.

La scelta dello strumento modellistico adeguato alle esigenze dello specifico caso di studio necessita di un'attenta fase di valutazione di applicabilità, da espletarsi attraverso la verifica

- del problema: scala spaziale, temporale, dominio, tipo di inquinante, tipo di sorgenti, finalità delle simulazioni;
- dell'effettiva disponibilità dei dati di input;
- delle risorse di calcolo disponibili;
- del grado di complessità dei vari strumenti disponibili e delle specifiche competenze necessarie per la sua applicazione;
- delle risorse economico-temporali disponibili.

Naturalmente, la complessità della realtà fisica fa sì che nessun modello possa rappresentare la situazione reale nella sua completezza: ciascun modello rappresenta necessariamente una semplificazione e un'approssimazione della realtà.

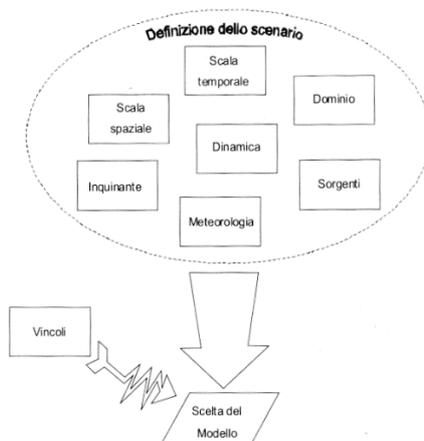


Figura 72 - Criteri che concorrono alla scelta del modello

In generale, i modelli matematici diffusionali si possono dividere in due categorie:

- modelli deterministici;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- modelli statistici.

I modelli deterministici si basano su equazioni che si propongono di descrivere in maniera quantitativa i fenomeni che determinano il comportamento dell'inquinante in atmosfera.

Si dividono a loro volta in due classi:

- modelli euleriani: riferiti ad un sistema di coordinate fisse;
- modelli lagrangiani: riferiti ad un sistema di coordinate mobile, che segue gli spostamenti degli elementi di cui si desidera riprodurre il comportamento in atmosfera.

I modelli euleriani si suddividono, a loro volta, in:

- modelli analitici,
- modelli a box,
- modelli a griglia.

I modelli analitici si basano sull'integrazione, in condizioni semplificate, dell'equazione generale di trasporto e diffusione. Le condizioni meteorologiche possono considerarsi stazionarie (plume models) oppure dipendenti dal tempo (puff models).

I modelli a box suddividono il dominio in celle, all'interno delle quali si assume che l'inquinante sia perfettamente miscelato.

È inoltre possibile tenere conto di eventuali termini di trasformazione chimica e di rimozione dovuta a fenomeni di deposizione.

I modelli a griglia si basano sulla soluzione dell'equazione di diffusione atmosferica tramite tecniche alle differenze finite. Prendono il nome dalla suddivisione del dominio in un grigliato tridimensionale e sono in grado di tener conto di tutte le misure meteorologiche disponibili e delle loro variazioni spaziali e temporali, nonché di trasformazioni quali le reazioni chimiche, la deposizione secca o umida.

I modelli lagrangiani si suddividono in:

- modelli a box,
- modelli a particelle.

I modelli lagrangiani a box, differentemente dai corrispondenti modelli euleriani, ottengono una risoluzione spaziale lungo l'orizzontale, non possibile nei primi a causa dell'ipotesi di perfetto miscelamento. La dimensione verticale del box è posta uguale all'altezza di miscelamento. L'ipotesi semplificatrice più significativa consiste nell'assumere la dispersione orizzontale nulla (assenza di scambio con l'aria circostante).

Nei modelli a particelle la dispersione dell'inquinante viene schematizzata attraverso pseudo-particelle di massa nota, che evolvono in un dominio tridimensionale. Il moto delle particelle viene descritto mediante la componente di trasporto, espressa attraverso il valore medio del vento, e quella

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

turbolenta, espressa attraverso le fluttuazioni dello stesso intorno al valore medio. Questo approccio permette di tener conto delle misure meteorologiche disponibili, anche relative a situazioni spaziali e temporali complesse, evitando parametrizzazioni sulla turbolenza (classi di stabilità e coefficienti di diffusione semi-empirici).

I modelli statistici si basano su relazioni statistiche fra insiemi di dati misurati e possono suddividersi, a seconda delle tecniche statistiche implementate, in:

- modelli di distribuzione,
- modelli stocastici,
- modelli di recettore.

Tutti i modelli statistici non prevedono l'utilizzo delle equazioni che descrivono la realtà fisica, ma utilizzano i soli dati misurati nel passato dalla rete di monitoraggio e forniscono le previsioni dei valori di concentrazione nei soli punti della rete stessa. Nelle loro forme più semplici, questi modelli si basano su espressioni lineari formate dal termine che esplicita la relazione tra dati passati e dato previsto e dal termine stocastico vero e proprio; le ulteriori affinzioni possono derivare con l'apporto esplicito o implicito di altre variabili, meteorologiche o emmissive.

Approccio metodologico - Calpuff model system

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM3, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il

³ **CALPUFF Regulatory Updates and Consequence Analysis**
 The current regulatory version of the CALPUFF Modeling System includes:
 CALPUFF version 5.8, level 070623
 CALMET version 5.8, level 070623
 CALPOST version 5.6394, level 070622

For every update of the "EPA-approved" version of the CALPUFF Modeling System, a consequence analysis is performed by EPA using an update protocol that identifies what model changes have been made and their implications based on the analysis results. This analysis compares the base CALPUFF Modeling System (i.e., current regulatory version) with the beta (i.e., proposed updated version).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

6.4.2.2 Descrizione degli impatti potenziali

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

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

Le valutazioni effettuate che si approssimano a favore di sicurezza hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale del programma dell'opera allo studio quello che è da considerarsi l'anno tipo che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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

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

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi);
- dalle attività di stoccaggio e dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto sulla viabilità locale

Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In particolare, nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

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

Nella presente analisi modellistica è stata analizzata la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente. L'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità esterna.

Meccanismi di formazione dell'NO2

Gli ossidi di azoto NOx sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO2, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

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

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$
- le molecole di NO₂ 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 NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.

$$NO_2 + h\nu \rightarrow NO + O$$
- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O₂ presenti in aria per generare ozono (O₃) che quindi è un inquinante secondario:

$$O_2 + O \rightarrow O_3$$

Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO₂ si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

Tuttavia, in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. È difficile prevedere la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O₃) e di luce. Inoltre, i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Tuttavia, come è possibile riscontrare nei paragrafi che seguono, anche si assumesse che il rapporto NO₂/NO_x è pari a 1 (situazione limite poco probabile), ovvero che tutti gli NO_x sono costituiti interamente da NO₂, i valori di concentrazione degli ossidi di azoto stimati con il modello di dispersione in atmosfera risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa

6.4.2.3 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

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

Per informazioni di dettaglio sul sistema di cantierizzazione previsto si rimanda ovviamente alle relazioni specialistiche del progetto, in particolare la relazione di cantierizzazione.

Potenzialmente più impattanti sono le aree tecniche-operative in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo, movimentazione dei materiali polverulenti e le aree di stoccaggio che saranno impiegate per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni, in attesa della caratterizzazione chimica indispensabile per l'individuazione della loro destinazione finale (riutilizzo in cantiere, recupero o smaltimento etc.)

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si è quindi ritenuto di considerare all'interno degli scenari di impatto tutte le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 166 di 229

provenienti dall'esterno, interessate al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo e materiali movimentati. In tal modo si è dapprima associato il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare, il periodo di durata delle lavorazioni.

Da ultimo, si è introdotto il criterio finale della localizzazione delle aree di cantiere e della relativa definizione dei domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni.

Analizzando in dettaglio il processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica, il primo passo è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di cantiere, le volumetrie di materiale movimentato approvvigionato nonché la durata delle attività, così da poter definire, il volume giornaliero movimentato (indicatore idoneo a rendere fra loro confrontabili le varie aree di cantiere).

Si è quindi fatto riferimento ai dati desunti dal computo metrico di progetto relativo al bilancio dei materiali, riferiti alle singole opere civili, strutture, e suddivisi nelle macro-voci di "produzione" da attività di scavo e quindi di stoccaggio.

Per ciascuna opera si è considerato, inoltre, il relativo periodo di lavoro come desunto dal programma lavori di progetto e ciò ha consentito di stimare, per ciascuna opera/lavorazione e per ciascuna area di cantiere, la volumetria media giornaliera dei materiali.

L'analisi della cantierizzazione e dei volumi di terre considerati, ha portato alla definizione di uno "scenario worst case" in cui si ha la configurazione emissiva più critica facendo riferimento alla contemporaneità delle lavorazioni nelle aree di scavo e stoccaggio.



Figura 73 – localizzazione dell'intervento e delle aree di cantiere

Le aree di lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica, quindi, sono state individuate all'interno dei planimetri di cantierizzazione e sono risultate le seguenti

Tabella 32 - aree di cantiere simulate

Area di cantiere	attività	Superficie (mq)	Volume (m3)
AS.01	stoccaggio	1200	6998
AT.01	stoccaggio	800	4665
AT.02	stoccaggio	4000	23325
AT.03	stoccaggio	2300	13412
area di lavoro	scavo	-	

Costituisce oggetto di analisi modellistica l'apporto di polveri legato alla combustione dei motori delle macchine operatrici e dei mezzi pesanti in transito sulla viabilità interna alle aree di cantiere.

In questo contesto viene analizzato anche il contributo alla qualità dell'aria legato al traffico indotto di mezzi pesanti da e per il cantiere sulla viabilità locale principale.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.4.2.4 Stima dei fattori di emissione

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- **Unpaved Roads: transito dei mezzi nell’ambito dell’area di cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);**
- **Heavy Construction Operations (EPA, AP-42 13.2.3);**
- **Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);**
- **Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);**
- **Escavazione (EPA AP-11.9.2).**

Al fine di valutare gli impatti di cantiere nel modello di calcolo sono state considerate tutte le sorgenti di polvere sopra esposte.

Sono state inoltre considerate le attività delle macchine operatrici, e le emissioni dei gas di scarico sia dei mezzi meccanici di cantiere (assimilabili a sorgenti di emissione puntuali) sia dei mezzi pesanti in transito sulle aree di cantiere non pavimentate.

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l’attività della sorgente (A in eq.1) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i in eq.1). 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:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

Q(E)_i: emissione dell’inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell’attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E_i: fattore di emissione dell’inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area SouRes)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc...).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione dei materiali;
- Attività di scavo e movimentazione dei materiali sui camion;
- Transitto mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate
- Transitto sulla viabilità locale
- N.ro 10 ore lavorative / giorno per 780 giorni

Per la stima delle emissioni derivanti da ogni cantiere simulato si rimanda al dettaglio in allegato delle schede di emissione.

Caratteristica delle Aree di Cantiere allo Studio

Di seguito si caratterizzano le aree di cantiere allo studio con le informazioni utilizzate per la stima delle emissioni che si riportano in allegato.

Si è proceduto alla stima degli impatti sulla base della fase di cantiere più critica (da un punto di vista emissivo, ovvero della contemporaneità delle lavorazioni effettuate con mezzi emissivi) su tutte le aree di cantiere e traffico indotto

L'eventuale contestuale presenza di altre attività secondarie viene trascurata in questa fase

La geometria delle sorgenti areali relative ai cantieri corrisponde a quanto riportato nella planimetria di cantierizzazione. All'interno di tali aree, sono collocati i mezzi opera, considerando le ore di lavoro al giorno proposte nella tabella seguente.

In generale le operazioni di cantiere si svolgono per:

- N.ro 10 ore lavorative

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Durata dei lavori: 780 giorni

Di seguito si riporta un dettaglio dei mezzi utilizzati sulle varie aree di cantiere, in base alla tipologia di lavorazione e utilizzo dell'area stessa.

