

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 CA 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	OTT 2021	F. Amoriggi	OTT 2021	G. Lestini	OTT 2021	S. Padulani	OTT 2021

ITALFERR S.p.A.
Ing. Padulani Sara
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. 25827 sez. A

File: IA4K42E69RGCA0000001A.doc

n. Elab.:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

INDICE

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE	5
1 PREMESSA	6
1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	7
1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE	8
1.2.1 Approccio analitico	9
1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali	9
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali	11
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13
1.3.1 Normativa Nazionale	13
1.4 Ottemperanza alle prescrizioni MATTM (ora MiTE)	13
2 INQUADRAMENTO GENERALE	16
2.1 Descrizione generale degli interventi	16
2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione	18
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	21
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE	22
3.1 Pianificazione territoriale e locale	22
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	23
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	25
4.1 Inquadramento demografico.....	25
4.2 Caratterizzazione sanitaria.....	26
4.2.1 Conclusione	28
5 RISORSE NATURALI.....	30
5.1 SUOLO.....	30
5.1.1 Inquadramento normativo.....	30
5.1.2 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	32
5.1.3 Siti contaminati e potenzialmente contaminati nei pressi delle aree di intervento	46
5.1.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	48
5.1.5 Misure di prevenzione e mitigazione.....	50
5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	51
5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	51
5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	65
5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	69
5.3 BIODIVERSITÀ	75
5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	75
5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	80
5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	84
5.4 MATERIE PRIME	85

5.4.1	Stima dei fabbisogni	85
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura	85
5.4.3	Le aree estrattive.....	85
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	86
6	EMISSIONE E PRODUZIONE	88
6.1	DATI DI BASE.....	88
6.1.1	Ricettori.....	88
6.2	CLIMA ACUSTICO.....	90
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	90
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	93
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	114
6.3	VIBRAZIONI.....	118
6.3.1	Riferimenti Legislativi.....	119
6.3.2	Definizione del disturbo vibrazionale	122
6.3.3	Metodologia per la valutazione dei livelli vibrazionali indotti dal cantiere e dai mezzi di trasporto.....	123
6.3.4	Modello di calcolo.....	125
6.3.5	Fase di cantiere.....	129
6.3.6	Definizione del tipo di sorgente.....	130
6.3.7	Valutazione della propagazione delle vibrazioni	134
6.3.8	Stima dei futuri livelli vibrazionali	134
6.3.9	Valutazione	143
6.4	ARIA E CLIMA	145
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	145
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	161
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	182
6.5	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....	186
6.5.1	Stima dei materiali prodotti	186
6.5.2	Modalità di gestione dei materiali di risulta	194
6.5.3	Riferimenti Legislativi.....	200
6.5.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	202
6.6	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....	206
6.6.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	206
6.6.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	206
6.6.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	207
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO	208
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	208
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	208
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	210
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	211
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	211
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	213

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

7.3	PAESAGGIO.....	215
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	215
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	218
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	219
8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....	221
	PARTE C – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	223
9	APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	224
	ALLEGATI.....	225
	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 2: ELETRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	5 di 232

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

Non si tratta, pertanto, della progettazione di una nuova linea ferroviaria bensì della realizzazione di nuove opere insistenti sull'attuale linea Potenza-Foggia e opere di adeguamento infrastrutturale della tratta Rocchetta Sant'Antonio-San Nicola di Melfi.

Il progetto, nel suo complesso, attraverso i seguenti interventi:

- Ammodernamento tecnologico;
- Razionalizzazione degli impianti;
- Elettrificazione della linea;
- Rettifiche di tracciato;
- Soppressione di alcuni passaggi a livello;

si pone i seguenti obiettivi:

- Riduzione dei tempi di percorrenza;
- Garantire la regolare marcia dei treni;
- Miglioramento della circolazione;
- Miglioramento della fruibilità degli impianti da parte dei viaggiatori;

tenuto conto della differente natura degli interventi previsti, si è ritenuto opportuno ripartire l'intero progetto nei due sotto-progetti di seguito riportati:

- Sottoprogetto 1 - Interventi di adeguamento a standard e razionalizzazione impianti.

Si tratta di interventi prevalentemente di tipo tecnologico, da realizzarsi su aree di proprietà Ferroviaria, che non richiedono l'indizione di conferenze di Servizi per l'ottenimento del benessere.

- Sottoprogetto 2 - Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede;

Il presente elaborato è parte integrante del progetto di Ammodernamento della linea Foggia-Potenza - Sottoprogetto 2 - Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione P.L. e consolidamento sede – Lotto 4 – Opere aggiuntive per ottemperanza prescrizioni di CDS istruttoria.

Il progetto prevede la realizzazione della viabilità **NV08** che garantisce lo scavalco della linea ferroviaria esistente, per la soppressione del PL al km 73+295.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

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

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

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

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

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

Il 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;
- 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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

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

1.2.1 Approccio analitico

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

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

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

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

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella tabella "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.

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

TIPOLOGIA OPERA			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												
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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1.3.1 Normativa Nazionale

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

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

1.4 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 2 – Elettrificazione, rettifiche del tracciato, soppressione passaggi a livello e consolidamento sede” 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”.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

	<p align="center">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</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 15 di 232

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame è relativo alla realizzazione del nuovo cavalcaferrovia (**NV08**) per la soppressione del PL al km 73+295, previsto in ottemperanza alle prescrizioni di CDS istruttoria del “Sottoprogetto 2”, per l’ammodernamento della linea Potenza-Foggia, in merito alle opere di elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione P.L. e consolidamento sede (denominato anche **lotto 4.2**).

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

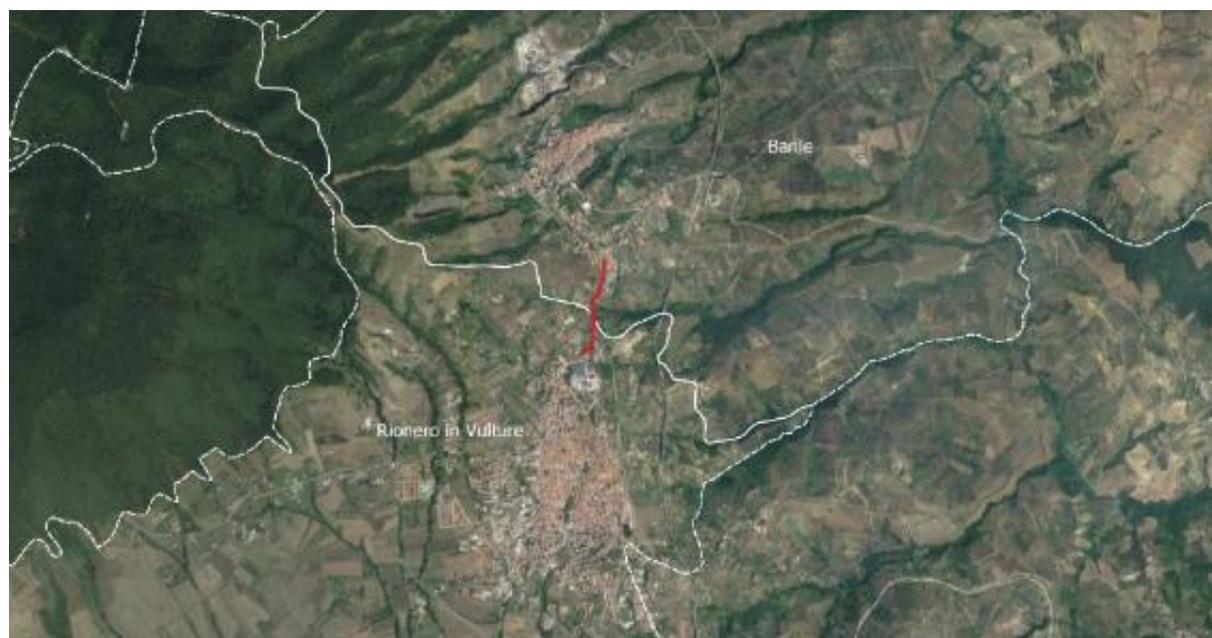


Figura 2-1 Localizzazione dell'intervento – in rosso l'opera in progetto

2.1 Descrizione generale degli interventi

Il presente Progetto Esecutivo trova la sua origine in un pacchetto di interventi integrativi richiesti dai Comuni direttamente interessati nel corso di svolgimento della CdS istruttoria sul progetto preliminare dell’intervento di Ammodernamento della linea ferroviaria Potenza – Foggia, a sua volta

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

compreso nell'ambito del Contratto Istituzionale di Sviluppo per la realizzazione della direttrice ferroviaria Napoli-Bari-Lecce-Taranto.

Più specificatamente, nel corso della Conferenza di Servizi istruttoria relativa al Progetto Preliminare di Ammodernamento della linea ferroviaria Foggia-Potenza - Sottoprogetto 2 "Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede", 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 (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 della linea ferroviaria Foggia-Potenza, era stata originariamente individuata una soluzione progettuale della viabilità sostitutiva al P.L. (NV08), ma, nel corso di svolgimento della relativa CdS, essa è risultata non compatibile con il sistema viario della zona.

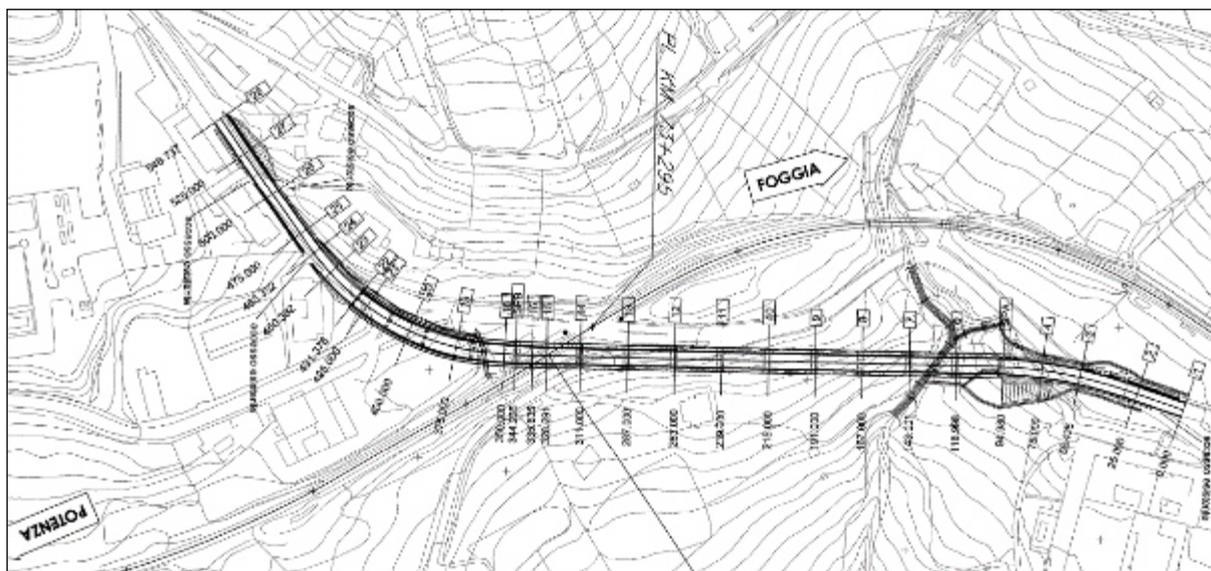


Figura 2 - Progetto Definitivo presentato in Conferenza di Servizi

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

una revisione del progetto che garantisse oltre all'accesso a via Padre Pio, anche 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, e che evitasse la demolizione dell'ex casello ferroviario (ora abitazione privata) e ripristinasse il collegamento alle abitazioni presenti lungo via delle More.

Successivamente Italferr, in qualità di soggetto tecnico di RFI, sviluppava una soluzione che, dopo aver trovato condivisione, in linea di massima, sia con i Comuni di Rionero in Vulture e di Barile, sia con il Comitato dei cittadini, sia con il Ministero dei Beni Culturali, veniva formalizzato in Conferenza di Servizi.



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.

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:

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

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).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	21 di 232

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

<i>Comune</i>	<i>PRG di riferimento</i>	
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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

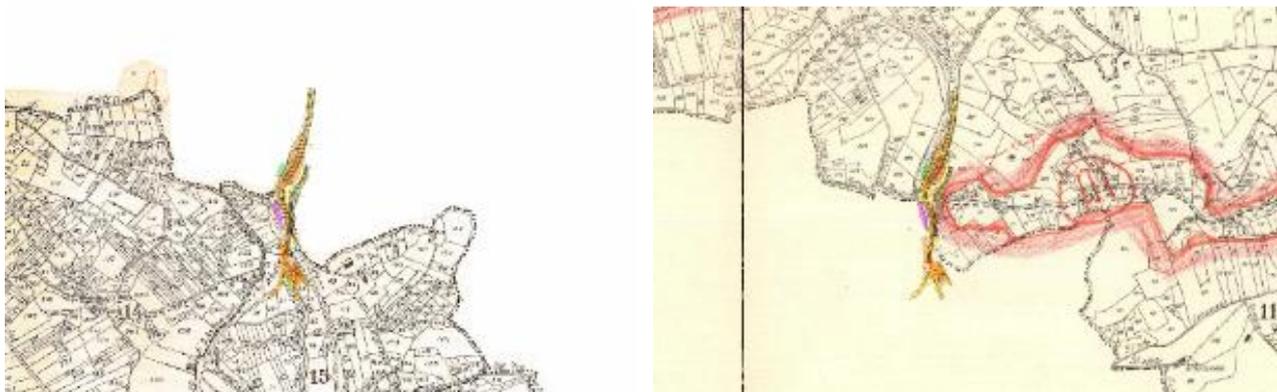


Figura 5 – stralcio delle tavole raster del vincolo idrogeologico con sovrapposto il sistema di cantierizzazione, a sinistra lo stralcio della tavola del Comune di Rionero in Vulture, a destra la tavola del Comune di Barile

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

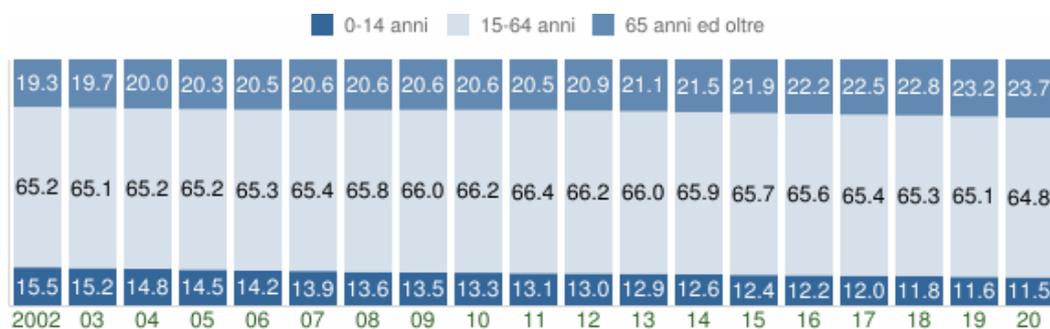
¹ Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2018

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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	morti		
	Potenza		
Terminio	2018		
Selezione periodo	maschi	femmine	totale
Sesso	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼
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	68	93	162
malattie del sistema circolatorio	728	833	1 611
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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.
- 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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 esplicitate all'interno della citata “*Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*” (documento IA4K 42 E69 RG GE 0001 001 A).