Area stoccaggio

Sorgenti emissive puntuali:	n° mezzi
Pala gommata	1
Escavatore	1
Autocarro	1

Area di lavoro

Sorgenti emissive puntuali:	n° mezzi
autocarro	1
autobotte	1
gruppo elettrogeno	1
pala gommata	1
autogrù	1
palificatrice	1
pompa cls	1
escavatore	1

Come anticipato, per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere del presente progetto, è stato effettuato uno studio previsionale tramite modello di simulazione, applicato alle fasi di lavoro maggiormente critiche per l'emissione degli inquinanti, al fine di verificare gli impatti prodotti da tali attività sulla qualità dell'aria nella zona ad essi circostante. I fattori di emissione utilizzati nelle simulazioni sono stati calcolati applicando le formule del Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense.

Nelle tabelle allegate si riportano i fattori di emissione calcolati per i diversi cantieri e per le varie tipologie di sorgente presi in esame.

I fattori di emissione si differenziano invece per ogni area di lavorazione se si considera la sorgente areale. In tal caso si evidenzia come, per ogni singolo fattore di emissione calcolato su ognuno dei vari contributi, quelli maggiori in termini di kg/h sono quelli legati ai mezzi meccanici ("overburden") ed alle strade non asfaltate ("unpaved roads"). Il fattore di emissione totale è dato dalla somma dei vari contributi.

Sono stati considerati interventi di bagnatura per la riduzione delle emissioni.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Secondo quanto proposto dalle “Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, l’efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d’acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Per il progetto in questione si assume di ottenere un’efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 80%, effettuando il trattamento ossia una volta al giorno ed impiegando circa 1 l/m2 per ogni o trattamento

Tabella 33 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un valore di traffico medio <5 camion

Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Il fattore di emissione da utilizzare per le simulazioni modellistiche è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato, moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione, cioè:

$$FE_{tot\ ridotto} = FE_{tot} * \% * I$$

Le schede di cantiere che seguono in allegato riassumono le ipotesi di lavoro assunte per ogni cantiere considerato come sorgente di emissione, mezzi meccanici ed automezzi in transito, fattori di emissione e mitigazione.

Traffico indotto

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative al traffico indotto dal cantiere che hanno rappresentato i presupposti per l’identificazione del tracciato stradale interessato da interazioni con la componente atmosfera e per la scelta degli scenari di impatto implementati all’interno del modello numerico.

È stato valutato il contributo del traffico di mezzi pesanti da e per le aree di cantiere per la valutazione dell’impatto sulla qualità dell’aria.

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l’attività della sorgente (A in eq.1) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (kg/h);

A: indicatore dell'attività (veicolo-chilometri viaggiati);

E_i: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/km veic).

I fattori di emissione sono stati desunti per mezzi pesanti dal sito di ISPRA Inventaria – fattori di emissione medi per traffico autoveicolare anno 2018.

Tabella 34 - Fattori di emissione (fonte Ispra)

inquinante	Fattore di emissione medi (g/km*veic)
NOX	3.1316
PM10	0.1534

Per il tracciato dei tratti di viabilità percorsi dai mezzi dalle aree di cantiere si fa riferimento alla planimetria generale di cantierizzazione e si sono individuati i tratti interessati dal traffico indotto (ex SS93) e le piste di cantiere, come sintetizzato nello stralcio seguente.



Figura 74 - tracciato traffico indotto su strada ex SS93

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Il numero di viaggi/giorno in ingresso e uscita dalle aree stesse che si distribuiscono su un tratto principale della viabilità, sono stati valutati considerando i volumi di traffico scavato, la durata del cantiere e un camion con capacità di 25t; con queste ipotesi il traffico indotto sulla viabilità ex SS93 è stimato in 1 camion A/R al giorno.

6.4.2.5 Applicazione del codice CALMET CALPUFF

L'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM è stata sviluppata secondo quanto riportato di seguito per la parte di dispersione degli inquinanti. Nella tabella sono mostrate le principali impostazioni ed i necessari dati di ingresso per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019 per il codice CALPUFF.

Tabella 35 - Configurazione CALPUFF MODEL SYSTEM – dispersione CALPUFF

Input	Simulazioni
Periodo	anno solare 2019
Dominio di calcolo meteorologico	griglia di calcolo di 25 celle per 25 celle di passo 0.2 km per una estensione del dominio di 5 km in direzione N-S e 5 km in direzione E-W. La griglia di calcolo è stata caratterizzata tramite orografia complessa e uso del suolo Corine Land Cover aggiornato. Il file GEO.DAT è stato predisposto tramite i preprocessori MAKEGEO.EXE.
Meteorologia	Il file SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo della stazione di LAVELLO alla quota di 10 m.s.l.s. con la serie temporale oraria dei principali parametri vento, temperatura, umidità e pressione atmosferica. Il file UPAIR.DAT: i dati in quota sono stati utilizzati dati relativi a profili verticali disponibili dalla banca dati di modelli previsionali
Simulazioni	
CALMET	Sono state effettuate simulazioni per la valutazione del campo di vento e determinazione dei parametri micrometeorologici su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2019: 8760 ore).
Input	Simulazioni
Dominio di calcolo	COMPUTATIONAL GRID: griglia di calcolo di 25 celle per 25 celle di passo 0.20 km per una estensione del dominio di 5 km in direzione N-S e 5km in direzione E-W. SAMPLING GRID: griglia di campionamento passo 0.100 km per una estensione del dominio di 2.5 km in direzione N-S e 2.5 km in direzione E-W.
Sorgenti Emissive	Sono state simulate le aree di stoccaggio e area tecniche utilizzate come aree di stoccaggio come sorgenti areali. È stato simulato anche il traffico indotto discretizzando il tratto di strada come sorgenti volumetriche
Simulazioni	
CALPUFF	Sono state effettuate simulazioni sulla base del campo di vento 3D determinato da CALMET su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2019: 8760 ore) per la determinazione delle concentrazioni in aria degli inquinanti.

Dominio di calcolo

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

In relazione all'estensione del dominio di calcolo, si è proceduto ad individuare una area per la descrizione della dispersione delle attività di cantiere del traffico indotto

Ai fini del calcolo della concentrazione delle polveri e dei gas, il dominio di calcolo di 2.5kmx2.5km è stato suddiviso in una griglia di maglie quadrate di passo pari a 100m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest.

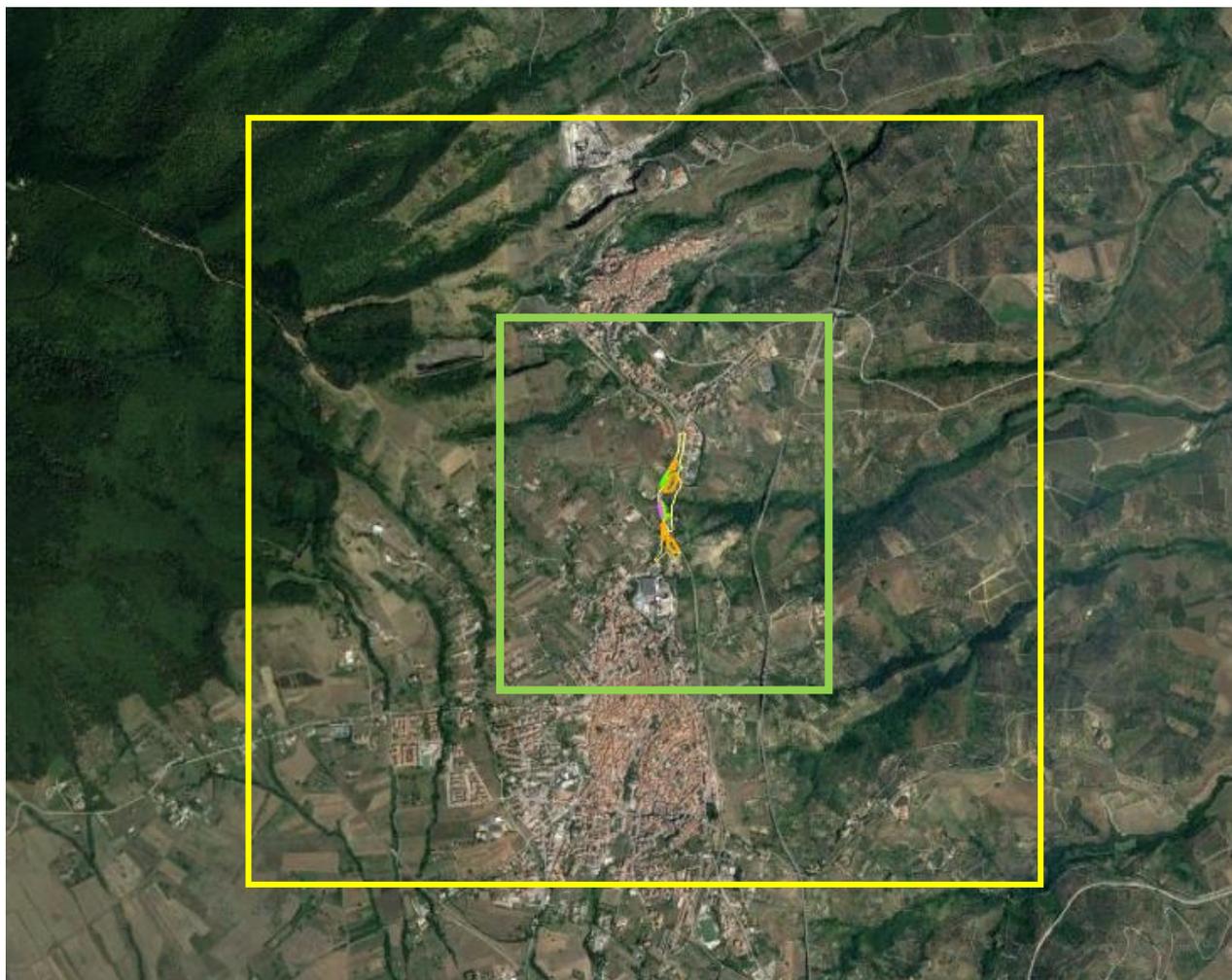


Figura 75 - dominio di calcolo per la dispersione CALPUFF (verde) CALMET (giallo)

Tabella 36 - Domini di calcolo per la dispersione

Dominio di simulazione	Estensione del dominio [m] WGS 84 fuso 33N	Passo griglia
Dominio di calcolo meteorologico	E 554500 E 559500 N 4529500 N 4534500	0.200 km
Dominio di calcolo calpuff	E 555500 E 558000 N 4531000 N 4533500	0.100 km

Orografia

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si è tenuto conto dell'orografia dell'intero dominio di calcolo implementando un modello di terreno complesso.

La base di dati cartografica è stata elaborata per creare un dominio di circa 10 km per 10 km costituito da una griglia regolare 200 m utilizzata per le simulazioni con il codice CALMET per il quale si è utilizzata la configurazione con terreno complesso.

L'orografia è stata predisposta utilizzando dati DTM disponibili da US-GS [https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/Eurasia/] che ha permesso di ricostruire orografia complessa con passo di 200 metri

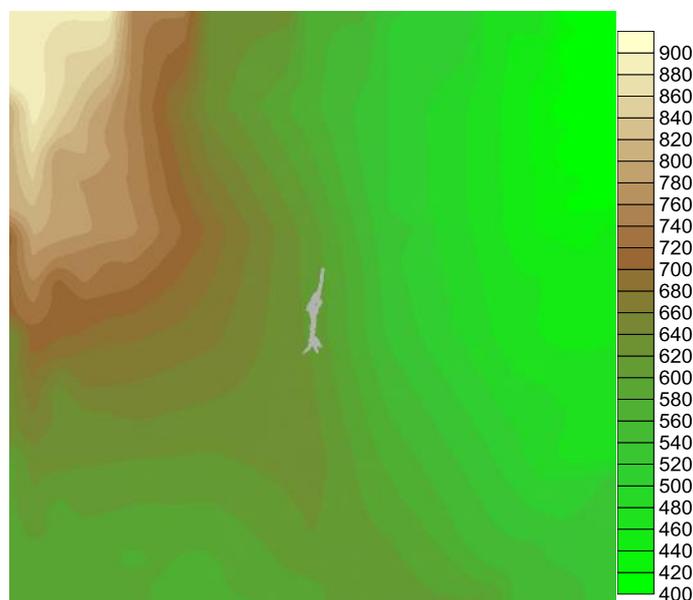


Figura 76 - orografia area di studio (mslm)

Recettori discreti

Al fine di poter valutare il rispetto dei limiti di legge di qualità dell'aria individuati dal D.lgs. 155/2010 e smi sono stati selezionati 20 recettori di tipo residenziale scelti in prossimità della aree di lavoro e del tracciato interessato dal traffico indotto e per i quali saranno poi calcolati tutti i valori di concentrazione degli inquinanti emessi dalle lavorazioni di cantiere e dal traffico indotto dal cantiere stesso nelle due fasi, come implementati nel modello di dispersione.

Tabella 37 – ricettori discreti

ID	tipologia	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	Quota slm (m)
R1	abitazione	556765.16	4531913.98	629
R2	abitazione	556687.86	4531794.89	629
R3	abitazione	556403.71	4531629.84	642
R4	abitazione	556873.57	4531571.43	619
R5	abitazione	557128.69	4531652.82	589

ID	tipologia	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	Quota slm (m)
R6	ospedale	556756.80	4531243.32	622
R7	abitazione	555847.97	4531838.76	651
R8	abitazione	556986.48	4532190.88	589
R9	abitazione	556397.58	4532787.54	616
R10	abitazione	556766.62	4532526.47	629
R11	abitazione	557076.72	4532424.52	579
R12	abitazione	556853.70	4532258.84	610
R13	abitazione	556586.08	4532951.27	629
R14	abitazione	556537.23	4531337.03	628
R15	abitazione	556639.18	4530931.35	628

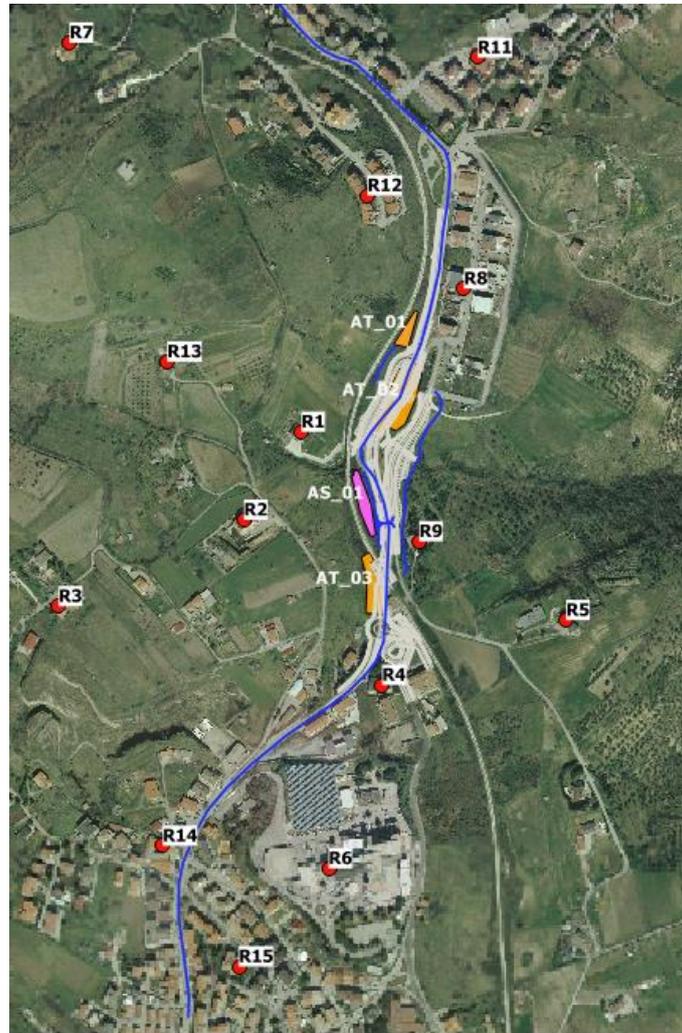


Figura 77 – localizzazione dei ricettori discreti presenti nel dominio di calcolo

Parametri emissivi

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per quanto riguarda gli input progettuali, la metodologia seguita per la definizione delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell'opera in esame è quella del "Worst Case Scenario", descritta in precedenza al quale si rimanda ed in cui si considera la contemporaneità delle operazioni.

Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- deposizione secca non simulata (condizione cautelativa);

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale impatto delle emissioni inquinanti considerate si sono inseriti nel codice di calcolo, file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere, per la viabilità indotta e le macchine operatrici. In questo modo si è potuto valutare in modo coerente le emissioni da ogni tipologia di sorgente tenendo conto delle contemporaneità delle lavorazioni ed attività che si svolgono nelle singole aree di cantiere e del traffico ad esse associate. Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019

6.4.2.6 Risultati

Recettori discreti

I risultati proposti in questo paragrafo riguardano i valori di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente stimati dal codice di calcolo CALPUFF per le emissioni dalle aree di lavoro e di stoccaggio e traffico indotto.

Tabella 38 - Risultati delle stime modellistiche aree di lavoro e traffico indotto

Recettore	NOx			PM10		
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc delle medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc delle medie giorno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0.340	10.863	6.499	0.280	2.519	0.864
R2	0.168	6.127	3.689	0.178	1.892	0.607
R3	0.043	2.637	1.312	0.042	0.600	0.167
R4	0.609	16.370	8.413	0.774	3.640	1.614
R5	0.178	3.786	2.207	0.201	0.770	0.390
R6	0.101	6.170	3.401	0.155	1.150	0.481
R7	0.023	1.829	0.798	0.025	0.380	0.109

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Recettore	NOx			PM10		
	Media anno (µg/m3)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)	Media oraria (µg/m ³)	Media anno (µg/m3)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	media giornaliera (µg/m ³)
R8	0.364	10.925	6.097	0.282	1.710	0.823
R9	1.087	13.309	7.556	1.054	3.550	1.649
R10	0.035	3.049	1.459	0.032	0.830	0.112
R11	0.054	4.161	2.278	0.051	0.550	0.211
R12	0.115	8.906	3.866	0.099	1.550	0.342
R13	0.043	3.558	1.406	0.047	0.510	0.178
R14	0.091	4.173	2.096	0.098	0.770	0.326
R15	0.065	3.601	1.819	0.075	0.630	0.250

Mappe di isoconcentrazione

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere e relativo traffico indotto sulla viabilità locale, è riportata negli allegati cartografici al seguente studio.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i parametri PM10, in condizioni post-mitigazione (bagnatura 80% delle piste di cantiere) e NOx.

Nello specifico le mappe allegate riportano le seguenti mappe:

- Concentrazione media e 90.4° percentile delle medie giornaliere di PM10;
- Concentrazione media e 99.8° percentile delle medie orarie di NOx;

Nei paragrafi che seguono si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per ogni simulazione svolta. La stima deriva dall'analisi modellistica effettuata.

Dalle simulazioni effettuate nel presente studio, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate), è possibile affermare che per tutti i parametri inquinanti sono stati simulati dei livelli di concentrazione ampiamente inferiori al limite di legge ed il traffico indotto ha una influenza minima sugli impatti stessi del cantiere sulla qualità dell'aria

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.4.2.7 Conclusione

Secondo quanto emerso anche dai paragrafi precedenti, le simulazioni effettuate per il cantiere e traffico indotto dall'opera hanno restituito per tutti i parametri inquinanti considerati, sotto le ipotesi descritte in precedenza, dei livelli di concentrazione inferiori ai limiti di legge.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di stoccaggio, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Di seguito si riportano i valori massimi stimati sui recettori discreti individuati e sul dominio di studio considerato, per la simulazione modellistica delle lavorazioni di cantiere e traffico indotto.

Tabella 39 - Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi

simulazione Calpuff (aree di cantiere e traffico indotto)	NOx			PM10		
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max giornaliero ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
recettori discreti	1.087	8.413	16.370	1.054	1.649	3.640
dominio di calcolo	1.976	9.390	21.525	1.863	3.640	7.473
Limiti di legge (155/2010 e smi)	40	200		40	50	
Valori misurati dalle stazioni ARPA Basilicata anno 2019 (intervallo di tutte le stazioni considerate nella valutazione qa)	10-13	Numero superi VL 0		16-21	Numero superi VL 3-9	

Il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi trascurabile rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza dell'area di stoccaggio.

I valori ai recettori discreti individuati sono al di sotto dei limiti di legge; i valori stimati massimi si riscontrano esclusivamente all'interno delle aree di lavoro dei cantieri.

Considerando che i valori sono al di sotto dei limiti di legge si ritiene che, per come sono state impostate le simulazioni, tenendo in considerazione le emissioni derivanti dai cantieri e dal traffico indotto dei mezzi pesanti, i valori ottenuti non impattano criticamente sulla qualità dell'aria esistente.

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico ed al loro confronto con i valori limite normativi, che, come detto, ha evidenziato per tutti gli scenari considerati livelli di concentrazione attesi al di sotto di detti limiti di legge, a valle dell'applicazione di opportune misure di prevenzione e mitigazione, come meglio descritte nel capitolo seguente, si ritiene che le risultanze

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

derivanti dalle analisi condotte vengano suffragate mediante il riscontro derivante da attività di monitoraggio (**Livello di significatività D**).

6.4.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Le mitigazioni previste all'interno dei cantieri sono illustrate nelle tavole allegate alla presente relazione "Planimetrie degli interventi di mitigazione".

Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, 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 incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e della quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura. È stato previsto un programma di bagnatura che prevede la bagnatura di tutte le aree di cantiere e per tutta la durata del cantiere. Si prevede quindi per ciascuna area di cantiere una frequenza di bagnatura nel periodo da Gennaio a Giugno e da Ottobre a Dicembre, una bagnatura una volta ogni due giorni, mentre nel periodo da Giugno a Settembre una frequenza delle bagnature pari a 2 volte al giorno. Per contenere le interferenze dei mezzi di cantiere sulla viabilità sarà

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

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. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolature ad umido. Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartano dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. Il tratto di strada interessato si estenderà per almeno 1.000 metri su ciascuna viabilità. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

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:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 183 di 229

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.5 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

6.5.1 Stima dei materiali prodotti

La realizzazione delle opere previste determinerà la produzione complessiva di circa **55.754,00 mc** (in banco) di materiale di risulta, di cui:

- circa **51.994 mc** di materiale prodotto dagli scavi, rispettivamente provenienti dall'attività di OO.CC (**51.294 mc**) e dalle attività di LF (**700 mc**);
- circa **1.200 mc** di materiali provenienti dalle attività di demolizioni;
- circa **2.560 mc** di conglomerato bituminoso.

Viste le tipologie ed ai quantitativi prodotti e le analisi ambientali eseguite, i materiali da scavo e da demolizione di cui sopra saranno totalmente gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e saranno dunque conferiti presso siti di recupero/smaltimento autorizzati privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica. Nella gestione dei materiali di risulta in regime rifiuti l'operato dell'Appaltatore dovrà essere improntato favorendo in via prioritaria le operazioni di recupero rifiuti presso impianti esterni autorizzati piuttosto che lo smaltimento finale in discarica. Tali materiali non sono evidentemente riutilizzabili per opere in terra che richiedano adeguate proprietà meccaniche (rilevati, dune, muri in terra, ecc.) ma solo quale terreno vegetale per inerbimento delle scarpate dei rilevati di approccio dei cavalcaferrovie e dei rilevati ferroviari nei tratti in variante. Pertanto, dalle considerazioni di natura geotecnica-strutturale, dagli esiti delle caratterizzazioni ambientali e dall'assenza di risposte da parte degli enti territoriali si ipotizza di avviare il materiale di scavo e di demolizione a recupero/smaltimento in regime di rifiuto, ad eccezione dei riutilizzi interni come terreno vegetale.