Il settore di intervento interessato dalla realizzazione del nuovo cavalcaferrovia (**NV08**) per la soppressione del PL al km 73+295, 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. Le opere in progetto ricadono nel **lotto 4.2** della “Linea Potenza-Foggia – Ammodernamento – Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, rettificazione di tracciato, soppressione P.L. e consolidamento sede”.

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-

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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**

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 rinvengono 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**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 rinvengono alternanze di quarzoareniti giallo-arancio e marne argillose di colore 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 pomice centimetriche biancastre (655±25 ka); verso l'alto passano ad una fitta alternanza di ceneri, pomice 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 pomice scure di spessore decimetrico (601±7-629.6±4.7 ka); a differenti altezze stratigrafiche sono

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.



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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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.

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

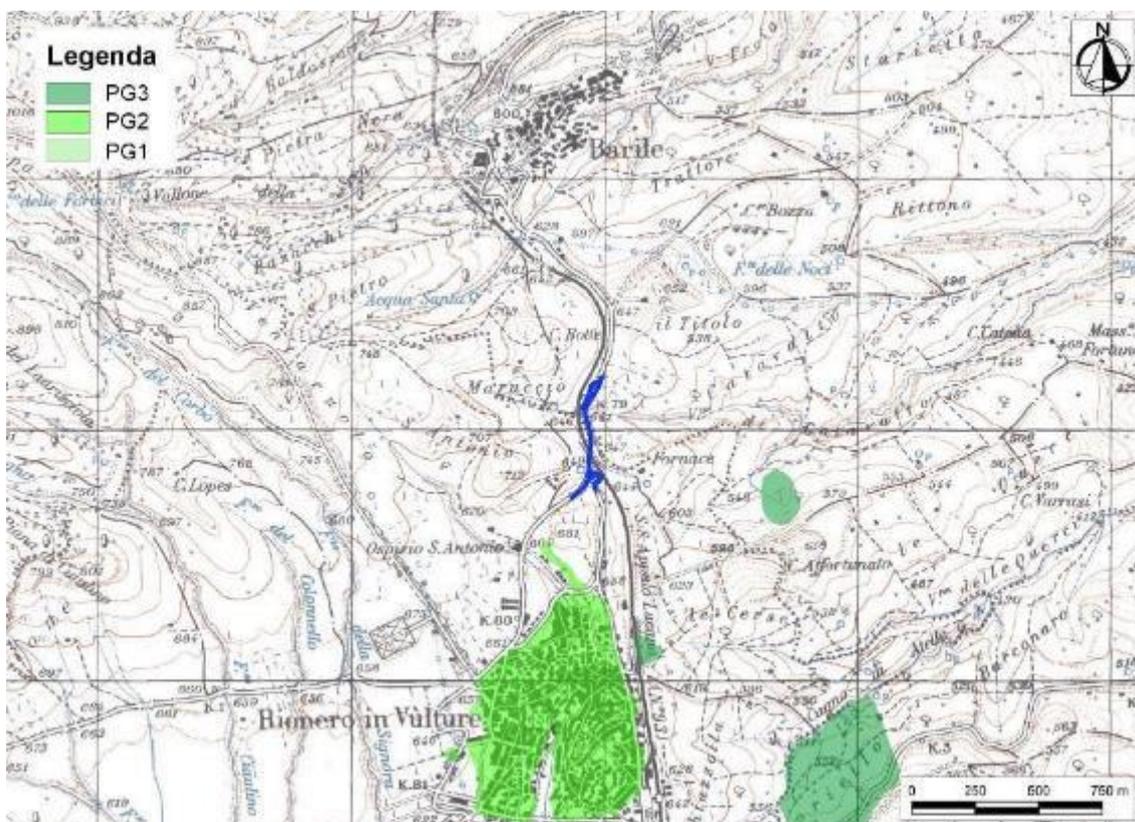


Figura 9 - Stralcio della carta della pericolosità tratto dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (2005, aggiorn. 2019) – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, con individuazione dell'area settentrionale del Lotto 4.2.

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/CPTI15-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

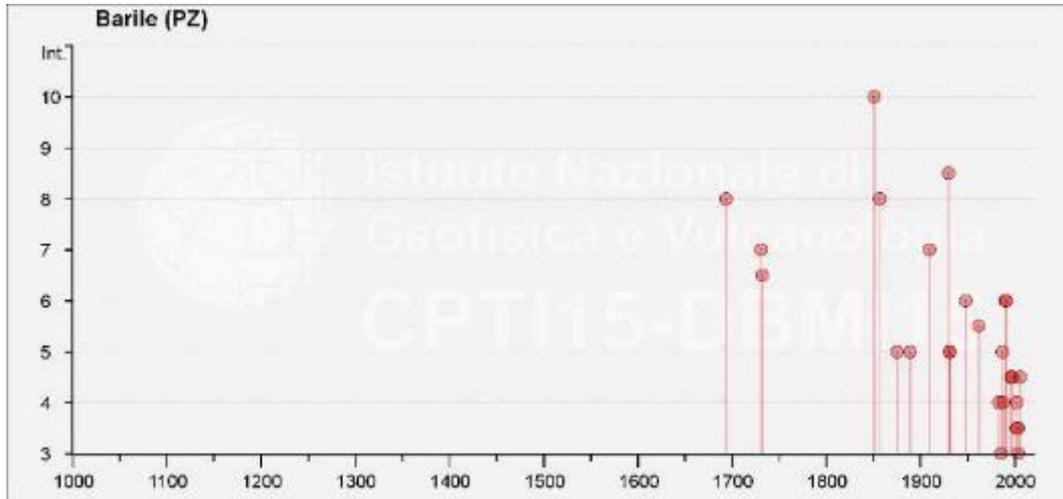


Figura 10 - Grafico illustrante la storia sismica di Barile. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

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

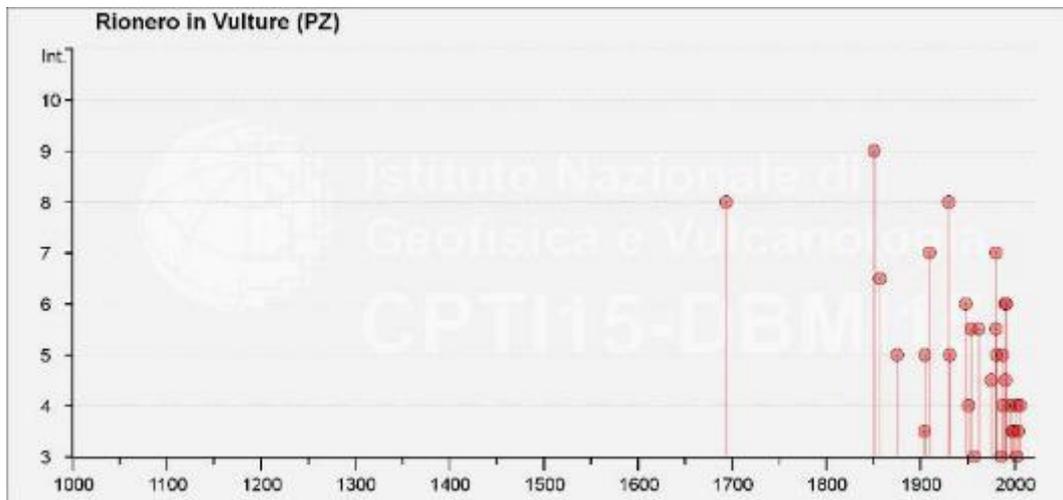


Figura 11 - Grafico illustrante la storia sismica di Rionero in Vulture. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

in Vulture (PZ) ricadono in Zona simica 1, ossia aree che potrebbero essere interessate da eventi sismici forti.

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.

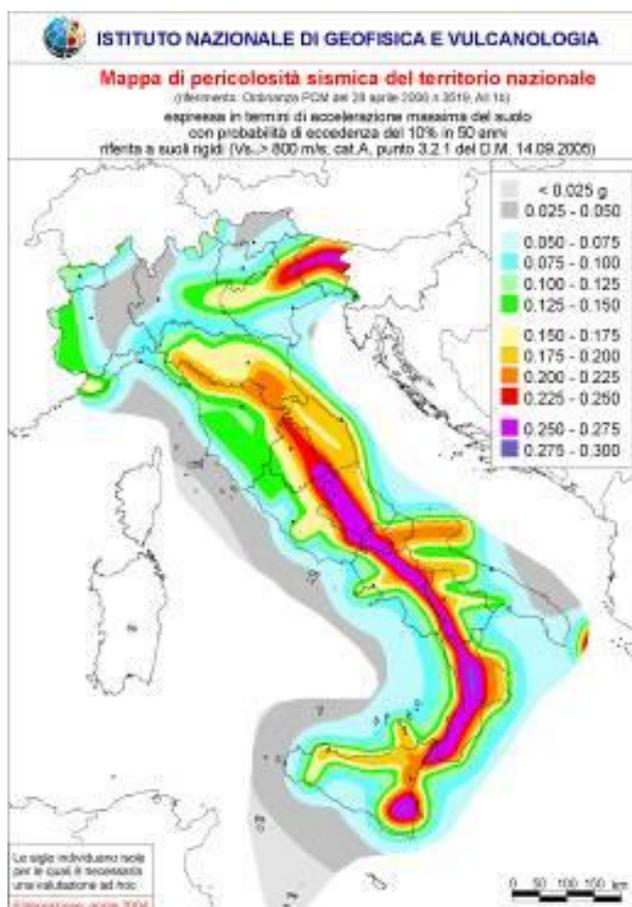


Figura 12 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (da Meletti & Montaldo 2007) contenuta nel Progetto S1 dell'INGV-DPC (<http://esse1.mi.ingv.it/d2.html>).

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.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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).

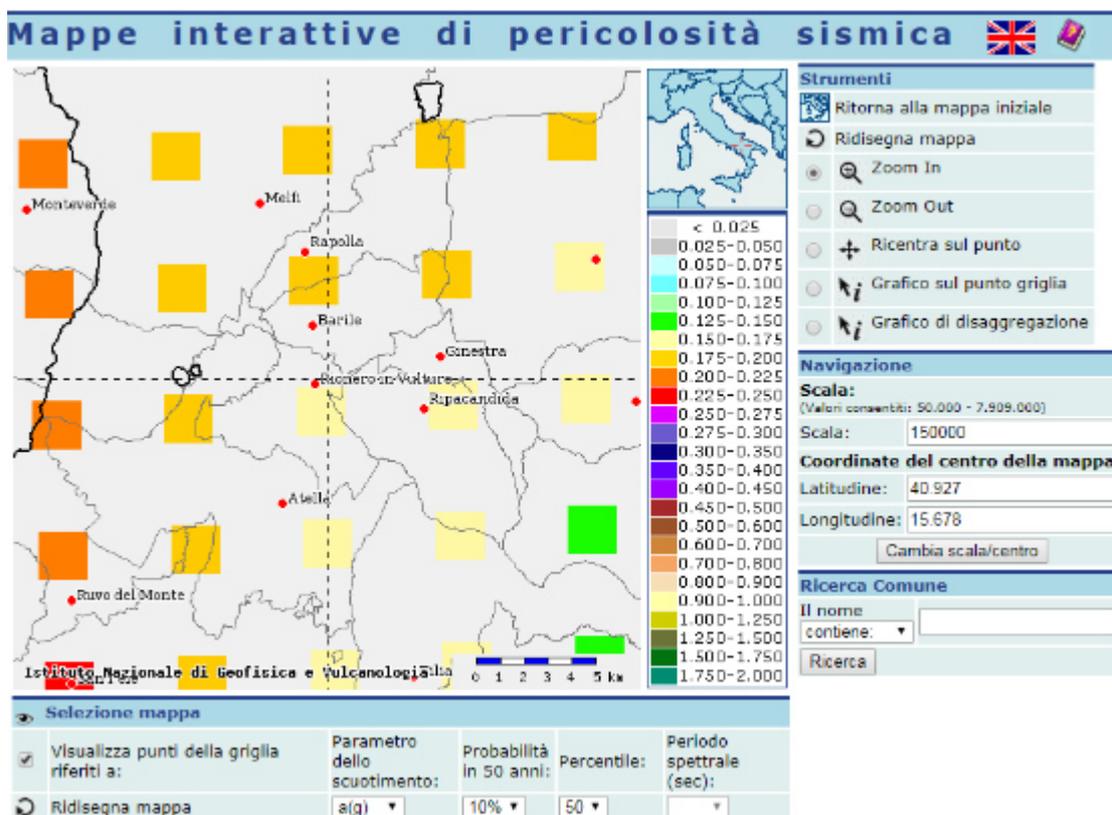


Figura 13 - Mappa interattiva di pericolosità sismica per il settore di interesse; i colori della legenda indicano le diverse accelerazioni del suolo (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

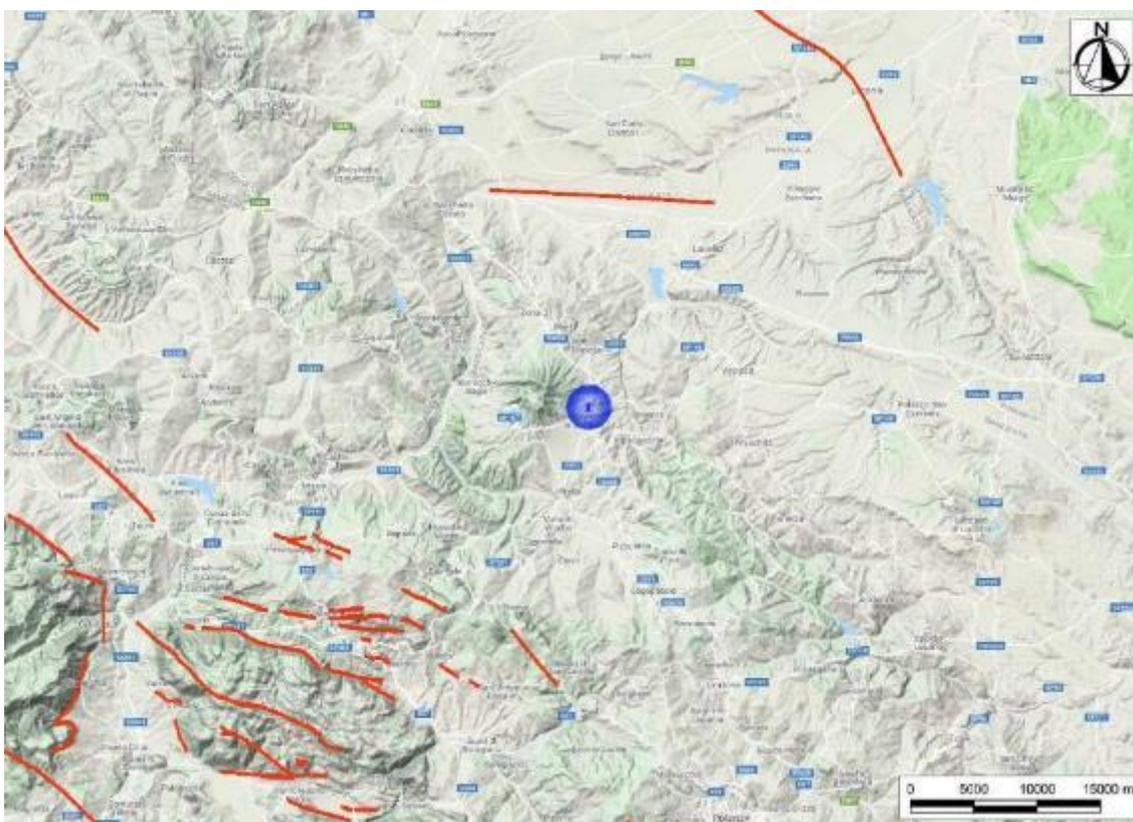


Figura 14 - Stralcio cartografico dell'area di studio con indicazione delle opere in progetto (in blu) e delle faglie capaci (in rosso).