In particolare, nell'ambito delle attività di scavo provenienti da opere civili, con un totale di **51.294 mc**, si prevede di produrre ca. **11.509 mc** di terreno vegetale.

In riferimento al fabbisogno del progetto di **3.315 mc** di terreno vegetale, si prevede di utilizzare parte del terreno vegetale prodotto, come descritto nel documento Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (IA4K42E69RHTA0000001A), redatto ai sensi del comma 4, lettera b) dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali movimentati nell'ambito del presente progetto con indicazione dei materiali di risulta prodotti dagli scavi e dalle attività di demolizione destinati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

WBS		PRODUZIONE				GESTIONE COME RIFIUTO ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006			
		Tipologia materiale (mc)				Tipologia materiale (mc)			
		Terre e rocce da scavo	Terreno vegetale	Materiale da demolizioni	Conglomerato bituminoso	Terre e rocce da scavo	Terreno vegetale	Materiale da demolizioni	Conglomerato bituminoso
NV08	OO.CC	39.785	11.509	1.200	2.560	39.785	8.194	1.200	2.560
	LF	700	-	-	-	700	-	-	-
TOTALE		<u>40.485</u>	<u>11.509</u>	<u>1.200</u>	<u>2.560</u>	<u>40.485</u>	<u>8.194</u>	<u>1.200</u>	<u>2.560</u>
		55.754				52.439			

Come meglio specificato nel proseguo del documento le tipologie di rifiuto che si prevede di produrre e che sarà necessario inviare a recupero/smaltimento potrebbero essere riconducibili ai seguenti codici CER:

- **17.05.04** (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03) pari a circa **48.679 mc** provenienti dagli scavi.
- **17.09.04** (Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alla voce 17.09.01*; 17.09.02*; 17.09.03*) pari a circa **1.200 mc** provenienti dagli scavi.
- **17.03.02** (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01; 17.03.03*; catrame di carbone e prodotti contenenti catrame) pari a circa **2.560 mc** provenienti dagli scavi.

Si ricorda che in fase di esecuzione dei lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

6.5.1.1 Classificazione dei materiali di risulta

Al fine di definire le corrette modalità di gestione in qualità di rifiuto dei materiali di risulta che verranno movimentati per la realizzazione delle opere in progetto, è stata eseguita una campagna di indagini ambientali dei terreni nelle aree oggetto di intervento.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Le indagini si sono svolte nel mese di novembre 2014 mediante il prelievo, in prossimità dei tratti interessati dalla movimentazione dei materiali, di campioni terreno che sono stati sottoposti alle opportune determinazioni analitiche.

In particolare, per l'intervento in oggetto, è da ritenersi rappresentativo del materiale di risulta che sarà prodotto, il campione prelevato da sondaggio ambientale eseguito in corrispondenza del punto di indagine "Area 11 PT 1".



Figura 78 – ubicazione del punto di indagine

In corrispondenza del punto di indagine è stato, infatti, prelevato n. 1 campione rappresentativo dell'intervallo di campionamento 0 – 3 m sui cui sono state eseguite le seguenti determinazioni analitiche:

- Analisi di 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., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno o si debba gestirli nel campo dei rifiuti;
- Test di cessione al fine di determinare la possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o il D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003 (ammissibilità in discarica).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Di seguito si riporta l'elenco dei campioni prelevati con l'indicazione della tipologia di analisi a cui sono stati sottoposti e la loro ubicazione.

Tabella 40 – Elenco dei campioni di terreno prelevati (campagna 2014)

RdP	TIPOLOGIA ANALISI	DENOMINAZIONE CAMPIONE
2114464-019	Rifiuti TQ TC Tab. 2 + Tab. 5 + D.M. 186	Area 11 PT 1

6.5.1.2 Determinazioni analitiche

Al fine di fornire un'indicazione più precisa circa i codici CER da attribuire ai materiali di risulta da smaltire/recuperare e verificare preliminarmente l'assenza di composti pericolosi, sono state eseguite le analisi ai fini dell'omologa rifiuti ed il test di cessione su diversi campioni di terreno prelevati.

La tabella seguente riporta l'elenco dei parametri analizzati e l'indicazione del metodo di analisi utilizzato.

Tabella 41 – Analisi per la caratterizzazione del rifiuto

PARAMETRO	METODO	UM
Analiti per la classificazione del rifiuto		
METALLI		
Arsenico	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Berillio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cadmio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cobalto	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7196 A 1992	mg/kg
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg
Nichel	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Piombo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Rame	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Selenio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Stagno	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Tallio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Vanadio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Zinco	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cianuri	EPA 9010C 2004 + EPA 9013A 2004 + EPA 9014 1996	mg/kg
Fluoruri	CNR IRSA 14 Q 64 Vol 3 1996	mg/kg
pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985	unità
Residuo secco a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Xileni	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Sommatoria composti organici aromatici	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg

PARAMETRO	METODO	UM
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		
Benzo(a)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(a)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(b)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(k)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Crisene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Indenopirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Sommatoria composti aromatici policiclici	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
CLOROBENZENI		
Monoclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,2-Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,4-Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Pentaclorobenzene	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Esaclorobenzene (HCB)	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
IDROCARBURI		
Idrocarburi pesanti C >12	EPA 3541 1994 + EPA 8015 D 2003	mg/kg SS
Oli Minerali (C10÷40)	UNI EN 14039:2005	mg/kg SS
TOC	UNI EN 13137:2002	%
FITOFARMACI		
Alaclor	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Aldrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Atrazina	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8270D 2007	mg/kg
alfa-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
beta-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
gamma-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Clordano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
DDD, DDT, DDE	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Dieldrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Endrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
POLICLOROBIFENILI		
PCB	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	mg/kg
DIOSSINE E FURANI		
Sommatoria diossine e furani (PCDD + PCDF) WHO-TEQ	EPA 3545 A 2007 + EPA 1613 B 1994 + UNEP/POPS/COP.3/I NF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	ng/Kg
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004		
Antimonio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Arsenico TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Bario TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Berillio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cadmio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cobalto TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cromo TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Mercurio TC	EPA 6010C 2007	mg/l
Molibdeno TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Nichel TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l

PARAMETRO	METODO	UM
Piombo TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Rame TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Selenio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Vanadio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Zinco TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cloruro TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Fluoruro TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Cianuro TC	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	mg/l
Nitrati TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Solfato TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
pH TC	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	unità
COD TC	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	mg/l
TDS TC	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l
DOC TC	UNI EN 1484:1999	mg/l
Amianto TC	DLgs n° 114 17/03/1995 GU n° 92 20/04/1995 All B	mg/l
Indice di fenolo TC	UNI EN 12457-1: 2004 + UNI EN 13370: 2004 + ISO6439: 1990	mg/l

6.5.1.3 Risultati analitici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi effettuate sul tale quale e sull'eluato ai fini della caratterizzazione del rifiuto e della sua gestione.

Saranno evidenziati, pertanto, per tutti i parametri analizzati, il rispetto dei limiti imposti dal D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003, Tabella 4 (accettabilità in discariche per rifiuti inerti), Tabella 5 (accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi) e l'eventuale conformità ai criteri per il recupero (DM 5/4/2006 n.186, All.3).

Tabella 42 – Risultati analisi

<i>RDP</i>	21LA0007884
<i>Data prelievo</i>	05/02/2021
<i>Descrizione</i>	Campione di rifiuto solido - Area 11 PT 1 (0,0-3,0 m)

CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO		D.Lgs n°36 del 13/01/03 e ss.mm.ii.	
Parametro	UM	tab.4	
pH	upH	8,1	
Residuo secco a 105°C	%p/p	85,1	
Carbonio organico totale (TOC)	% p/p	0.27	3.0
METALLI			
Arsenico	mg/kg	3	
Berillio	mg/kg	0,5	
Cadmio	mg/kg	< 0,1	
Cobalto	mg/kg	9	

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	190 di 229

Cromo (VI)	mg/kg	< 0,1	
Cromo totale	mg/kg	38	
Mercurio	mg/kg	< 0,1	
Nichel	mg/kg	21	
Piombo	mg/kg	6	
Rame	mg/kg	23	
Selenio	mg/kg	< 0,1	
Stagno	mg/kg	1,1	
Tallio	mg/kg	< 0,1	
Vanadio	mg/kg	49	
Zinco	mg/kg	35	
COMPOSTI INORGANICI			
Cianuri liberi	mg/kg	< 0,1	
Fluoruri	mg/kg	7	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	mg/kg	<0,01	
Etilbenzene	mg/kg	<0,01	
Stirene	mg/kg	<0,01	
Toluene	mg/kg	<0,01	
Xilene	mg/kg	<0,01	
Sommatoria B.T.E.X.	mg/Kg	<0,01	6
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI			
Benzo (a) antracene	mg/kg	<0,01	
Benzo (a) pirene	mg/kg	<0,01	
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	<0,01	
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	<0,01	
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	<0,01	
Crisene	mg/kg	<0,01	
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	<0,01	
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	<0,01	
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	<0,01	
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	<0,01	
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	<0,01	
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	<0,01	
Pirene	mg/kg	<0,01	
Sommatoria IPA	mg/kg	<0,01	
IDROCARBURI			
Idrocarburi C>12	mg/kg	< 1	
Idrocarburi C10-C40	mg/kg	< 1	500
CLOROBENZENI			
Monoclorobenzene	mg/kg	<0,01	
1,2 - Diclorobenzene	mg/kg	<0,01	
Pentaclorobenzene	mg/kg	<0,01	

1,4 - Diclorobenzene	mg/kg	<0,01			
(1,2,3,5 + 1,2,4,5) - Tetraclorobenzene	mg/kg	<0,01			
Esaclorobenzene	mg/kg	<0,001			
FITOFARMACI					
Alaclor	mg/kg	< 0,001			
Aldrin	mg/kg	< 0,001			
alfa - esaclorocicloesano	mg/kg	< 0,001			
Atrazina	mg/kg	< 0,001			
beta - esaclorocicloesano	mg/kg	< 0,001			
Clordano	mg/kg	< 0,001			
DDD, DDT, DDE	mg/kg	< 0,001			
Dieldrin	mg/kg	< 0,001			
Endrin	mg/kg	< 0,001			
gamma - esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	< 0,001			
POLICLOROBIFENILI					
Sommatoria PCB	mg/kg	< 0,005			
DIOSINE E FURANI					
Somm. PCDD, PCDF conversione T.E.	mg WHO-TEQ/kg	< 0,1			
TEST CESSIONE AMMISSIBILITA' IN DISCARICA			D.Lgs n°36 del 13/01/03 e ss.mm.ii.		
			tab.2	tab.5	tab.6
Arsenico	mg/l	< 0,001	0.05	0.2	2.5
Bario	mg/l	0,02	2	10	30
Cadmio	mg/l	< 0,0001	0.004	0.1	0.5
Cromo tot.	mg/l	< 0,001	0.05	1	7
Rame	mg/l	< 0,001	0.2	5	10
Mercurio	mg/l	< 0,0001	0.001	0.02	0.2
Molibdeno	mg/l	< 0,001	0.05	1	3
Nichel	mg/l	< 0,001	0.04	1	4
Piombo	mg/l	< 0,001	0.05	1	5
Antimonio	mg/l	< 0,001	0.006	0.07	0.5
Selenio	mg/l	< 0,001	0.01	0.05	0.7
Zinco	mg/l	< 0,001	0.4	5	20
Cloruri	mg/l	1,3	80	2500	2500
Fluoruri	mg/l	0,66	1	15	50
Solfati	mg/l	1	100	5000	5000
Indice fenolo	mg/l	< 0,01	0.1		
TDS (solidi disciolti totali)	mg/l	126	400	10000	10000
DOC (carbonio organico disciolto)	mg/l	4,3	50	100	100