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

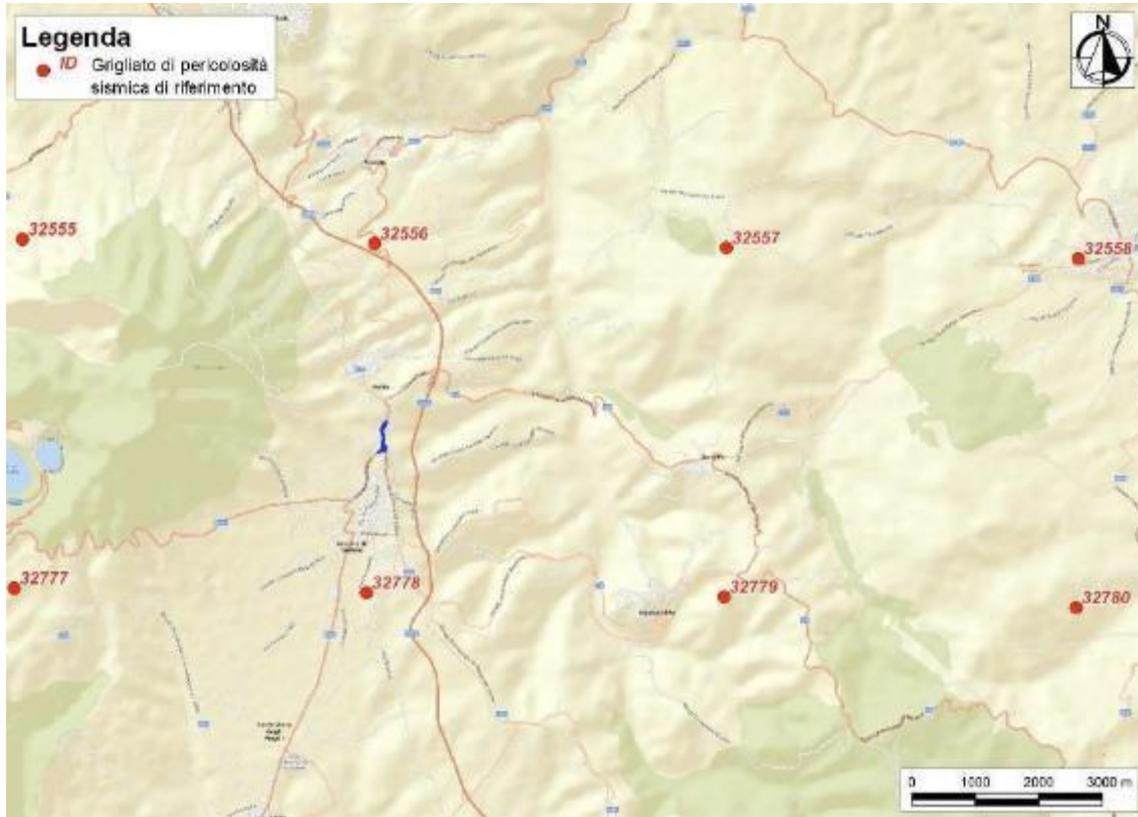


Figura 15 - Griglia di riferimento per il settore di intervento del Lotto 4.2, con individuazione dell'area di interesse progettuale (in blu) e dei punti del grigliato scelti (in rosso).

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 VS₃₀. Si riportano nel seguito le categorie di sottosuolo previste dalla normativa vigente:

- **A:** ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di VS₃₀ 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 VS₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT₃₀ > 50 nei terreni a grana grossa e cu₃₀ > 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 VS₃₀ compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT₃₀ < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu₃₀ < 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 VS₃₀ inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT₃₀ < 15 nei terreni a grana grossa e cu₃₀ < 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 VS₃₀ > 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 VS₃₀ inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu₃₀ < 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 VS₃₀ determinati, la categoria di sottosuolo corrispondente e una sintesi dell'assetto litostratigrafico in corrispondenza della prova.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- n 6 misure di microtremori.

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)

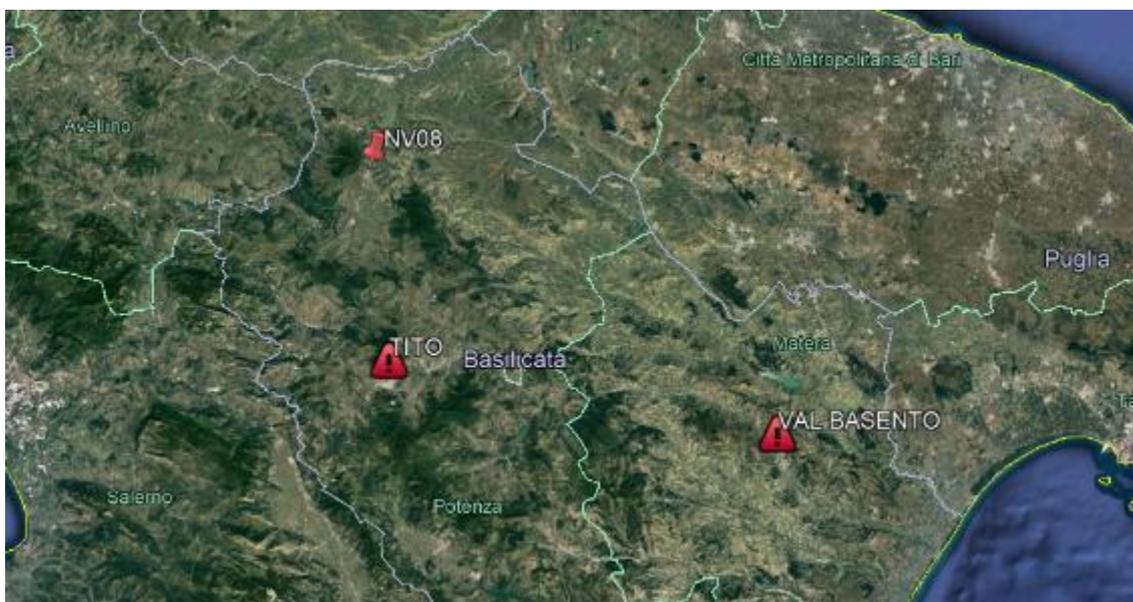


Figura 20 - Siti di Interesse Nazionale segnalati in Basilicata

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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]
55.854	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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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;
- 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 viscoso 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 massiva o ben stratificate (CCS), con locali banchi di brecce, blocchi lavici e paleosuoli più o meno evoluti; sono inoltre presenti lave compatte o

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

fessurate, a luoghi vescicolate e laminate, con locali intercalazioni di scorie e ceneri; a luoghi si rinvencono 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

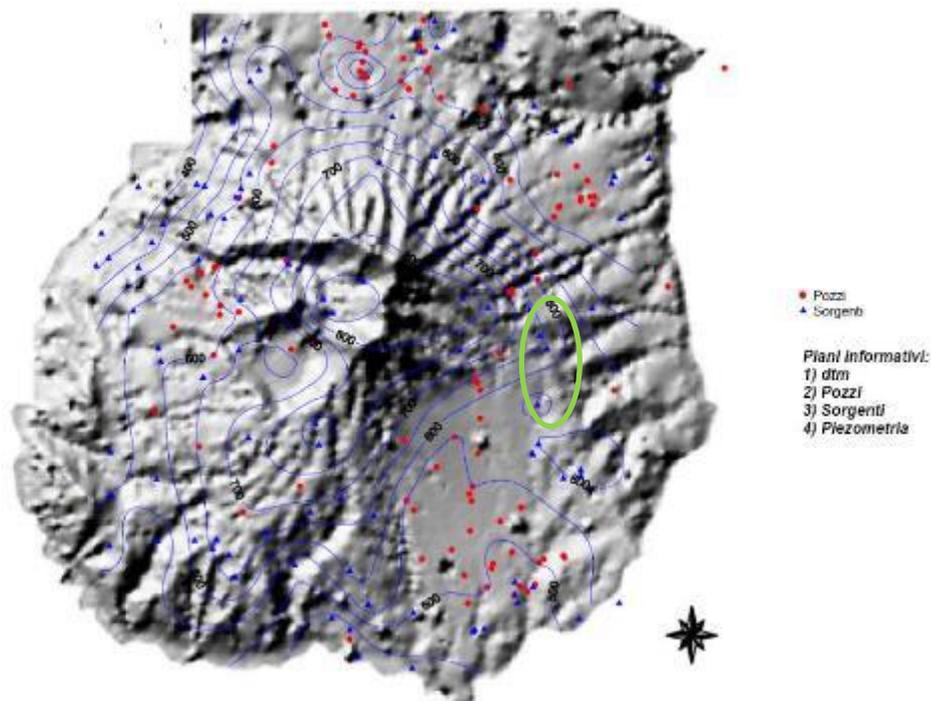


Figura 25 - Ubicazione di emergenze sorgentizie e pozzi su DTM dell'edificio vulcanico del M. Vulture, con indicazione della superficie piezometrica a grande scala (da Spilotro et al. 2005) – in verde l'area di intervento.

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.

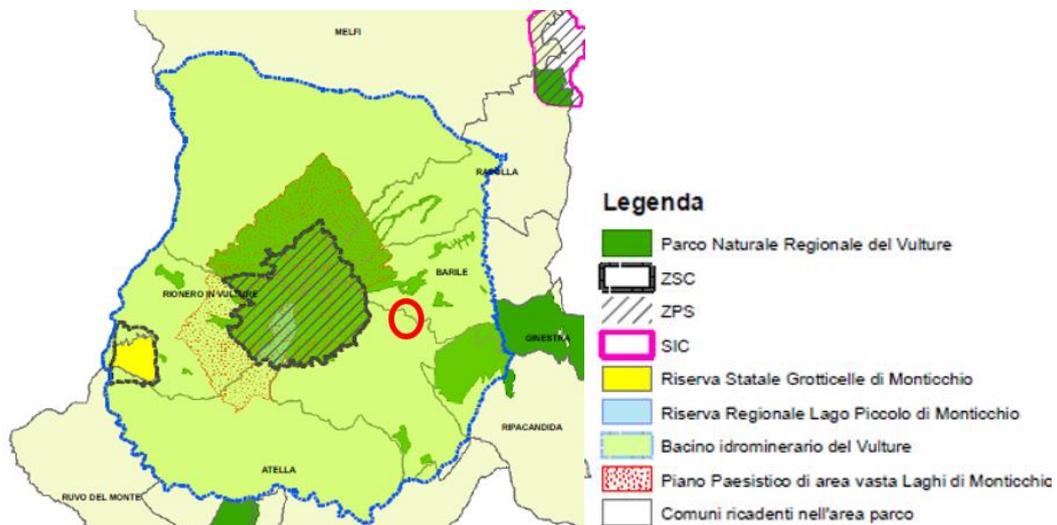


Figura 27 – stralcio perimetrazione “Bacino Idrominerario del Vulture”, in rosso le opere in progetto.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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).

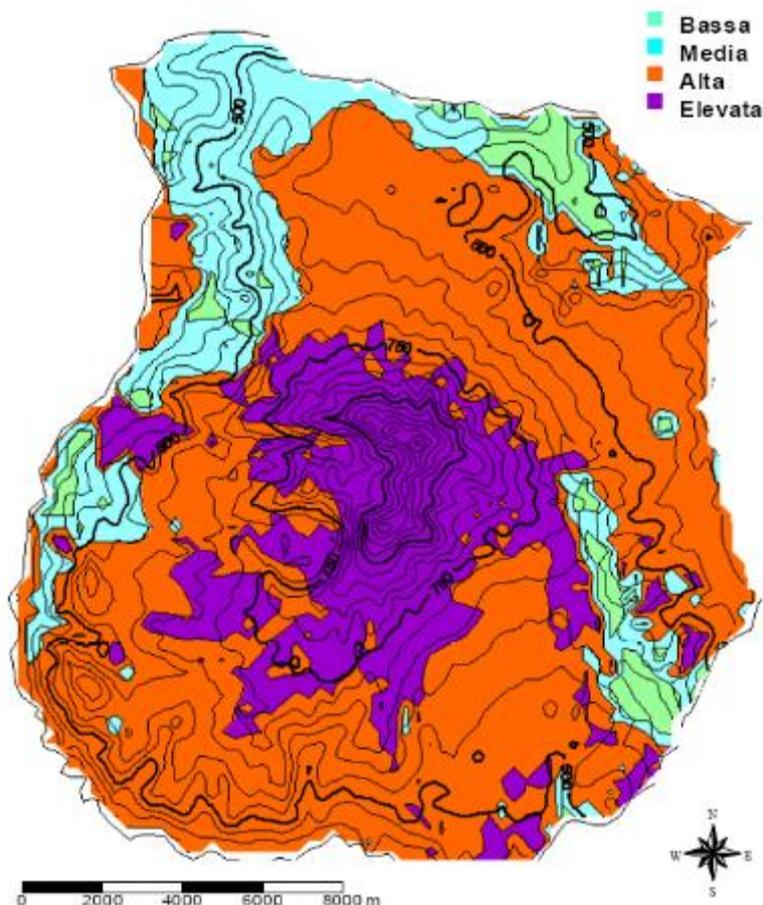


Figura 28 - Carta della vulnerabilità intrinseca dell'edificio vulcanico del M. Vulture (da Spilotro et al. 2005)

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).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

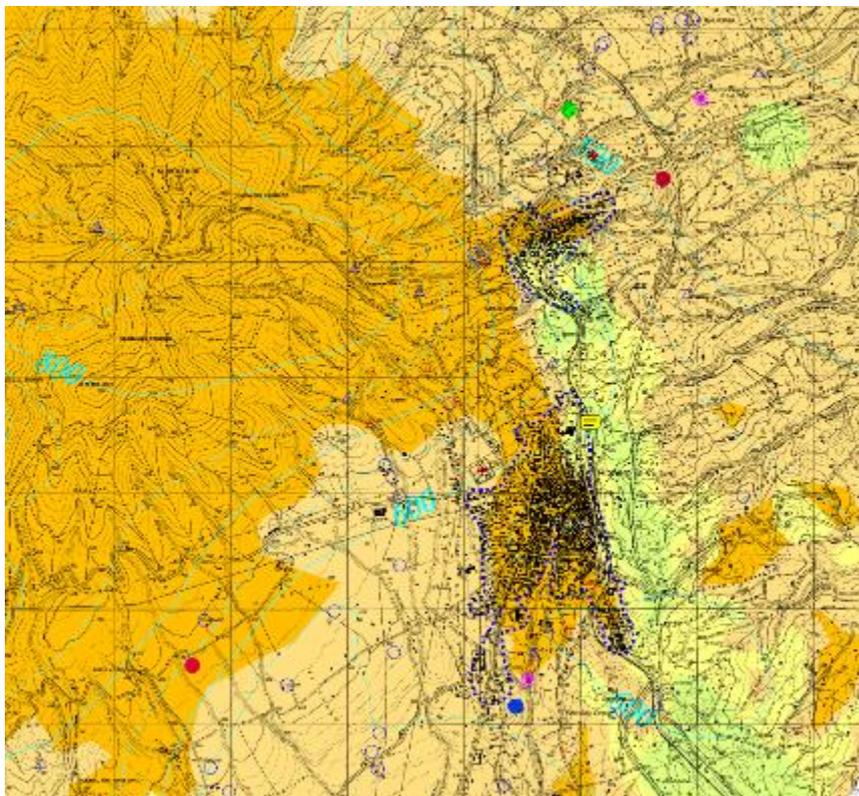


Figura 29 - Stralcio della carta della vulnerabilità dell'edificio vulcanico del M. Vulture (da Spilotro et al. 1996) relativo ai settori di studio, con indicazione delle curve isopiezometriche e dei principali pozzi e sorgenti.