Sulla base di tali risultati, per i campioni analizzati, può essere attribuito al rifiuto il **codice CER 17.05.04** "terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03". Copia conforme dei certificati è riportata in Allegato 1.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Infine, sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi di caratterizzazione eseguite, sono riportate di seguito le valutazioni in merito alla pericolosità del rifiuto e alle possibili modalità di recupero/smaltimento:

Punto di campionamento	Test omologa Rifiuto	Valutazione ai fini dello smaltimento ai sensi del D.Lgs. n.36 del 13/01/2003	Valutazione ai fini del recupero ai sensi del DM 5/4/2006 n.186, All.3
Area 11 PT1 (0,0-3,0 m)	<u>RIFIUTO SPECIALE</u> <u>NON PERICOLOSO</u> CER 17.05.04 (" <i>terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*</i> ")	<u>SMALTIBILE IN DISCARICA</u> <u>PER RIFIUTI INERTI</u>	7.31bis del DM 05/02/98

6.5.2 Modalità di gestione dei materiali di risulta

Considerando le tipologie ed i quantitativi dei materiali prodotti e le analisi ambientali eseguite nella presente fase di progettazione tutti i materiali di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni verranno gestiti nel regime dei rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., ovvero verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento. Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, che ha come obiettivo principale quello di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e di ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti, nella gestione dei rifiuti, sarà data preferenza al ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione delle operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D. Lgs. n.152/2006 smi), mentre, il ricorso a impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione di operazioni di smaltimento (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi) sarà effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

Nell'ambito delle attività di scavo si prevede di produrre ca. **11.509 mc** di terreno vegetale; in riferimento al fabbisogno del progetto di **3.315 mc** di terreno vegetale, parte del materiale prodotto dalle lavorazioni verrà riutilizzato nell'ambito dell'appalto in qualità di risorsa la cui gestione è riconducibile al concetto di "bene" e non ai diversi regimi normativi che disciplinano le terre e rocce da scavo

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.5.2.1 Gestione dei materiali nel regime dei rifiuti

Nel presente paragrafo si va a descrivere come si prevede di gestire i materiali di risulta in esubero o non riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto in regime rifiuti, con conferimento ad impianti esterni autorizzati recupero/smaltimento.

Come detto precedentemente, in totale saranno gestiti come rifiuti un totale complessivo di circa **52.439 mc** materiali di risulta di cui:

- circa **48.679 mc** di materiali derivanti dagli scavi (**CER 17.05.04**).
- circa **1.200 mc** di materiali derivanti dalle attività di demolizione di opere esistenti (**CER 17.09.04**).
- circa **2.560 mc** di conglomerato bituminoso (**CER 17.03.02**).

Al fine di accertarne l'idoneità al recupero/smaltimento tutti i materiali derivanti dalle lavorazioni, una volta prodotti, dovranno essere caratterizzati e, pertanto saranno trasportati presso aree adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrale, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

In ogni caso, nella presente fase progettuale, sulla base delle risultanze analitiche riportate nei precedenti paragrafi, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero delle terre e rocce derivanti dagli scavi (**CER 17.05.04**) sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:
 - Impianto di recupero: 75 %;
 - Discarica per rifiuti inerti: 15 %;
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 10 %;
- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero dei materiali provenienti dalle demolizioni (**CER 17.09.04**) sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:
 - Impianto di recupero: 80 %;
 - Discarica per rifiuti inerti: 20 %;
- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero del conglomerato bituminoso (**CER 17.03.02**) sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:
 - Impianto di recupero: 100 %;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 43 – Modalità di gestione dei materiali di risulta in regime di rifiuto

Materiali di risulta [mc]		Impianto di recupero [m ³]	discarica per rifiuti inerti [m ³]	discarica per rifiuti non pericolosi [m ³]
Scavi	48.679	36.509,25	7.301,85	4.867,9
Demolizioni	1.200	960	240	-
Conglomerato bituminoso	2.560	2.560	-	-
TOTALE	52.439	40.029,25	7.541,85	4.867,9

Si precisa, infine, che tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che **l'Appaltatore dovrà eseguire nella fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente. Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi**, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

6.5.2.2 Caratterizzazione in corso d'opera

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà pertanto cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi nel regime dei rifiuti (materiali di scavo in esubero, materiali provenienti dalle demolizioni, pietrisco ferroviario).

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza. Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nella seguente tabella:

Tabella 44 – Riepilogo analisi sui campioni di materiali di risulta prelevati

	Quantitativo prodotto (m ³ in banco)	Prelievo campione	Omologa rifiuti	Test di cessione ai fini del recupero/smaltimento
Terre e rocce derivanti dagli scavi	48.679	10	10	10
Materiale proveniente da demolizioni	1.200	1	1	1
Conglomerato bituminoso	2.560	1	1	1
<u>TOTALE</u>	<u>54.549</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>

Analisi di caratterizzazione ambientale

Gli analiti da ricercare in corso d'opera ai fini della caratterizzazione ambientale nei campioni che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti (ai sensi del D.P.R 120/2017) sono quelli definiti dalla Tabella 4.1 del D.P.R 120/2017:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Mercurio;
- Idrocarburi (C>12);
- Cromo (VI e tot);
- Amianto;
- BTEX;
- IPA;
- Parametri Ecotossicologici (su terreni provenienti da scavo TBM con additivi).

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 del D.P.R 120/2017 e nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06, le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; la concentrazione dell'analita nel campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro fino a 2 cm.

I risultati analitici dovranno risultare conformi ai limiti normativi per la specifica destinazione d'uso del sito e pertanto saranno confrontati con i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna B (Suoli ad uso commerciale ed industriale) dell'Allegato 5, Parte IV dello stesso D. Lgs. 152/06, limiti di riferimento per le aree ferroviarie nonché limiti di riferimento dei siti di destinazione finale dei materiali di scavo. Nel caso in cui si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di norma, la gestione di tali materiali rientrerà nel regime rifiuti descritto nei paragrafi successivi.

Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IVa del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Test di cessione per il recupero

Ai sensi dell'art. 184 ter del D. Lgs. 152/06 e s.m.i, nel caso in cui i materiali di risulta siano classificabili come rifiuti "speciali non pericolosi" potranno essere avviati ad operazioni di recupero così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) del D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà pertanto effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione". Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

In particolare, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati in tabella di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010 (Tabella 2, Tabella 5, Tabella 6), nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (Tabella 3 dello stesso D.M.). Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 4, 5 e 6 del D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

6.5.3 Riferimenti Legislativi

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

Normativa Nazionale

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Decreto Legislativo del 26 settembre 2020, n.116 “Modifica sostanziale alla parte IV del Testo Unico Ambientale ridisegnando le regole sui rifiuti in attuazione delle direttive Ue meglio note come “Pacchetto Economia Circolare”;
- Decreto Legislativo del 03 settembre 2020, n.121 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (20G00138)”;
- Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 - “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n.161 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010 “Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti”;
- Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”;
- Legge del 27 febbraio 2009 n°. 13 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- Legge del 28 gennaio 2009 n°. 2 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n°. 4 “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186 decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98. “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia Ambientale". Il D. Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n° 248 - "Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto".
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n° 36. "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79.
- DM 5/2/98 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.
- Deliberazione 27 luglio 1984 - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- Legge 22 luglio 1975, n. 382 "Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione" - legge delega al Governo;
- Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

Normativa regionale - Basilicata

- Legge Regionale n. 28 del 24 novembre 2008 Modifiche ed integrazioni alla L.R. 2 febbraio 2001, n. 6 - Disciplina delle attività di gestione dei rifiuti ed approvazione del relativo piano (B.U.R. Basilicata n. 55 del 1-12-2008)
- Legge Regionale n. 21 del 4 giugno 2003 "Norma di interpretazione autentica del comma 2 dell'art. 4 della Legge Regionale 2 febbraio 2001, n. 6 (Disciplina delle attività di gestione dei rifiuti ed approvazione del relativo piano)" (B.U.R. Basilicata n. 40 del 9 giugno 2003)
- Legge Regionale n. 15 del 7 maggio 2003 Modifica ed integrazione al piano regionale di gestione rifiuti approvato con la legge regionale 2 febbraio 2001, n. 6 (B.U.R. Basilicata n. 33 del 10-5-2003)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Legge Regionale n. 6 del 2 febbraio 2001 Disciplina delle attività di gestione dei rifiuti ed approvazione del relativo piano (B.U.R. Basilicata n. 9 del 6-2-2001)
- Legge Regionale n. 34 del 14 dicembre 1999 Abrogazione Legge Regionale n. 14 del 15.3.1996 -Disciplina transitoria ed urgente per lo smaltimento dei rifiuti (B.U.R. Basilicata n. 69 del 16-12-1999)
- Legge Regionale n. 14 del 15 marzo 1996 Disciplina transitoria ed urgente per lo smaltimento dei rifiuti (B.U.R. Basilicata n. 15 del 21 marzo 1996)
- Legge Regionale n. 59 del 31 agosto 1995 Normativa sullo smaltimento dei rifiuti (B.U.R. Basilicata n. 45 del 4 settembre 1995)
- Legge Regionale n. 22 del 4 settembre 1986 Norme integrative e di attuazione della normativa statale in materia di smaltimento dei rifiuti (B.U.R. Basilicata n. 38 del 8-9-1986)

6.5.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e la sensibilità.

Nel caso dei rifiuti la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre inviare a smaltimento/recupero.

Nel caso in esame, si prevede di gestire la totalità dei materiali di risulta in qualità di rifiuti ed inviato ad impianti esterni di recupero/smaltimento o discariche per rifiuti inerti o rifiuti non pericolosi.

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di smaltimento/recupero.

Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di circa 780 giorni, ed i quantitativi di materiale in gioco sono controllati e limitati ad intervalli di tempo regolari, la durata dell'attività di smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi significativo.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di siti di recupero/smaltimento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

Per procedere all'analisi della sensibilità è stata accertata la disponibilità degli impianti per il recupero/smaltimento dei rifiuti.

Per i dettagli sui siti di conferimento dei materiali di scavo si rimanda a quanto riportato nella relazione "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" codice elaborato IA4K42E69RGCA0000001A, nonché all'elaborato planimetrico "Corografia individuazione siti di approvvigionamento e smaltimento" codice elaborato IA4K42E69CZCA0000001A.