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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).

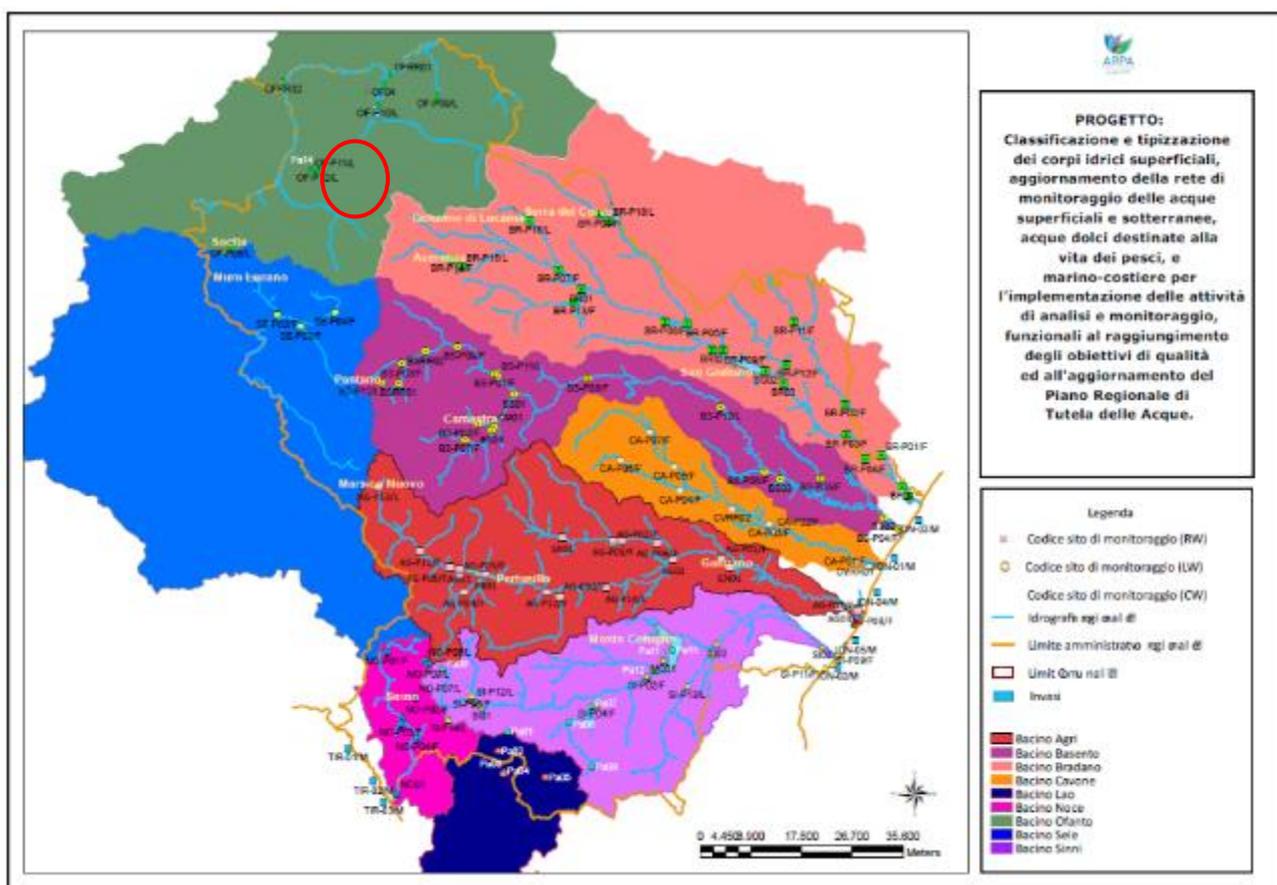


Figura 30 - la rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali di ARPAB – in rosso l'area di intervento

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 meteorica, 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 casserratura a getto - Le casserrature 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 casserrature 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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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);

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

1.000 m, e in alcuni casi si spingono anche ad altitudini superiori. I soprassuoli costituiti da specie 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 olivo), da tratti di mosaici agroforestali complessi, da

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 rimboscimento 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 natirale 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

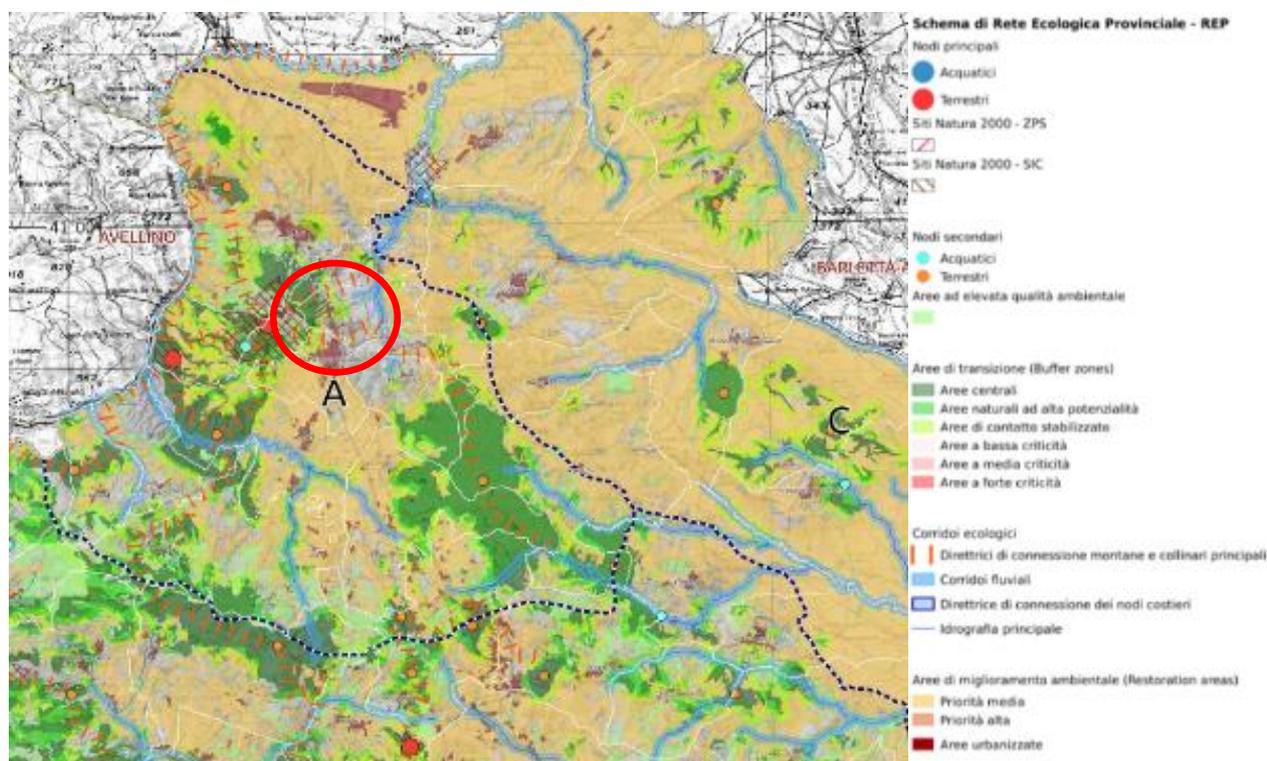


Figura 32 - La rete ecologica della provincia di Potenza (fonte: PSP Potenza, tavola 26 – Schema di rete ecologica provinciale e ambiti di paesaggio)

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 rinvengono 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 rinvergono 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 Calcarea	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:

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre approvvigionare per la realizzazione delle opere;
- 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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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. IA4K42E69P7CA0000001A), di seguito uno stralcio di inquadramento.

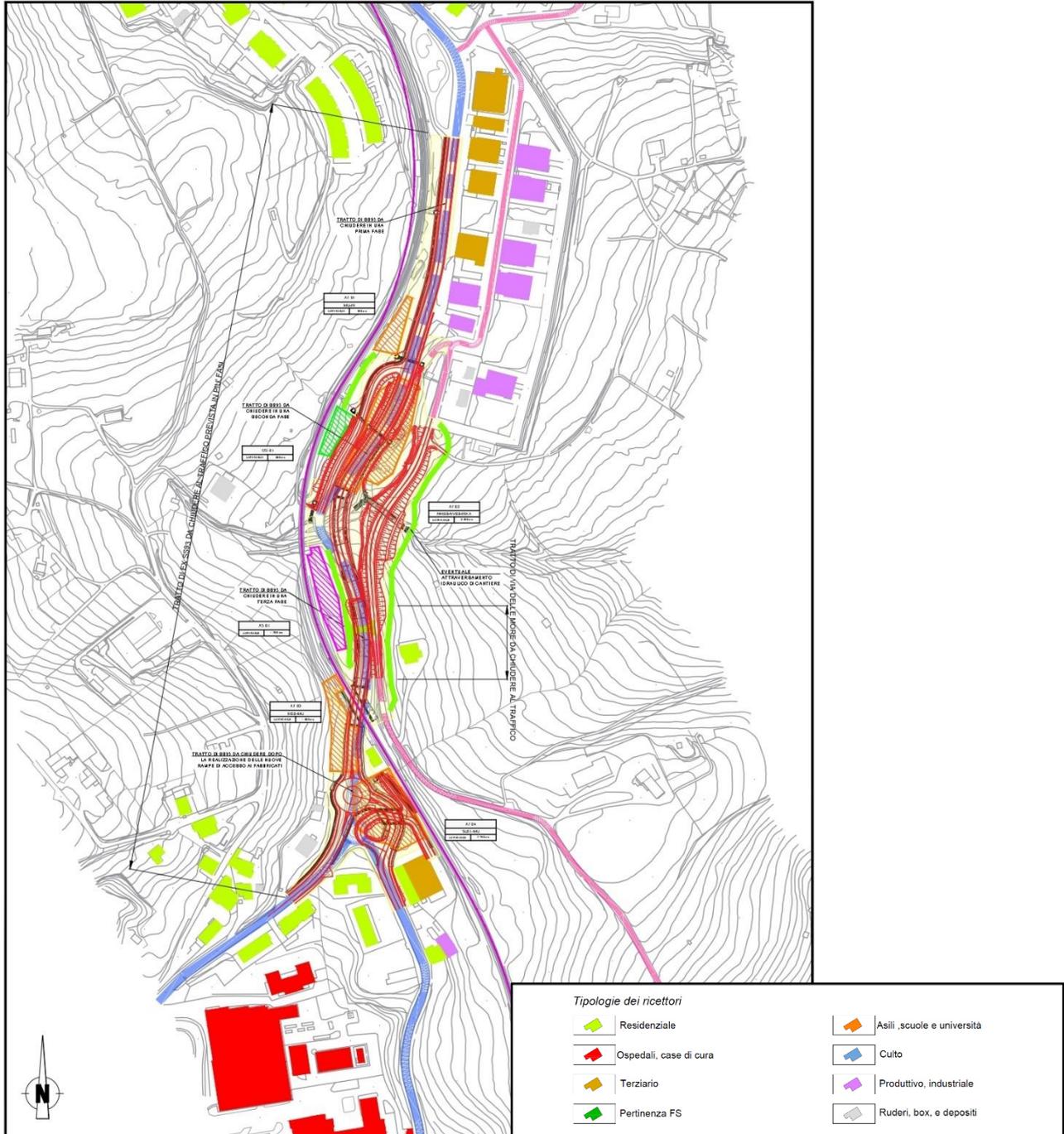


Figura 37 – stralcio identificazione ricettori

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- Tutto il Territorio Nazionale.

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.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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

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

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

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

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

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

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

essendo:

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

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

T = intervallo di tempo di integrazione.

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

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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

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

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

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

Cenni sulla propagazione

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

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

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

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

Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

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

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

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

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del **modello previsionale di calcolo SoundPLAN** 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

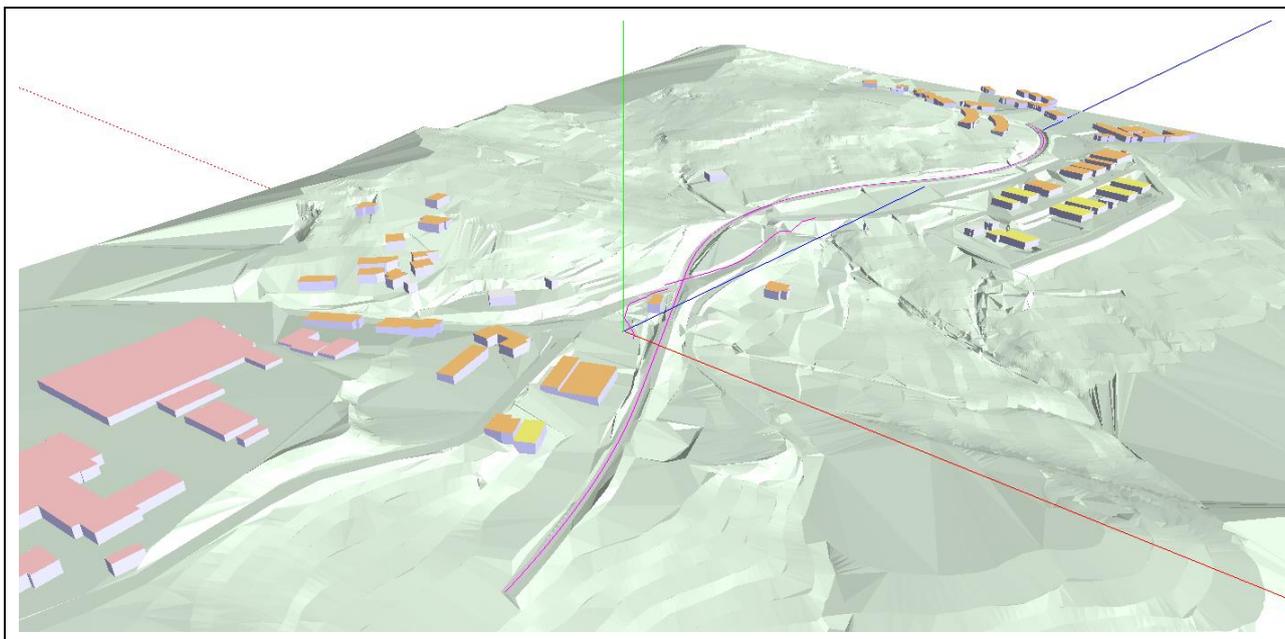


Figura 38 – ambito di studio

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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:

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

Dove:

L_w : potenza sonora totale realizzazione opera

d : distanza fronte di lavorazione

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

$$Lw/m = 10 * \text{LOG}(10^{(Lwtot/10)}/50)$$

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



Figura 39 – Schema di calcolo Lw/m lineare

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.**

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	102 di 232

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
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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

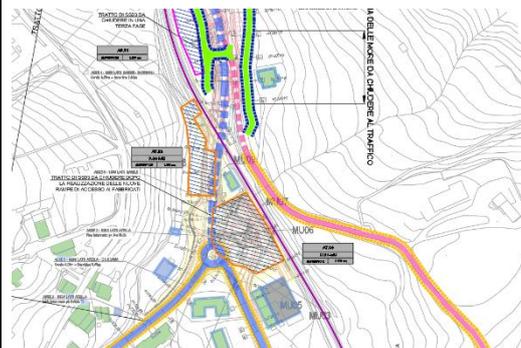
Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) nelle aree di cantiere e lungo tratti della linea ferroviaria oggetto di attività, in caso di superamento dei limiti normativi è stata prevista,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

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.