Da un'indagine conoscitiva sul territorio sono stati identificati alcuni dei soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti in prossimità delle aree di intervento, riportati nelle tabelle di seguito:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 45 – IMPIANTI DI RECUPERO

ID	Nome Società	Località - Comune Provincia	Scadenza autorizz.	Volume (t/a)	Volume (per i Cod.CER)	Dist Km
R1	Ditta Smadf S.r.l.	C.da Valle Cruste snc Lucera (FG)	24/03/2025	R10 53.000	1.000 t/a (17.09.04) 2.830 t/a (17.05.04) 100 t/a (17.05.08)	90
R2	Ditta Ineco S.r.l.	C.da Costantinopoli Barile (PZ)	28/07/2032	177.000	R13 e R5 117.000 t/a (17.09.04) R13 e R5 40.000 t/a (17.03.02) R13 e R5 5.000 t/a (17.05.08) R13 e R5 15.000 t/a (17.05.04)	3
R3	Ditta Leone Francesco Conglomerati S.r.l.	S.S. 598 Km 78+000 Roccanova (PZ)	23/09/2023	-	150.000 t/a (17.05.04) 15.000 t/a (17.09.04) 20.000 t/a (17.03.02)	141
R4	Ditta Crisci Angelo	Loc. Magliatelle Moliterno (PZ)	26/08/2024	R5 – R13 120 t/h	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	126
R5	Ditta G.I.S.A. S.r.l.	Via Monteverde Melfi (PZ)	17/07/2028	-	R13 1.000 t/a (170904)	13
R6	Ditta ISAP S.r.l.	C.da Leonessa Melfi (PZ)	27/09/2023	R5-R13 Ca. 160.000	R13 e R5 59.500 t/a (17.09.04) R13 e R5 10.000 t/a (17.03.02) R13 10.000 t/a (17.05.08) R13 e R5 40.000 t/a (17.05.04)	20
R7	Ditta Castellano Cave srl	San Nicola Troia (FG)	11/01/2022	n.d.	R10 2.500 t/a (17.05.08) R10 20.000 t/a (17.05.04 detr. Perf.) R10 150.000 t/a (17.05.04)	61
R8	Cavir srl	Loc. Tratturo Grottaminarda (AV)	2031	R13 249.120 R5 463.450	R13 67.360 t/a R5 100.000 t/a (17.09.04) R13 85.000 t/a R5 70.000 t/a (17.03.02) R13 5.000 t/a R5 5.000 t/a (17.05.08) R13 47.670 t/a R5 120.000 t/a (17.05.04)	86
R9	F.Ili Miele S.r.l	Casalbore (AV)	12/04/2030	R13 77.000 R5 110.000	R13 35.700 t/a R5 51.000 t/a (17.09.04) R13 2.800 t/a R5 4.000 t/a (17.05.08) R13 37.450 t/a R5 53.500 t/a (17.05.04)	96

Tabella 46 – IMPIANTI DI SMALTIMENTO

Cod	Nome Società	Tip.	Località - Comune Provincia	Scadenza autorizz.	Volume autorizzato (mc)	Volume residuo	CER	Dist (km)
D1	Semataf srl	NP	Contrada Matina Guardia Peticara (PZ)	26/05/2024	N.D.	N.D.	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	106

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Cod	Nome Società	Tip.	Località - Comune Provincia	Scadenza autorizz.	Volume autorizzato (mc)	Volume residuo	CER	Dist (km)
D2	Smadf srl	IN	C.da Valle Cruste snc Lucera (FG)	11/01/2031	90.000	-	17.05.04 17.09.04 17.05.08	90
D3	Crisci Angelo S.r.l.	IN	Contrada Magliatelle Moliterno (PZ)	26/08/2024	36.000	residui 24.000	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	126
D4	D.C.F. Group srl	IN	C.da Montaratro Lucera (FG)	19/06/2024	330.000	225.000	170302 170504 170508 170904	80
D5	Recuperi Pugliesi	NP	C.da Gammarola Modugno (BA)	29/03/2023	170504 D13/D14/D15 400 t/g 170508 D13/D15 400 t/g 170302 D13/D14/D15 400 t/g 170904 D13/D14/D15 400 t/g	-	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	128
D6	Italcave spa	NP	Satte Taranto (TA)	01/12/2026	6.228.444 mc autorizzati al 2014		17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	185
D7	Soc. Coop. N.S. Michele	NP	C.da San Giuseppe Foggia	23/07/2022	475.000	30.000 (2018)	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	77

Dalle considerazioni sopra esposte, in considerazione ai volumi di materiale in gioco, in relazione alla produzione di rifiuti e materiali di risulta, viste le ottimizzazioni progettuali messe in atto, la significatività dell'effetto può essere considerato **mitigato (Livello di significatività C)**.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

6.6 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

6.6.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti.

Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

6.6.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Secondo quanto riportato dall'elaborato specialistico *"Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale"* (doc. IA4K42E53RGCA0000001A), lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Inoltre, sempre dall'elaborato specialistico *"_Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale"* al par. "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 in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

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.

L'impianto di trattamento delle acque industriali, inoltre, prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 204 di 229

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze.

Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo 6.6.3.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere **considerata trascurabile (Livello di significatività B)**.

6.6.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

L'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di numerosi beni appartenenti al patrimonio culturale, secondo l'accezione datane nella presente indagine.

Lo studio degli elementi di interesse storico - archeologico – culturale e paesaggistici del contesto territoriale indagato, redatto nel S.I.A., al quale si rimanda per gli approfondimenti del caso, ha individuato diverse testimonianze sia nel comune di Barile che nel Comune di Rionero in Vulture.

Nel Comune di Barile, in prossimità del Km 72 della linea ferroviaria che collega Foggia a Potenza, sono stati rilevati i seguenti beni culturali:

- La fontana dello steccato. Il monumento raffigura tre teste con figure apotropaiche che, secondo la stessa etimologia, dovevano tenere lontane dalla fontana influenze magiche e maligne. Nella parte superiore è visibile uno stemma ove è scolpita la Madonna di Costantinopoli con il Bambinello.
- La masseria rotondo
- La masseria rotondo ex villa
- La masseria Fortunato



La zona di Barile fu popolata in tempi antichi da una colonia di greci, che però abbandonò in seguito il luogo. Dopo la caduta di Scutari nel 1477 e, dopo la caduta della fortezza di Corone, città albanese della Morea, nel 1532, la regione del Vulture venne popolata dalle ondate di gruppi di albanesi che fuggivano dalle invasioni turche. Questa è ricordata nella storia delle colonie albanesi come la quinta migrazione e risale agli anni 1533-1534.

La prima colonia greco-albanese, detti "Arbëreshë", arrivò nella zona probabilmente nel 1477 e fu soprannominata dalle popolazioni locali colonia di Clefiti. La seconda colonia, definita dei "Coronei" perché provenienti da Corone, arrivò intorno al 1534, dato che la loro città di origine fu abbandonata a seguito di una pestilenza. La seconda ondata di profughi si stanziò sulla stessa collina scelta dagli Arbëreshe precedenti.

La terza colonia giunse nel 1597 ed era composta da, approssimativamente, trenta famiglie di Coronei provenienti da Melfi, stanziatisi a Barile dopo numerose ostilità con la popolazione melfitana, mentre la quarta colonia arrivò all'incirca nel 1675, quella dei "Mainotti", così chiamata perché

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

provenienti da Laconia e da Maina, l'antica Leuctra. Furono chiamati anche "Camiciotti", per via della camicia nera che indossavano.

Nell'anno 1664, la popolazione di Maida in Albania, dopo una ribellione ferocemente domata dai turchi, migrerà verso Barile già popolata da albanesi dando vita alla sesta migrazione. Feudo prima dei Caracciolo e dopo dei Carafa, mantenne il rito greco fino al XVII secolo, anche se conserva ancora alcuni riti di origine ortodossa e costumanze albanesi d'origine.

Nel 1861 il paese divenne parte integrante del brigantaggio lucano, avendo come personaggi di spicco Michele Volonnino e Caporal Teodoro, uomini fedeli a Carmine Crocco che si opposero al governo sabauda di Vittorio Emanuele II che si era da poco insediato.

Altro Comune interessato dalle opere in esame e ricco di testimonianze storico-archeologiche culturali è il Comune di Rionero in Vulture.

Le prime notizie storiche sul casale medioevale di Santa Maria di Rivonigro come feudo del Vescovo di Rapolla appaiono in uno scritto del 1152 di mons. Alberto Mercanti, ma la sua storia è ben più antica e molto ci sarà ancora da scoprire se si considerano le tombe rinvenute in località S. Francesco, Cappella del Priore e Padulo, risalenti al IV secolo a. C., la villa romana in località Torre degli Embrici e i resti di un acquedotto romano sulla fiumara di Ripacandida nei pressi dell'abitato. Un'altra citazione compare in un documento angioino del 1277 che parla di "Universitas Rivinigri". Abbandonata dai suoi abitanti nel 1325 per spostarsi nel feudo di Atella, a causa degli esosi gravami fiscali imposti sui pascoli, fu ripopolata nel 1533 da contadini discendenti da Albanesi Epiroti che cambiarono la denominazione del Casale in Arenigro.

Nel 1648 appare fra le Università del Regno di Napoli. Fino al 1627 vi si professa il cristianesimo di rito greco; fu quasi rasa al suolo dal terremoto del 1694, venne riedificata successivamente dai principi Caracciolo di Torella. Nel 1700, la popolazione crebbe fino a contare 9.000 abitanti, fino a divenire verso la fine del secolo, uno dei centri più importanti del Vulture. Fra il 1740 ed il 1800 furono costruiti i palazzi signorili dei Corona, Granata, Rotondo, Giannattasio, Catenacci, Fortunato e Catena; che portarono ad una notevole trasformazione urbanistica con considerevoli sostituzioni edilizie, sia dai ceti abbienti sia dalle classi più povere. Nel 1811, per decreto di Gioacchino Murat, Rionero fu elevata a Comune autonomo. Nel 1860, la città fu al centro dei moti briganteschi; qui si organizzò una delle bande dei briganti comandata dal leggendario generale Carmine Crocco detto Donatelli, nativo di Rionero, il quale fece arruolare nella sua compagnia molti contadini, rendendo la resistenza antiunitaria, una ribellione di classe. Nel 1943, Rionero fu teatro di una feroce rappresaglia nazi-fascista: 16 rioneresi furono trucidati dai tedeschi in ritirata ed altri due morirono nell'assalto ai magazzini dei viveri. Una stele eretta sul luogo dell'eccidio ne ricorda la tragedia per la quale la città di Rionero ha ottenuto la Medaglia d'Argento al Merito Civile.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I beni culturali presenti nel Comune di Rionero in Vulture, in corrispondenza tra il Km 74 e il Km 75 sono:

- Il palazzo Fortunato - Catena.
- Il palazzo Catena
- Il Palazzo Chieppa - Quarto.
- Il palazzo Ciasca.
- Il palazzo Giannatasio.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento "IA0X00D22RGS000A001A _Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Per quanto concerne gli impatti sul patrimonio culturale, i possibili impatti indotti dalla realizzazione della nuova infrastruttura potrebbero essere:

- Danneggiamento o alterazione fisica del bene
- Alterazione della percezione del bene in rapporto alla realizzazione della nuova opera.

Come si evince dall'analisi svolta all'interno dello S.I.A. e confermata in questa fase progettuale, per le aree di cantiere non si rilevano interferenze con gli elementi storico testimoniali presenti nel territorio indagato.

Per quanto riguarda l'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo questo risulta maggiore per i cantieri a ridosso delle aree urbane, dei fiumi e in vicinanza di beni storico – monumentali; per la realizzazione di alcuni cantieri è prevista la rimozione della vegetazione esistente; è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere, dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

Stante quanto sopra riportato, in ragione del numero di manufatti interessati e delle loro qualità architettoniche, si ritiene che **l'effetto in esame possa ritenersi trascurabile (Livello di significatività B).**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Il territorio in cui si inserisce l'opera in esame presenta condizioni pedologiche ed altimetriche favorevoli ad un'agricoltura specializzata ed intensiva, favorita anche dall'elevato grado di meccanizzazione e dalla disponibilità di acqua per l'irrigazione, tipico delle piane vulcaniche.

In particolare, sono qui realizzate molte coltivazioni ortofrutticole, specializzate ed intensive.

Diffusa è la coltivazione del pomodoro da industria, e anche di numerose ortive estivo-autunnali, le quali vengono attuate intercalari alla coltivazione di grano duro o delle foraggere annuali.

Tra le frutticole, è da segnalare la coltivazione del pesco.

Man mano che altitudine e pendenza aumentano, tali colture lasciano spazio alla coltivazione di grano duro e di foraggere annuali.

Dove le pendenze sono più elevate è sviluppata la viticoltura.