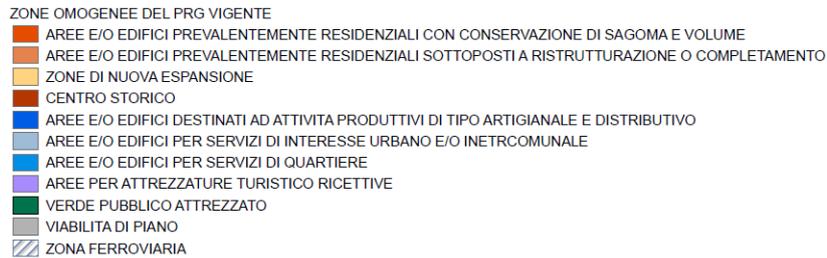
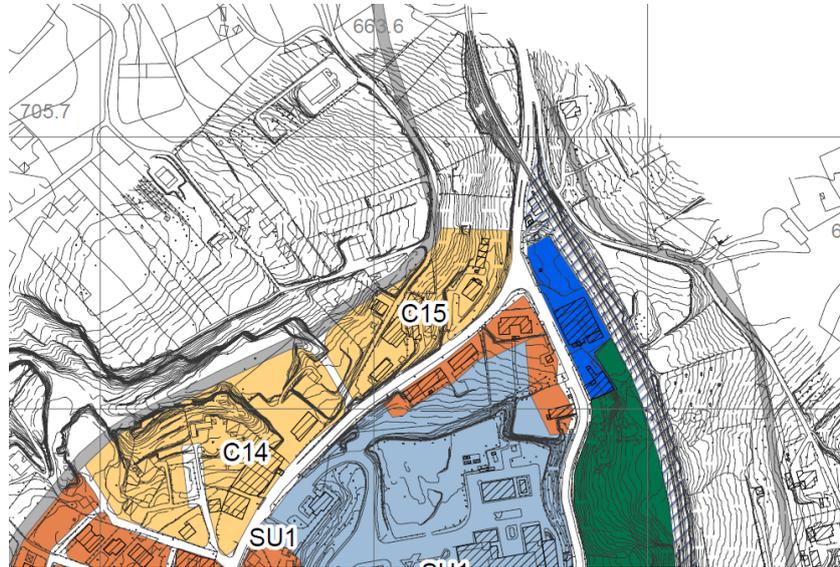
Gli scenari ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari più rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori. Le simulazioni di seguito riportate non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra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

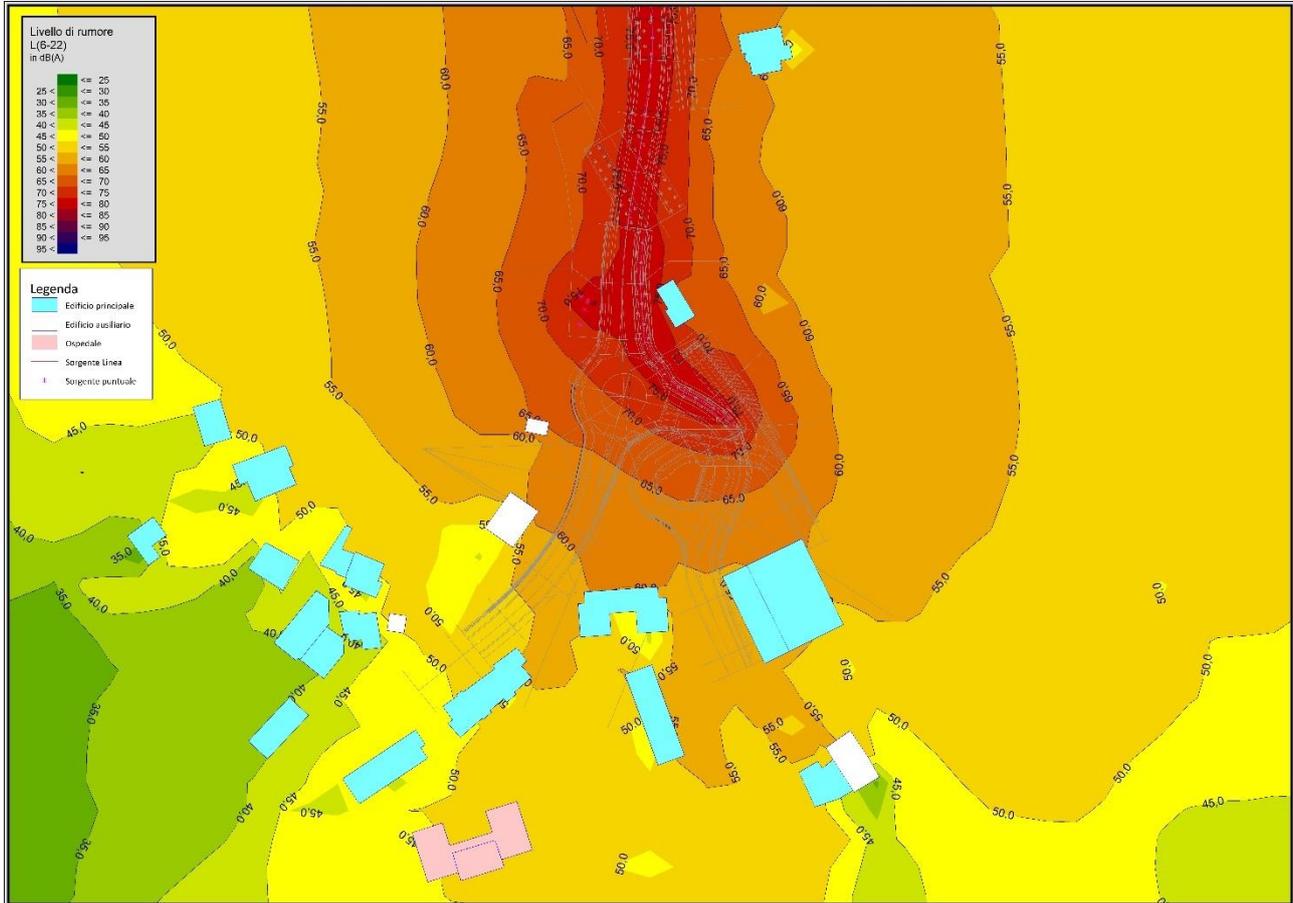


Figura 40 Modello acustico opera - MU07 MU09 IV08 - diurno

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**.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

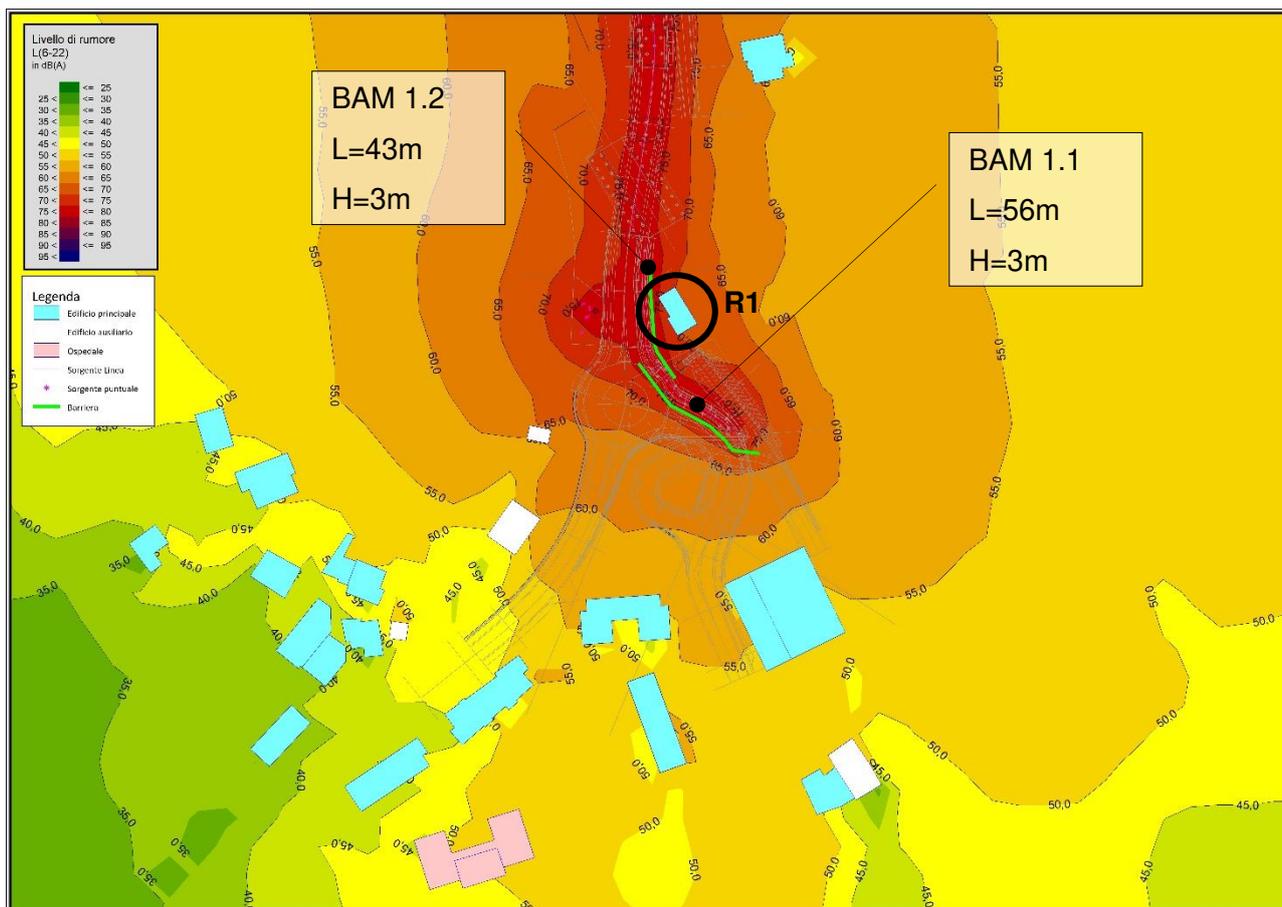


Figura 41 Modello acustico – Scenario S1- diurno

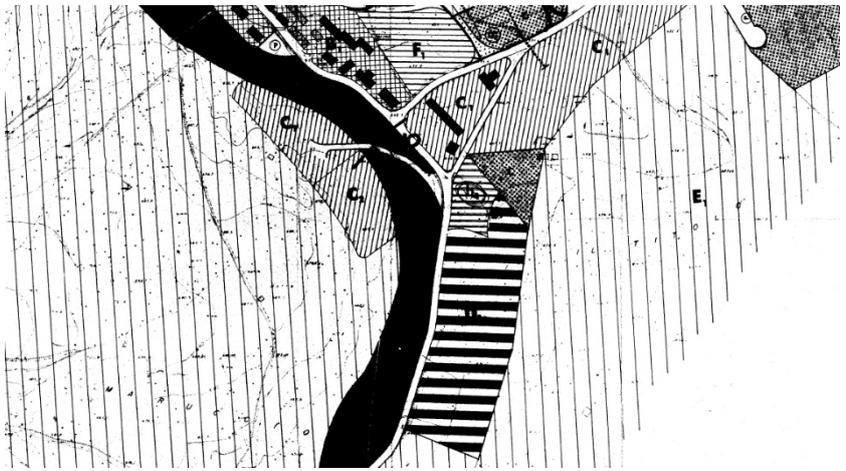
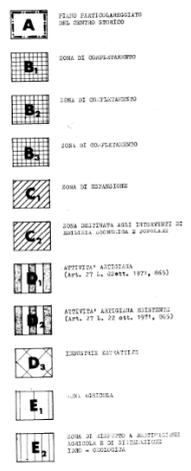
Come si può evincere dalla figura precedente, gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora, ed il rispetto del limite per tutti ricettori, aventi come limite diurno 60 dB(A) (Zona B DPCM 1991); ad eccezione dell'edificio riportato nella 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 dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri l'Appaltatore, dopo avere messo in atto tutti i

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 108 di 232

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".

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

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

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.

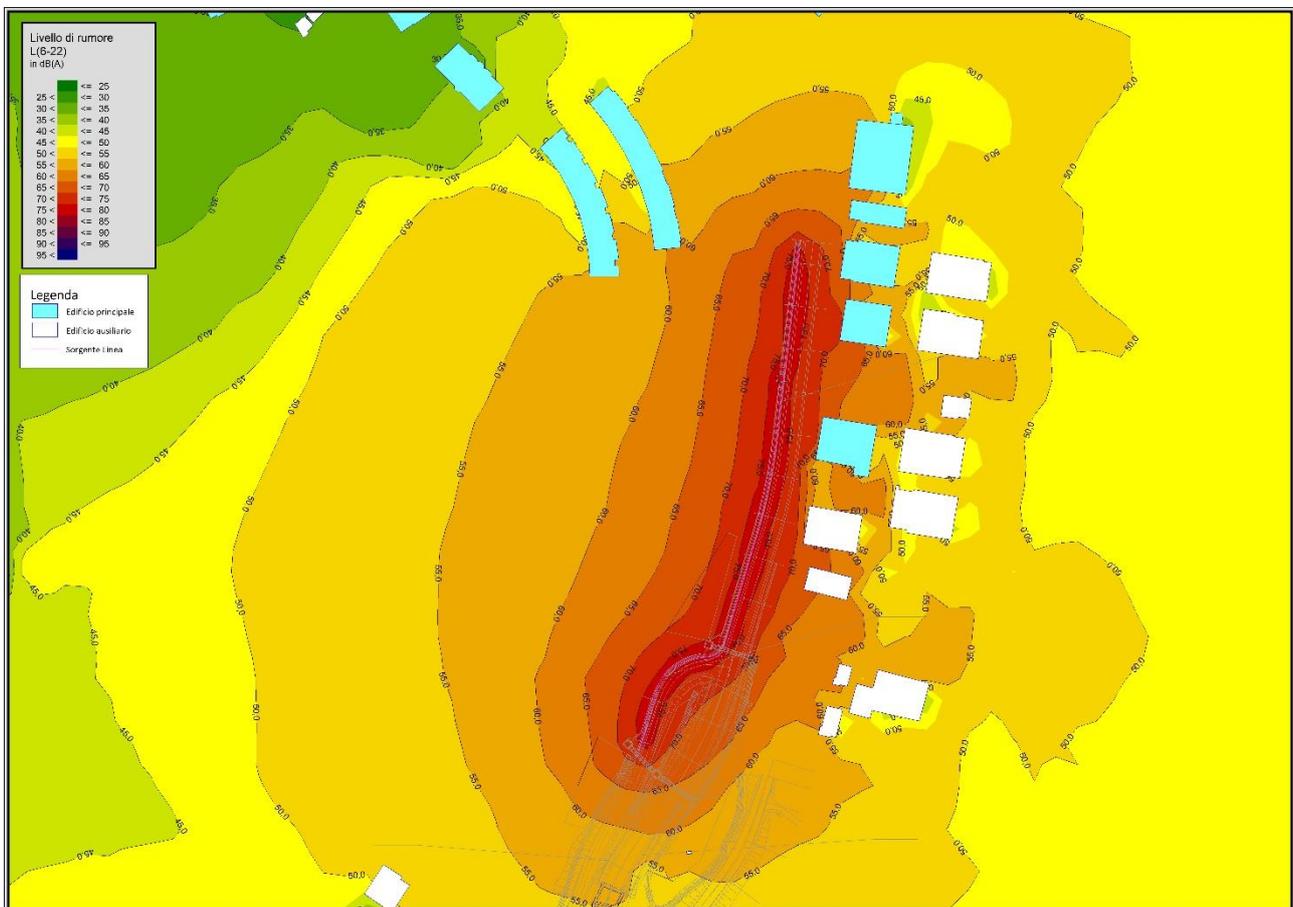


Figura 42 Modello acustico opere MU12 MU13– Diurno -Ante mitigazioni

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

edifici residenziali ubicati a ovest dell'opere 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.