Tra le uve da vino, la varietà più diffusa e nota è l'Aglianico, dalla quale si ottiene l'ottimo e rinomato vino DOC.

Ai vigneti si alternano gli olivi, coltivati con sistemi sempre più razionali e specializzati, e per i quali negli ultimi anni si è assistito ad un incremento delle superfici.

Tra i boschi che ricoprono i versanti più ripidi e alle altitudini più elevate, è da segnalare l'ampia diffusione dei castagneti, governati sia a ceduo che a fustaia, molto fertili. Sono presenti anche castagneti da frutto.

Il monte Vulture è quasi completamente ricoperto da vegetazione forestale.

Come sopra accennato, i boschi prevalenti sono i castagneti, ma grande diffusione hanno le formazioni a prevalenza di cerro, che occupano le stazioni più termo-xerofile, in genere alle quote più basse, e la faggeta, che occupa le aree più mesofile, in genere alle quote più elevate.

Tali consorzi vegetali vengono spesso in contatto, e le condizioni microclimatiche determinano localmente la discesa del faggio, lungo gli impluvi e all'interno della caldera, a quote basse, come ad esempio nell'area dei laghi di Monticchio.

Tale fenomeno è noto in ecologia forestale come "inversione termica" tra il faggio e le specie forestali più termofile, per cui il faggio occupa la posizione altimetrica inferiore, mentre a quote più elevate è presente l'associazione castagno- cerro.

Sono presenti, anche se in via subordinata, rimboschimenti di conifere (a Pinus ssp., Cupressus ssp., Abies ssp., Cedrus ssp).

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 209 di 229

È da segnalare, inoltre, specialmente nei territori di Atella e Rionero, la presenza di nuclei di frassineti termofili costituiti da *Fraxinus angustifolia*. Nelle incisioni delle piane e dei versanti posti alle quote più basse sono presenti formazioni prevalentemente arbustive a ginestre e cespugli spinosi (*Spartium junceum*, *Rosa* spp., *Rubus* spp., *Prunus* spp.), talora arboree (formazioni a *Quercus ilex*, *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus angustifolia*). Infine, una vegetazione acquatica e palustre, costituita da piante acquatiche galleggianti o sommerse, oltre che da canneti e consorzi di alofite (*Phragmitetea*, ecc.) è presente lungo le sponde dei laghi di Monticchio.

L'uso del suolo è agricolo, soltanto lungo le scarse e poco profonde incisioni del reticolo idrografico è presente vegetazione naturale prevalentemente arbustiva.

Per quanto riguarda il patrimonio agroalimentare, nell'ambito della produzione di qualità, l'agricoltura Lucana costituisce un settore importante della vita economica e sociale della Regione. L'opera di trasformazione, di bonifica e di estensione di irrigazione, avviata con la riforma fondiaria, ed intensificata dall'azione dell'Ente Regione ha recuperato all'agricoltura aree di fondamentale importanza, modificando non solo l'organizzazione e gli indirizzi dell'agricoltura, ma la stessa distribuzione geografica delle produzioni. Il quadro produttivo lucano ha oggi i suoi punti di forza nell'allevamento zootecnico (produzione di carni, latte e formaggi), nella cerealicoltura (coltivazione del frumento duro), nell'orticoltura e frutticoltura (specie nel Metapontino), nella viticoltura e nella olivicoltura.

Nelle figure seguenti si riportano gli stralci di inquadramento generale sulla classificazione dell'uso del suolo, analizzata all'interno dello Studio di Impatto ambientale, con riferimento alla tavola "Carta dell'uso del suolo" - IA0X00D22NXSA000A001A, e confermata in questa fase progettuale, che caratterizza l'area di studio, con particolare riferimento al sistema di cantierizzazione progettato per l'opera in esame a valle degli approfondimenti progettuali emersi in fase esecutiva.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

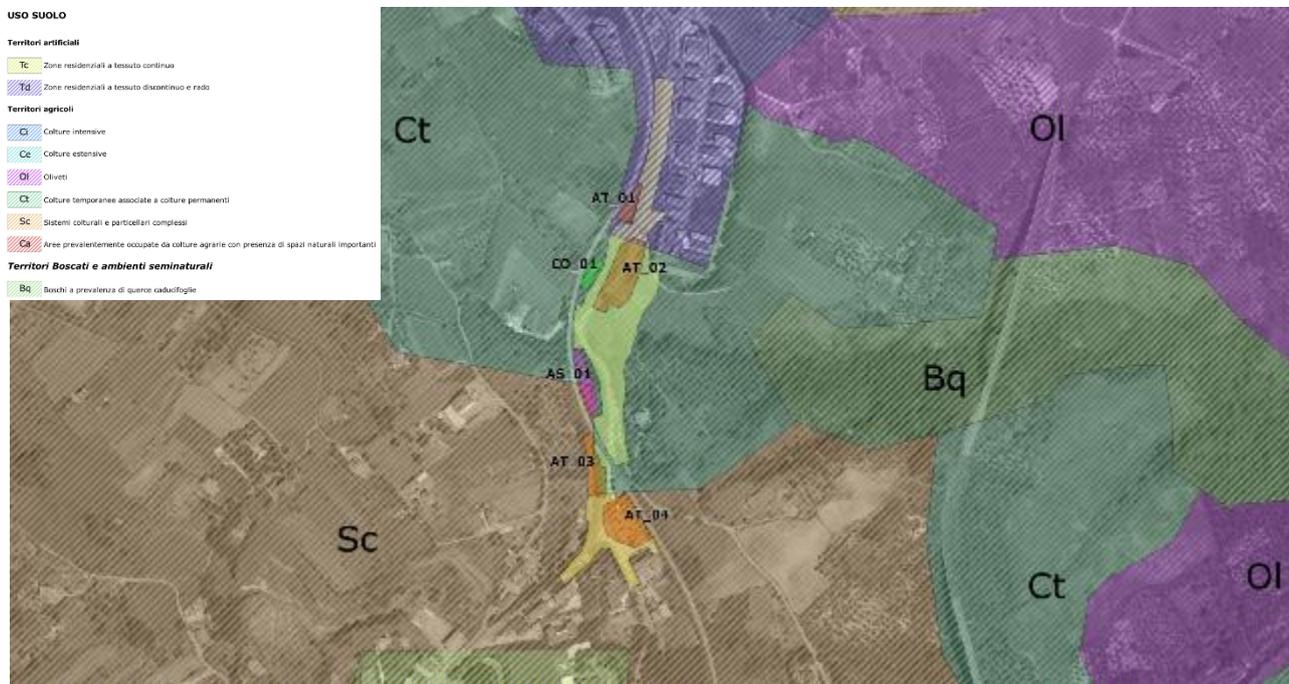


Figura 79 – stralcio tavola “Carta dell'uso del suolo - IA0X00D22NXSA000A001A” con riportati i cantieri.

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Con riferimento agli aspetti legati al territorio ed al patrimonio agroalimentare, gli effetti potenziali connessi alla fase di cantierizzazione possono essere individuati nella modifica degli usi in atto conseguente all’approntamento ed alla presenza delle aree di cantiere.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Costruttiva, è determinata dalle operazioni condotte per l’approntamento delle aree di cantiere fisso e pertanto legata all’occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere.

Entrando nel merito del caso in specie, le aree di cantiere fisso, la cui superficie totale ammonta a circa 10.400 m², ricadono per la maggior parte in “Territori agricoli”, distinte tra “Colture temporanee associate a colture permanenti” (5.100 m²) e “Sistemi colturali e particellari complessi” (4.500 m²), ed in misura minore in “Territorio artificiale” (800 m²).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 47 - Aree di cantiere fisso per tipologia di usi in atto

<i>CANTIERE</i>	<i>SIGLA</i>	<i>Categorie uso in atto</i>	<i>Usi in atto</i>	<i>superficie</i>
Cantiere operativo	CO.01	Territori agricoli	Colture temporanee associate a colture permanenti	500 mq
Area Stoccaggio	AS.01	Territori agricoli	Colture temporanee associate a colture permanenti Sistemi colturali e particellari complessi	1.200 mq
Area Tecnica	AT.01	Territorio artificiali	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	800 mq
Area Tecnica	AT.02	Territori agricoli	Colture temporanee associate a colture permanenti	4.000 mq
Area Tecnica	AT.03	Territori agricoli	Sistemi colturali e particellari complessi	1.600 mq
Area Tecnica	AT.04	Territori agricoli	Sistemi colturali e particellari complessi	2.300 mq

Le aree di cantiere fisso ricadono, per la maggior parte all'interno di aree agricole (92%), *mentre in minima parte interessano superfici artificiali (8%)*, mentre nessuna area di cantiere fisso interessa porzioni di territorio naturale.

A fronte di tale condizione si ritiene opportuno considerare che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla previsione di ripristinare allo stato originario degli usi delle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il **presente effetto possa essere ritenuto mitigato (Livello di significatività C)**.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

7.3 PAESAGGIO

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Il Piano Strutturale Provinciale di Potenza (PSP), recependo le prime indicazioni della Regione Basilicata relativamente al paesaggio, struttura il territorio nei seguenti Ambiti Paesaggistici regionali:

A. Il complesso vulcanico del Vulture

- B. La montagna interna
- C. la collina e i terrazzi del Bradano
- D. L'altopiano della murgia di Matera
- E. L'alta valle dell'Agri
- F. La collina argillosa
- G. La pianura e i terrazzi costieri
- H. Il massiccio del Pollino



L'opera in esame ricade nell'ambito paesaggistico "A. Il complesso vulcanico del Vulture".

L'ambito paesaggistico in cui ricade l'opera in esame è rappresentato dal territorio collinare compreso tra il fiume Ofanto a nord-ovest, la Murgia potentina a est e la montagna potentina a sud ed è caratterizzato dalla presenza del massiccio del Vulture, rilievo isolato rispetto alla vicina dorsale appenninica; data la straordinaria fertilità dei suoi suoli vulcanici, le pendici del Vulture sono da sempre coltivate a ulivo, vite, castagni con produzioni oggi note a livello nazionale e internazionale. Le aree più elevate sono caratterizzate dalla presenza di boschi misti di cerro e faggio anche grazie agli interventi di rimboschimento operati negli ultimi cinquant'anni per ripristinare le originarie condizioni di stabilità idrogeologica ed ambientale.

L'immagine più rappresentativa del contesto è data dal mosaico agricolo di tessere di vite, olivo, bosco e aree a seminativo, tipica delle pendici del Vulture e delle colline circostanti. Dietro questa immagine è infatti possibile riconoscere una razionalità di funzionamento che tende a mantenere un rapporto equilibrato tra qualità e redditività della produzione, rinunciando ad un'eccessiva industrializzazione agricola e contribuendo a mantenere un'elevata qualità del paesaggio.

L'assetto insediativo del Vulture è strettamente legato all'antico tracciato della via Herculea, via romana che collegava Venosa e Potenza a Grumentum, nonché l'Appia alla via Popilia; i nuclei originari di Melfi, Rionero, Ripacandida, Atella, Castel Lagopesole sorsero, infatti, lungo il collegamento viario di fondo valle, attestandosi sulle prime alture, posizione strategica questa, che

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 213 di 229

interessò particolarmente Federico II di Svevia il quale, nel Vulture, fece erigere i castelli di Melfi e di Palazzo San Gervasio e ristrutturò quello di Lagopesole.

I centri isolati d'altura spesso si caratterizzano per la presenza di strutture ipogee, scavate nelle rupi tufacee utilizzate ancora oggi, come depositi, stalle e cantine soprattutto in agro di Rionero, Melfi e Barile e generalmente in tutta l'area del Vulture.