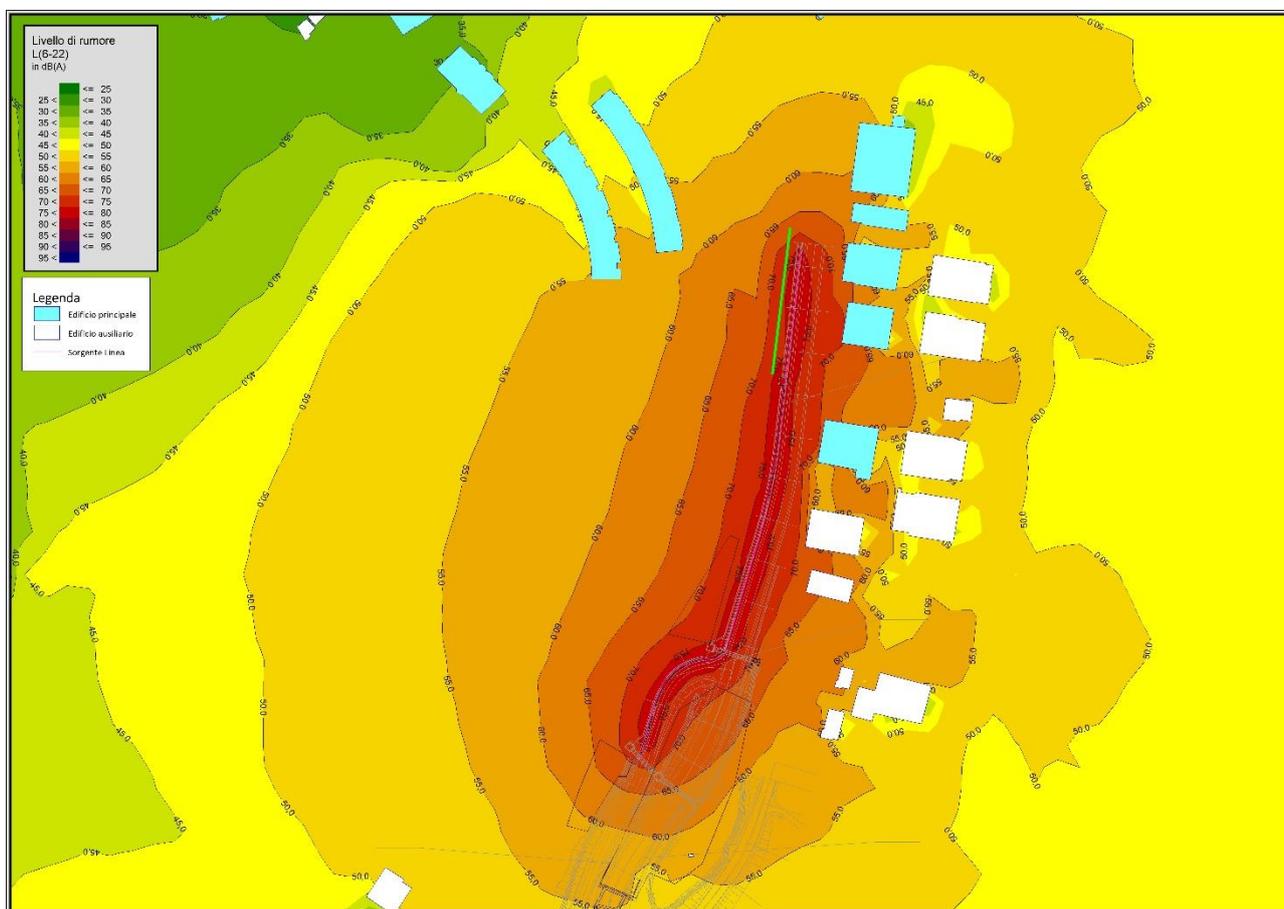


Figura 43 - Modello acustico – Scenario S2- diurno mitigato

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- **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)
- **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)**.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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**:

- **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.

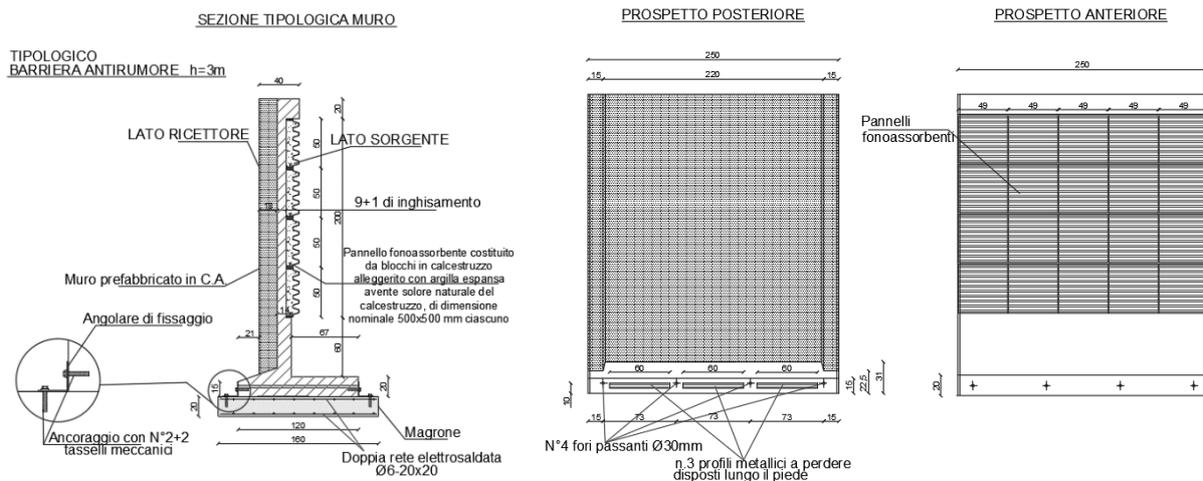


Figura 44 Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 3 m

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	

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

6.2.3.2 Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate **generiche procedure operative** per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

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

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

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

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

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

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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

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

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

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 verifichi 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

Tabella 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/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 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/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$3.6 \cdot 10^{-3}$	71
abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- Hal Amick and Michael Gendreau (2000) – “Construction Vibrations and Their Impact on Vibration-Sensitive Facilities” - Colin Gordon & Associates, San Mateo, California 94402
- 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 $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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).

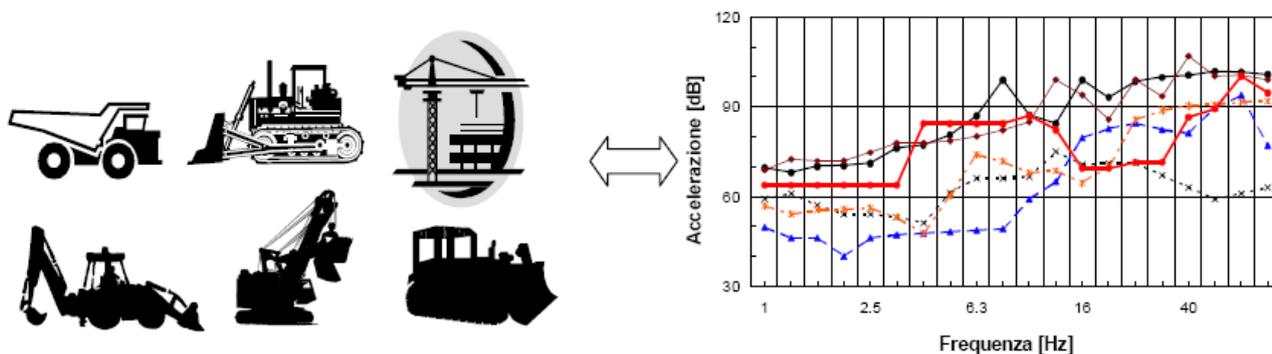


Figura 45 - relazione tra mezzi d'opera e spettro di emissione di vibrazioni

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:

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

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 ($A_{TOT,i}$) 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.

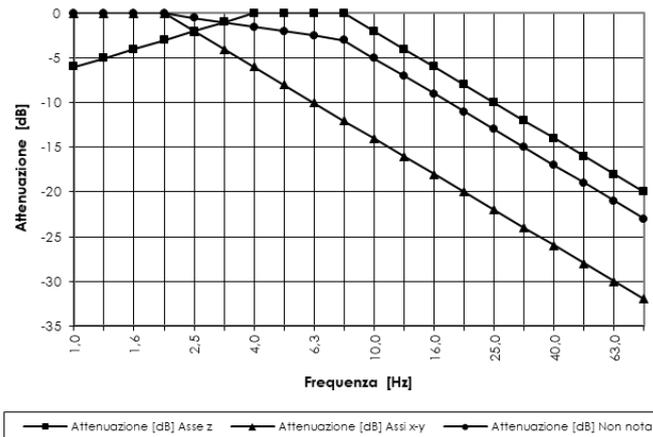


Figura 46 - Filtri di ponderazione per i diversi assi di riferimento

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.

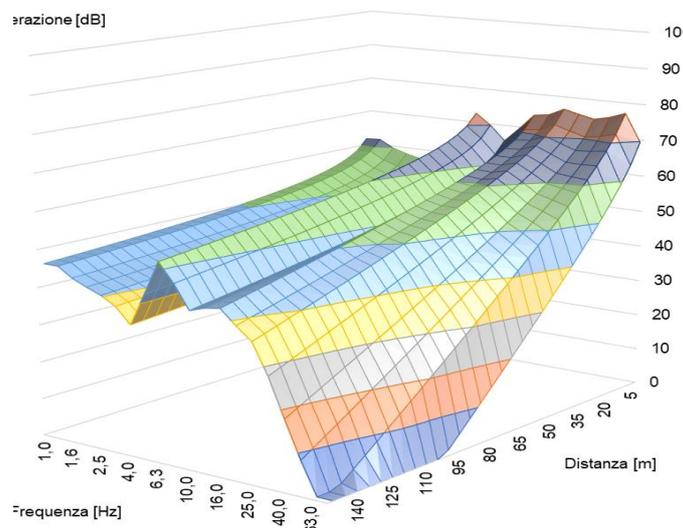


Figura 47 - Propagazione dello spettro di vibrazione

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

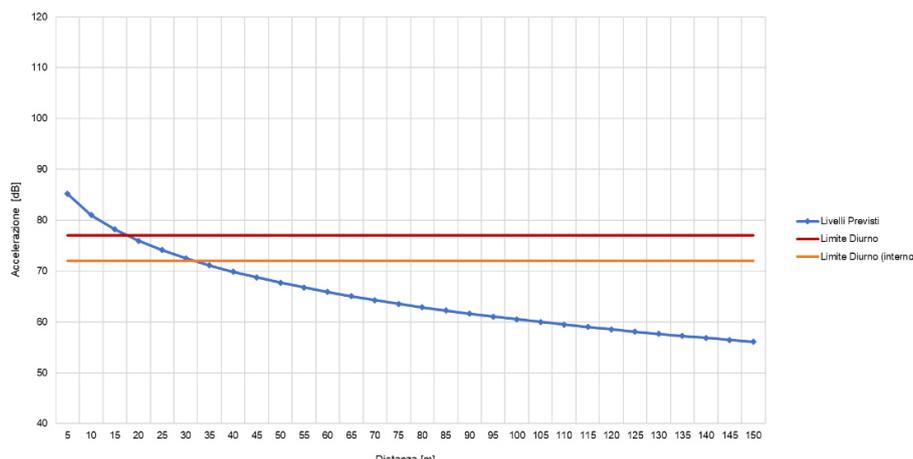


Figura 48 - Valutazione della propagazione del livello di vibrazioni a diverse distanze

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.

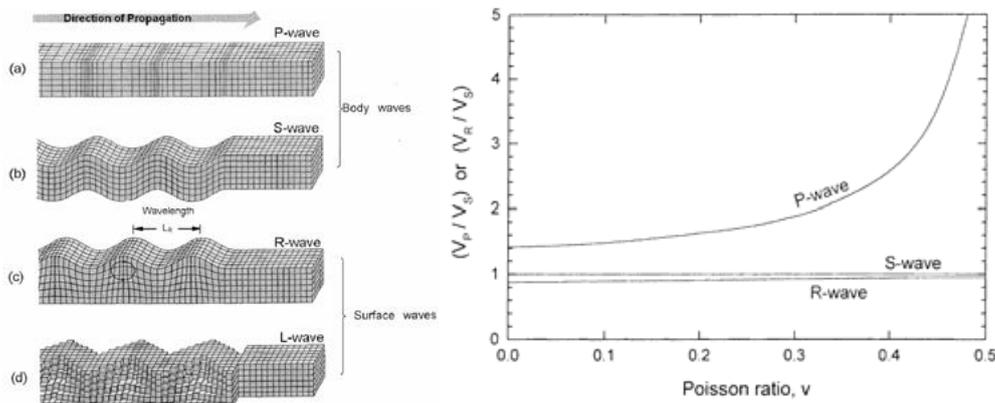


Figura 49 - Tipi di onda di volume e di superficie (a sinistra) e velocità relativa delle onde P, R rispetto onde S (a destra)

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:

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

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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	< 6×10^{-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:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

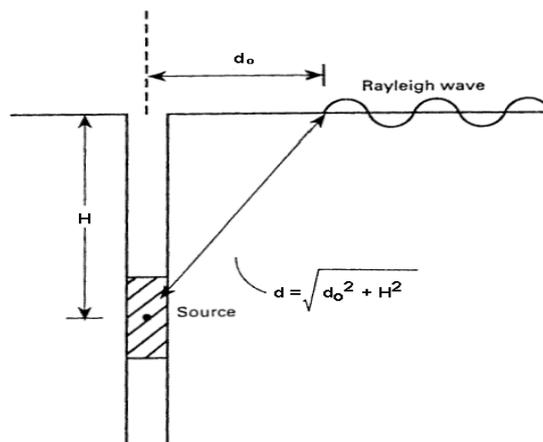


Figura 50 - Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda

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.

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

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

- 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

- 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.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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 .



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	132 di 232

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
Autogru 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
Autogru 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.

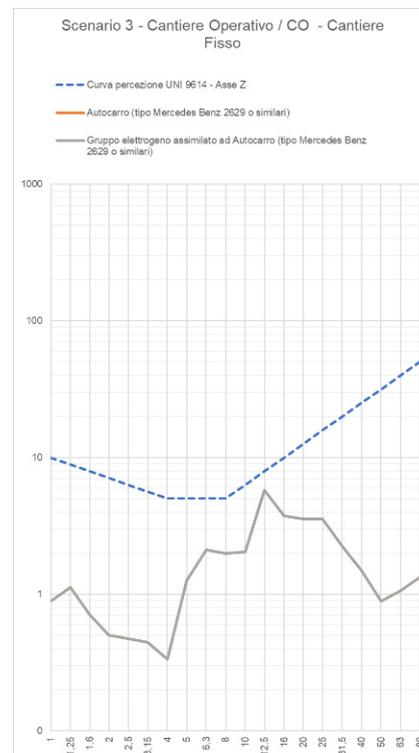
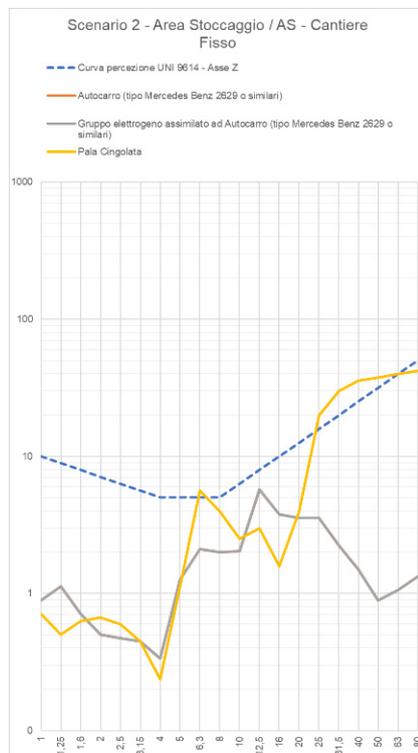
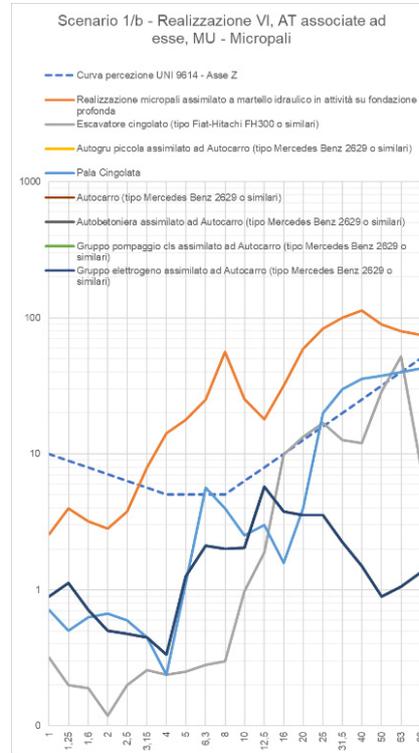
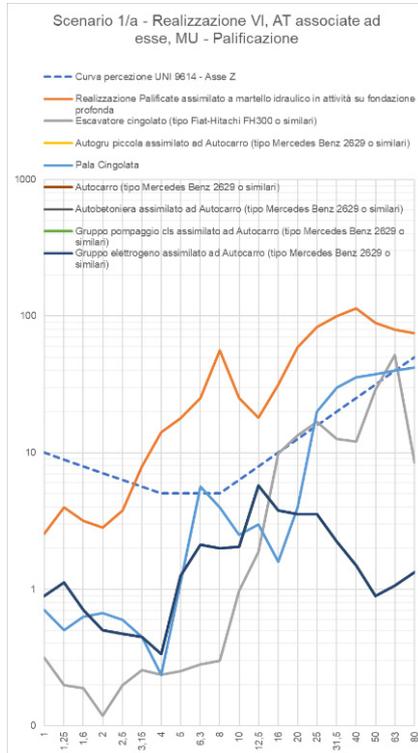


Figura 51 - Spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z

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.

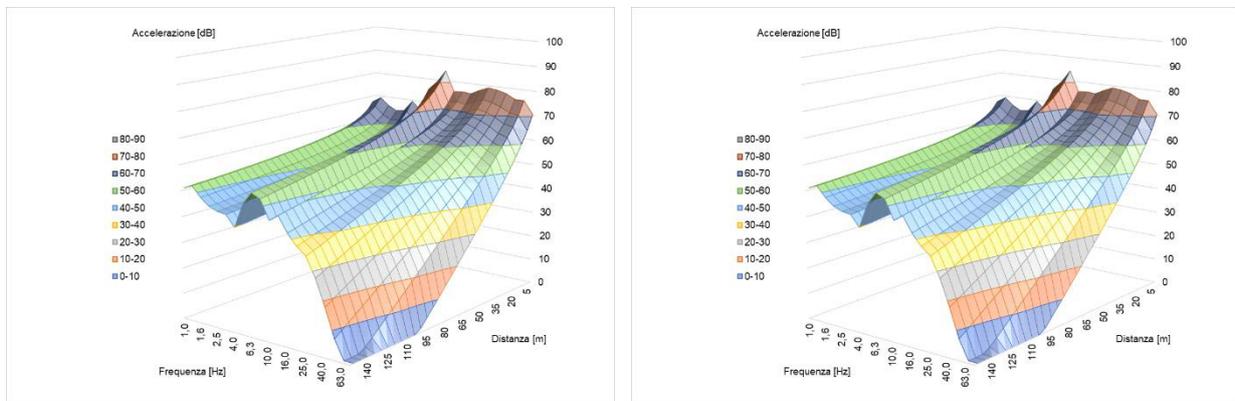


Figura 52 – Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza, a sinistra per lo sc1/a Realizzazione / VI - AT- MU - Palificate, a destra per lo sc1/b Realizzazione / VI - AT - MU - Micropali

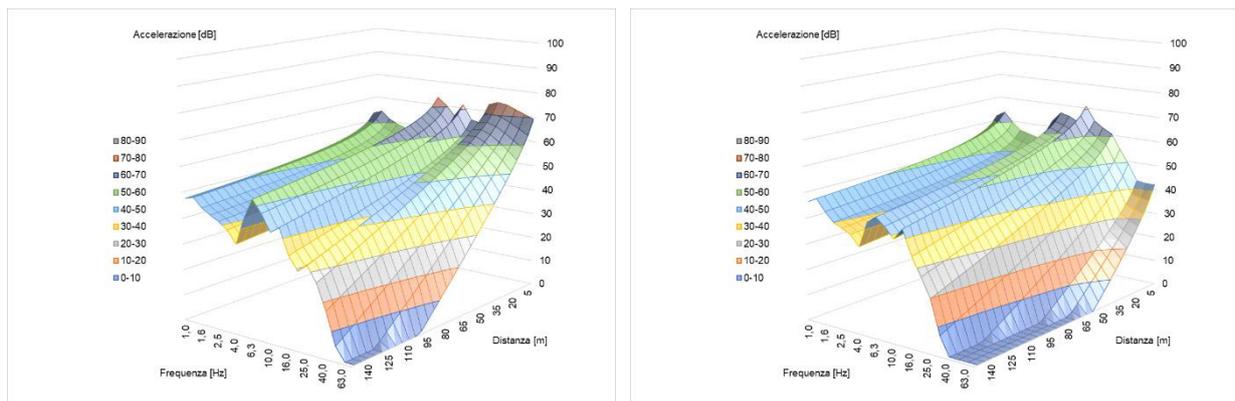


Figura 53 – Propagazione dei livelli di accelerazione in dB (UNI 9614) per singola frequenza, a sinistra per lo sc2 Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso, a destra per lo sc3 Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

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

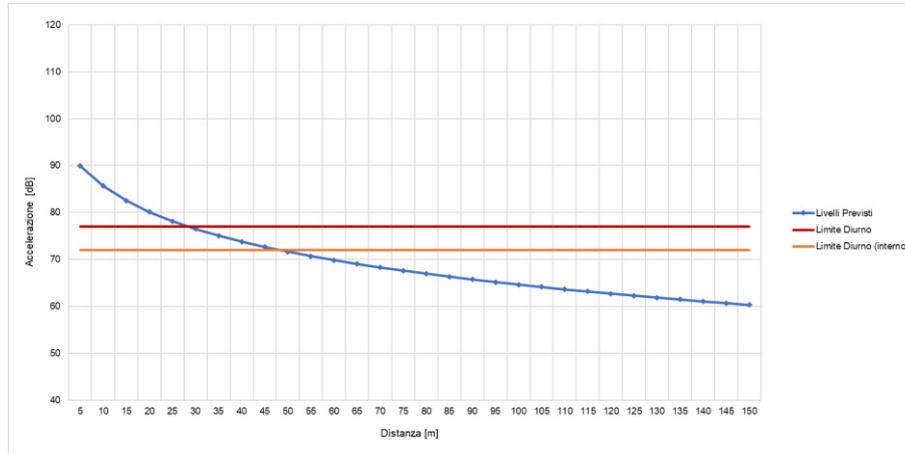


Figura 54 - Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario "Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU nella fase di costruzione delle palificate"

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.

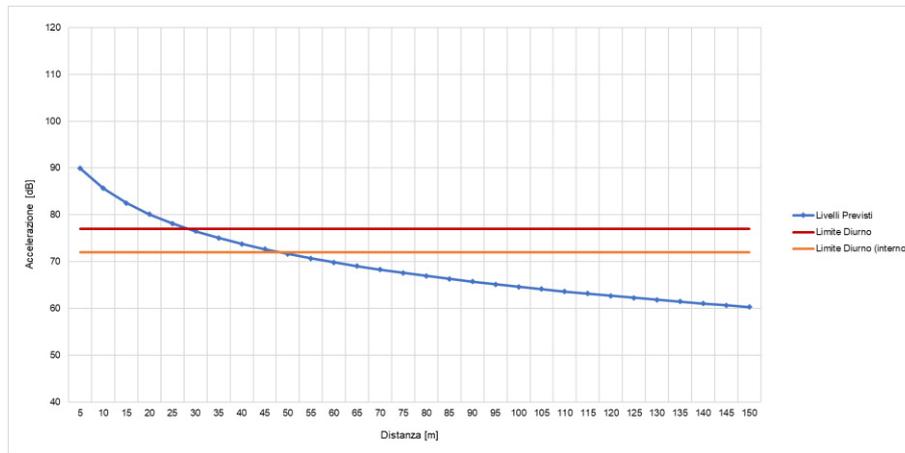


Figura 55 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario "Realizzazione VI, AT associate ad esse, MU nella fase di costruzione dei micropali"

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.

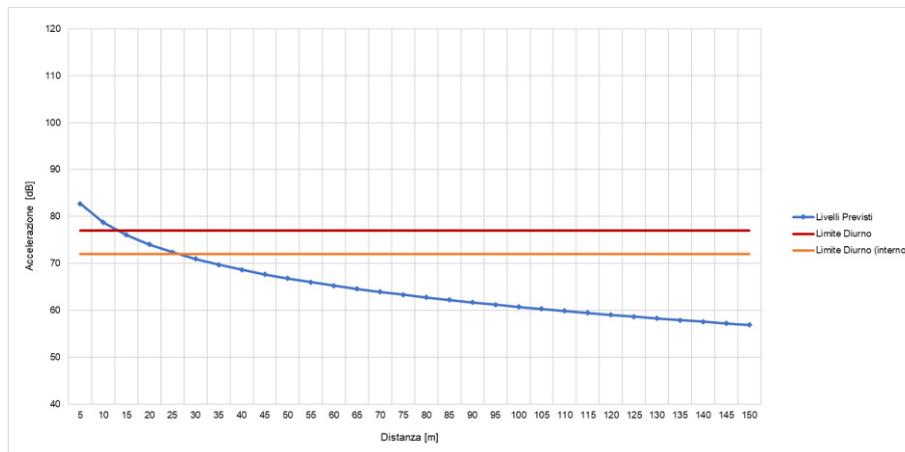


Figura 56 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “Area Stoccaggio / AS - Cantiere Fisso”

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.

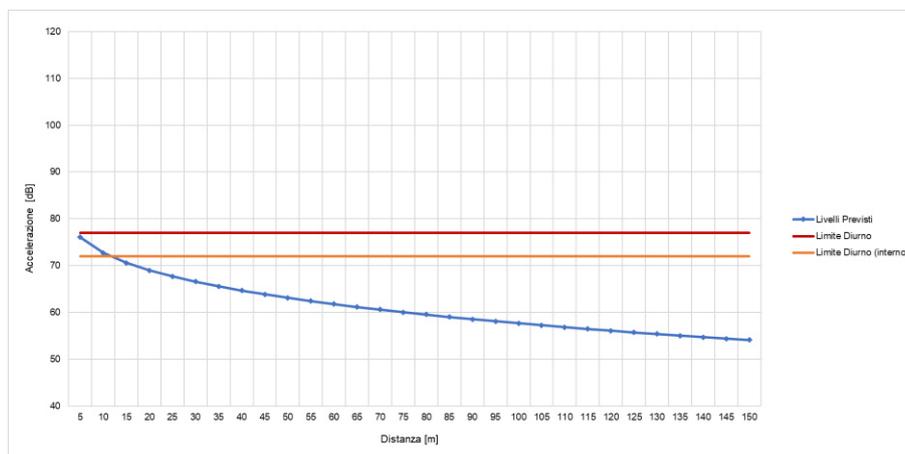


Figura 57 – Propagazione dei livelli di accelerazione stimati sui ricettori residenziali per lo scenario “Cantiere Operativo / CO - Cantiere Fisso”

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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.