L'analisi delle componenti del paesaggio è stata svolta, per l'intero progetto di ammodernamento della linea Potenza-Foggia senza distinzione fra i vari appalti, all'interno del SIA (cfr. Carta della struttura del paesaggio – IA0X00D22NXSA000A005A), di seguito si riportano le componenti ambientali presenti nel contesto di inserimento dell'opera in esame, con riferimento agli approfondimenti progettuali emersi in questa fase.

Il paesaggio fisico

L'opera in esame si inserisce nell'ambito del Vulture, area caratterizzata da pendii acclivi appartenenti al complesso vulcanico del Vulture da una parte e da una orografia degradante con dolci pendenze verso l'alveo della Fiumara dell'Arcidiaconata dall'altra.

Il complesso vulcanico del Vulture, infatti, è composto prevalentemente da rocce poco permeabili che hanno consentito l'instaurarsi di un articolato reticolo idrologico, con rilevanti fenomeni erosivi che si traducono a monte nella formazione di stretti valloni incisi da corsi d'acqua a carattere torrentizio, mentre a valle i rivelano nella formazione di ampie pianure alluvionali.

Il paesaggio vegetale, naturale e seminaturale

Le aree naturali presenti nei pressi dell'opera in esame sono caratterizzate solo dalla presenza di boschi, che costituiscono una risorsa naturale di fondamentale importanza per l'intera Regione Basilicata. In prossimità dell'area di intervento è presente una piccola area boscata.

I boschi prevalenti sono i castagneti, che ricoprono i versanti più ripidi e alle altitudini più elevate, ma grande diffusione hanno anche le formazioni a prevalenza di querce quali cerro, roverella e farnetto, oltre ad aceri, carpini ed olmi, che si trovano in genere alle quote più basse, e della faggeta, che occupa le aree in genere alle quote più elevate.

La presenza di tali boschi rende il territorio in esame, oggetto di notevole valore naturalistico e paesaggistico, infatti, si evidenzia la presenza del Parco Regionale Monte Vulture istituendo, che comprende al suo interno il SIC Monte Vulture e la ZPS Monte Vulture.

Il paesaggio agrario

Le principali forme di paesaggio agrario sono caratterizzate da seminativo, da oliveti e da vigneti, in particolare le colline del Vulture costituiscono l'ambiente idoneo per la coltura di cereali, dove la specie maggiormente coltivata è il frumento duro, mentre il mais, l'orzo e l'avena occupano superfici limitate.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Grande importanza, nell'ambito oggetto di studio e in tutta la Provincia di Potenza, lo hanno il comparto olivicolo e vitivinicolo, in particolare nell'ambito del Vulture si produce olio di alta qualità dove tra le varietà coltivate figurano l'Ogliarola del Vulture, la Cima di Melfi e la Palmarola e è coltivato e prodotto l'Aglianico, l'unico vitigno attualmente in regione che può fregiarsi della Denominazione di Origine Controllata (D.O.C.) riconosciuta nel 1971.

Il paesaggio antropico

L'opera si inserisce nel contesto urbanizzato ricompreso tra il centro abitato di Barile e di Rionero in Vulture in corrispondenza dell'intersezione della linea storica Potenza-Foggia con la SS 93 Appulo Lucana

Rionero in Vulture è una cittadina posta ai piedi del Vulture. Situata su due collinette a sud-est del Vulture. L'abitato originario si sviluppa su due collinette a 656 slm, con i rioni Costa e Piano delle Cantine o Calvario, insieme al primo nucleo abitato del rione dei Morti. Il suo paesaggio è vario e accogliente con una ricca vegetazione di vigneti oliveti e folti boschi.

Per quanto riguarda l'aspetto storico-archeologico-culturale, sia nel comune di Barile che nel Comune di Rionero in Vulture sono presenti testimonianze storico-archeologico e culturali come descritte nel SIA, al quale si rimanda per approfondimenti.

I caratteri percettivi del paesaggio

L'opera in esame, cavalcaferrovia NV08, che sostituisce il passaggio a livello esistente, si trova nella parte collinare, alla base del Monte Vulture, in un'area antropizzata, a sud di Barile e a nord di Rionero in Vulture, intersecandosi con la SS 93 e la Strada Provinciale di Piano del Conte, intervallata da aree agricole.

L'opera NV08 ad ovest trova le pendici del Monte Vulture, le quali nella parte bassa sono coltivate sia da seminativi, che da colture arboree, come vigneti e oliveti, con presenza di case sparse; la parte alta, invece, è costituita dal bosco. A sud invece le pendici scendono dolcemente verso la valle fluviale della Fiumara l'Arcidiaconata, anch'esse riccamente coltivate.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 80 - Vista verso l'area di intervento dalla SS 658 (fonte: Google Earth)

La percezione visiva del cavalcaferrovia è limitata in un'area ristretta, è massima dalla SS 93, ed è visibile anche dalla SS 658 che si sviluppa poco più a valle, parallela all'intervento, ma sono gli unici due punti fruibili da cui è possibile vedere l'opera, dalle altre strade rupestri, anche quelle che si sviluppano sulle pendici del Monte Vulture, la visualità è ostacolata o dalle pendici stesse o dalle colture arboree o dai fronti edificati della case sparse, così come dai nuclei urbanizzati di Barile e Rionero in Vulture la visualità è impedita dai fronti edificati e dai muri di contenimento delle strade. La visibilità del paesaggio che si ha dall'area di intervento è limitata, verso ovest in quanto vi sono le pendici collinari che costituiscono barriere visive, verso est ad ostacolare la visuale sono invece le colture arboree e i fronti edificati delle case sparse.

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione, i principali parametri che concorrono ad una potenziale interferenza possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e della potenziale modifica morfologica).

Considerando il progetto nella sua interezza, e le attività svolte oltre all'occupazione fisica delle aree, le interferenze che si verificano in fase di cantiere possono essere così riassunte:

Alterazione della percezione visiva del paesaggio

Relativamente agli aspetti percettivi, non si segnalano evidenze di criticità, vista la conformazione della valle e la presenza di elementi di mascheramento visivi naturali: le aree di cantiere risultano visibili dagli assi di percezione dinamica principali, individuati nella strada statale n. 93 e nella linea ferroviaria oggetto di ammodernamento, tuttavia, la conformazione del terreno e le scelte adottate per la localizzazione di dette aree ne limitano notevolmente la visibilità.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

I cantieri per la realizzazione dell'intervento non comportano la demolizione di edifici o interferenze con le emergenze antropiche, nonché interferenze con elementi storico- testimoniali.

L'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo è maggiore per i cantieri a ridosso delle aree urbane, per i quali dovrà essere garantita la salvaguardi al fine di evitare possibili danni durante le attività di cantierizzazione delle opere in aree a detti beni.

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo

La realizzazione delle aree di cantiere, quali i cantieri operativi e le aree tecniche, per la maggiore dimensione occupata rispetto ai cantieri mobili, determinano in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione.

L'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

In merito a queste interferenze, vista la sensibilità dei luoghi, che appare elevata, si mette in evidenza come il progetto abbia previsto una serie di misure di mitigazione da realizzarsi una volta terminata la fase di costruzione dell'opera, atte a ripristinare le condizioni attuali se non a migliorarle.

In definitiva, quindi, considerando che le attività di cantiere avranno una durata limitata nel tempo laddove è stato segnalato il rischio di compromissione degli elementi di paesaggio, nonostante gli interventi di mitigazione e le procedure operative previste per la fase di cantiere siano in grado di garantire il rispetto dei valori paesaggistici riconosciuti, si ritiene che gli effetti debbano essere **oggetto di monitoraggio (Livello di significatività D)**.

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Durante le fasi di realizzazione dell'opera verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico ed atmosferico generato dalle attività di cantiere, tali da ridurre il disturbo nei confronti dei percettori più prossimi all'area di intervento, nonché procedure per contenere gli impatti sulla componente suolo/sottosuolo e ambiente idrico.

In particolare, per il contenimento delle polveri e del rumore si procederà attraverso:

- il lavaggio delle ruote degli automezzi;
- la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- la spazzolatura della viabilità;
- una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature per ridurre le emissioni acustiche.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 217 di 229

Per ridurre il rischio di inquinamento del suolo/sottosuolo: verrà curata la scelta dei prodotti da impiegare, limitando l'impiego di prodotti contenenti sostanze chimiche pericolose o inquinanti. Lo stoccaggio delle sostanze pericolose eventualmente impiegate avverrà in apposite aree controllate ed isolate dal terreno, e protette da telo impermeabile. Saranno, altresì, adeguatamente pianificate e controllate le operazioni di produzione, trasporto ed impiego dei materiali cementizi, le casserature ed i getti.

Per la componente ambiente idrico saranno messe in atto tutte le azioni di prevenzione dell'inquinamento durante le operazioni di casseratura, getto e trasporto del cls, nonché relativamente all'utilizzo di sostanze chimiche e allo stoccaggio dei materiali e al drenaggio delle aree stesse.

Una volta individuati i ricettori effettivamente interessati dagli effetti previsti, ed aver valutato la gravità di tali effetti, è possibile prevedere le opportune opere di mitigazione degli impatti, nonché mettere a punto tutti gli accorgimenti necessari per il migliore inserimento del progetto nel contesto visivo generale e contrastare l'effetto di degrado che le fasce espropriate, in fregio alla nuova ferrovia, tendono ad assumere nel tempo.

In generale gli interventi previsti mirano ai seguenti obiettivi:

- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpodereale;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e/o aree residue;
- ripristino delle aree di cantiere alla situazione ante - operam;
- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Sarà cura dell'appaltatore nella fase di preparazione del cantiere, salvaguardare tutte le specie arboree/arbustive presenti in prossimità del perimetro che possano essere utilizzate ai fini del mascheramento delle aree stesse.

Gli interventi di mitigazione e di ripristino a verde delle aree interferite dalle aree di cantiere, in ottemperanza alle prescrizioni del MATTM citate, sono dettagliati negli elaborati specialistici di riferimento, ai quali si rimanda per gli approfondimenti del caso.

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 218 di 229

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 48 - Livelli significatività effetti

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale		Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A		●												
B	●									●	●			
C					●	●				●			●	
D			●	●			●	●	●					●
E														

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



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	220 di 229

PARTE C – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 221 di 229

9 APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Allegata alla presente relazione (**allegato 6 - Approfondimenti al piano di monitoraggio ambientale**) viene richiamato quanto già previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale del Quadro di Riferimento Progettuale redatto nello Studio di Impatto Ambientale per le precedenti fasi progettuali e approvato in sede di Conferenza dei Servizi, integrando, dove necessario, con le risultanze di quanto emerso a valle delle indagini svolte nel presente documento, sulla base degli approfondimenti progettuali intrapresi in fase esecutiva.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	222 di 229

ALLEGATI



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	C	223 di 229

ALLEGATO 1

QUADRO NORMATIVO



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO
IA4K

LOTTO
42 E 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000001

REV.
C

FOGLIO
224 di
229

ALLEGATO 2

MAPPE DIFFUSIONALI

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 225 di 229

ALLEGATO 3
CALCOLO PRODUZIONE POLVERI



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO
IA4K

LOTTO
42 E 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000001

REV.
C

FOGLIO
226 di
229

ALLEGATO 4

CALCOLO EMISSIONE MACCHINARI



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO
IA4K

LOTTO
42 E 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000001

REV.
C

FOGLIO
227 di
229

ALLEGATO 5

RISULTATI GRID

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN VULTURE CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E BARILE</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 228 di 229

ALLEGATO 6

AGGIORNAMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 4: SOPPRESSIONE PL COMUNE DI RIONERO IN
VULTURE
CAVALCAFERROVIA NV08 NEI COMUNI DI RIONERO IN VULTURE E
BARILE

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO
IA4K

LOTTO
42 E 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000001

REV.
C

FOGLIO
229 di
229

ALLEGATO 7

CERTIFICATI ANALITICI ANALISI TERRENI