Tipologie dei ricettori	
	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 2: ELETRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	139 di 232

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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)

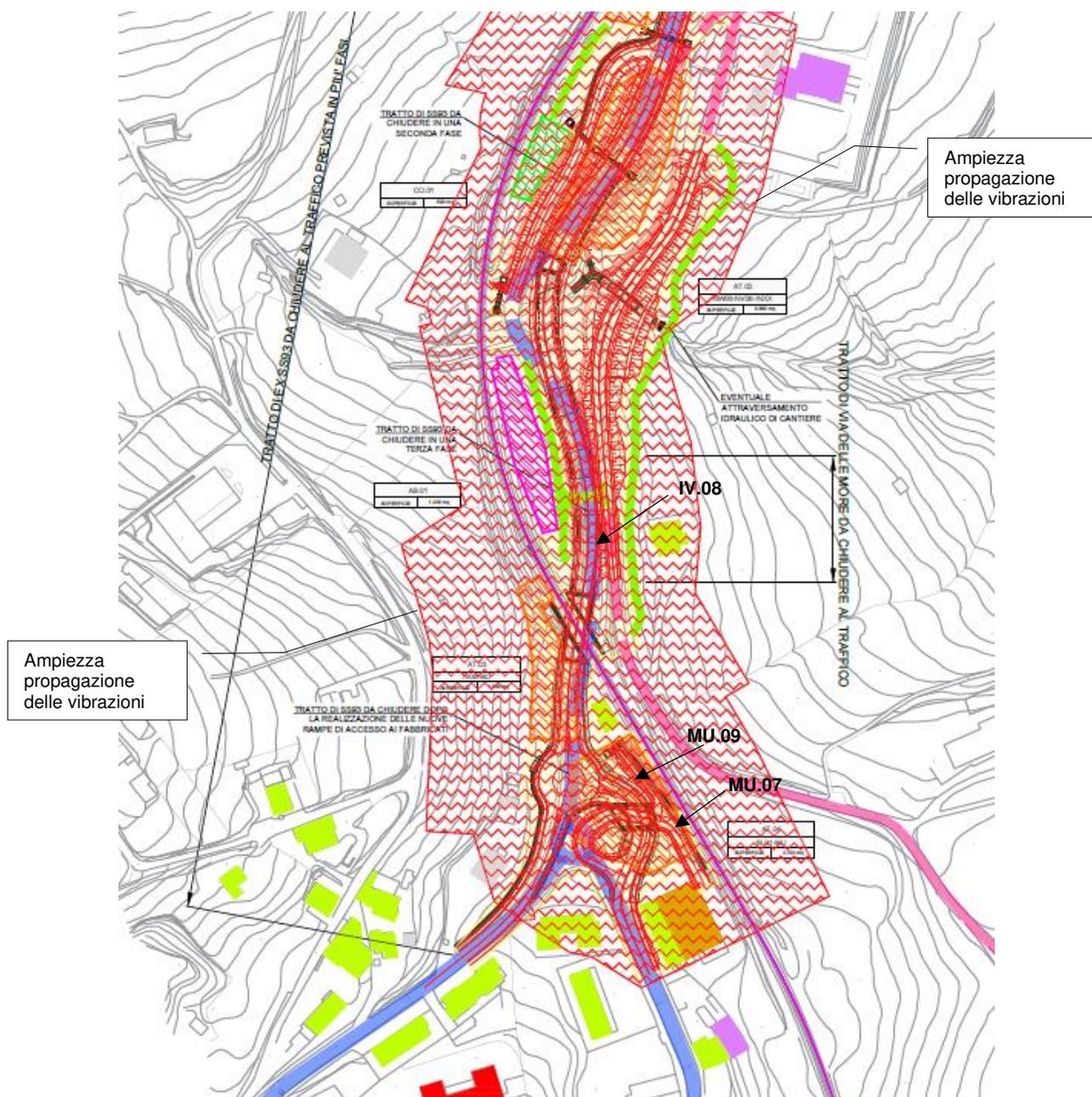


Figura 59 - stralcio con ampiezza dell'aree di superamento interno agli edifici del limite delle vibrazioni per MU.07, MU.09, IV.08 e cantieri prossimi (AT, AS, CO)

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 style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 141 di 232

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Valutazione delle aree MU.12 MU.13 Scenario lungo linea – Realizzazione dei muri di sostegno MU.12 e MU.13.

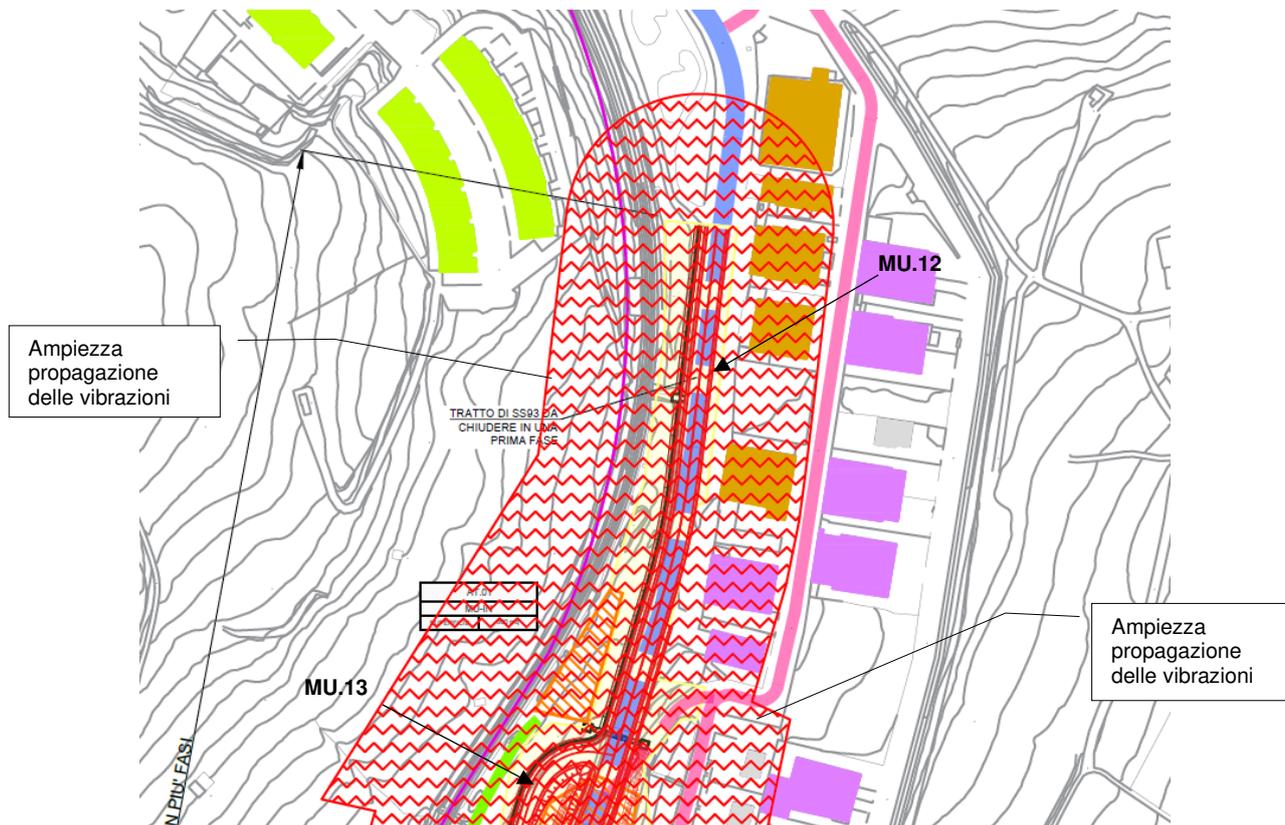


Figura 60 - stralcio con ampiezza dell'area di superamento interno agli edifici del limite delle vibrazioni per MU12 e MU19 e cantieri prossimi (AT, AS, CO)

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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).**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

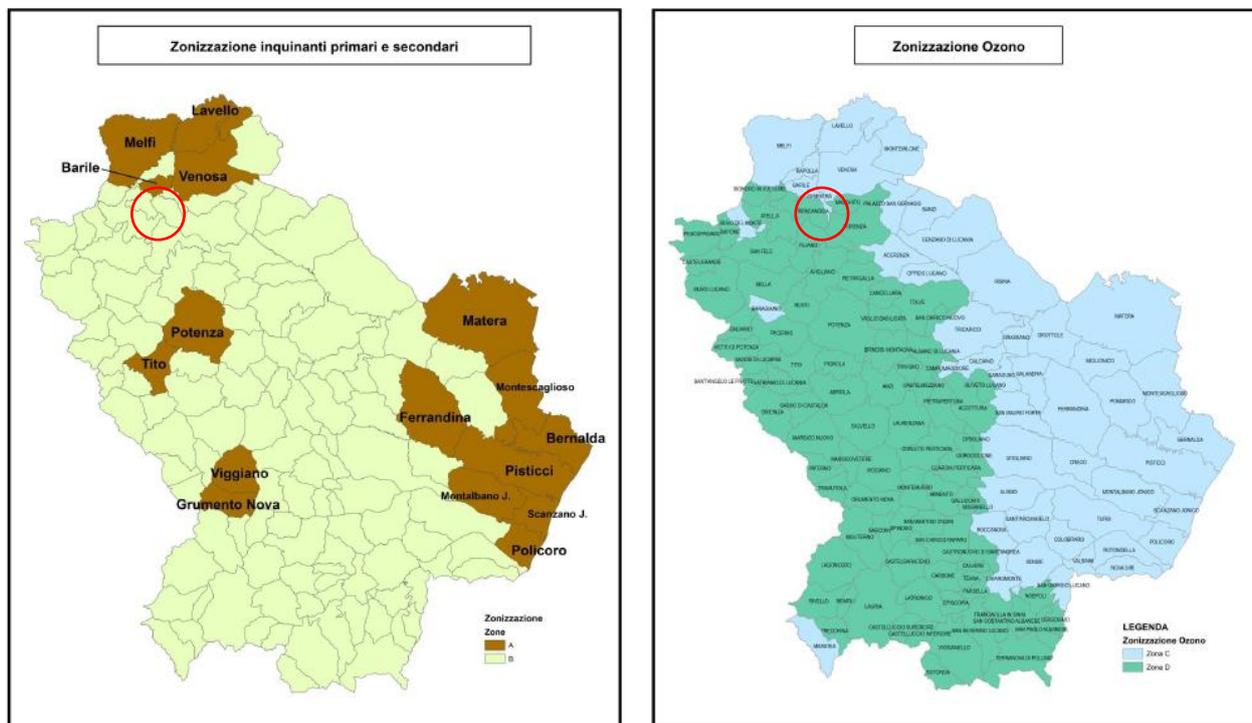


Figura 61 - Mappa della Zonizzazione relativa a tutti gli inquinanti e all'ozono (fonte ARPAB), con individuata in rosso zona di studio

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 NO_x 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, NO_x, 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

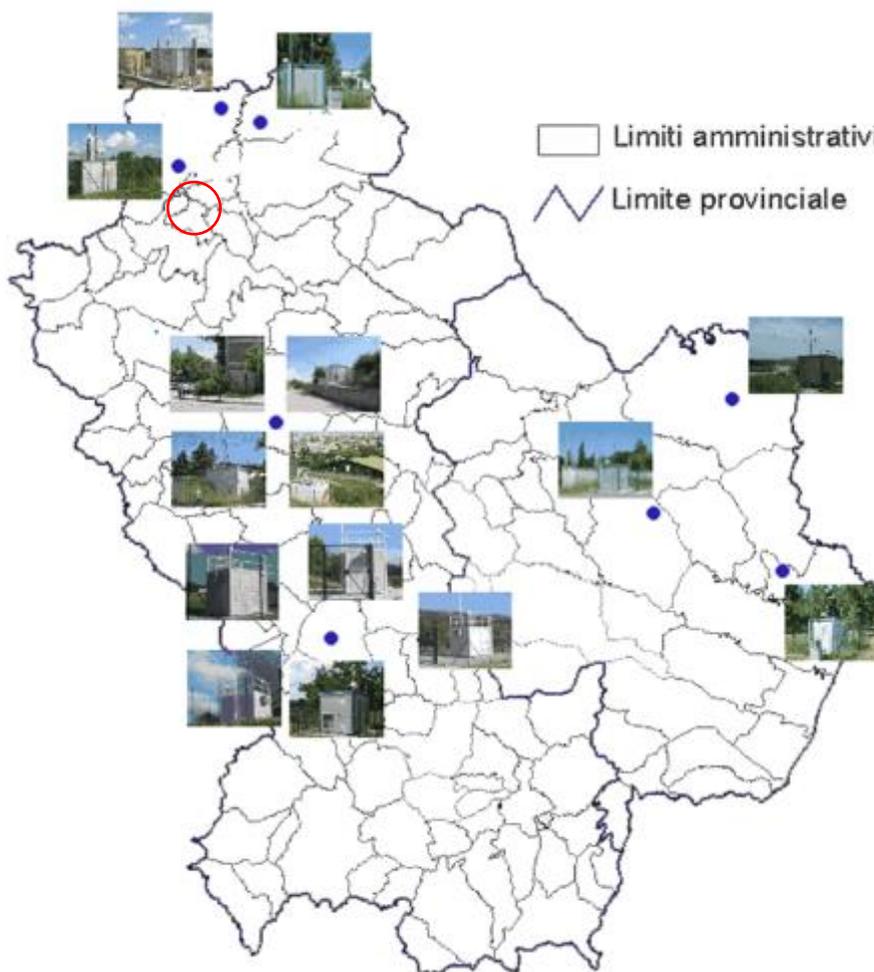


Figura 63 - Localizzazione stazioni di monitoraggio (Fonte ARPAB)

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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**.

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Ozono (O3)

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/m3	Superi Soglia informazione 180 µg/m3	N° sup. livello di protezione della salute umana 120 µg/m3 (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/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

è notevolmente diminuita soprattutto nelle aree urbanizzate; ciò è dovuto soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso civile ed industriale.

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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

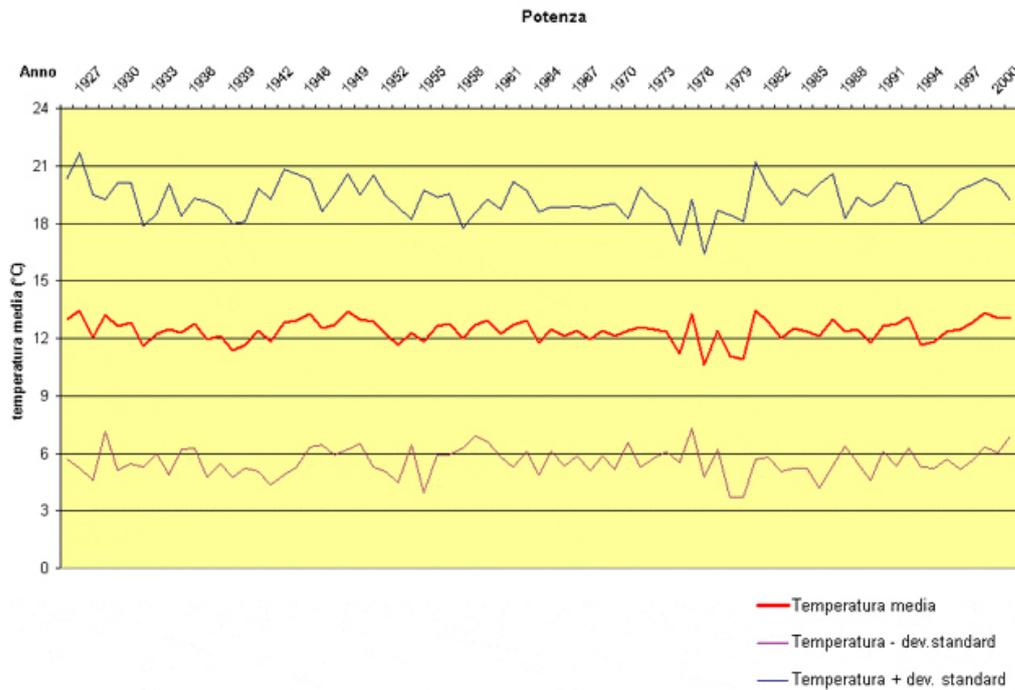
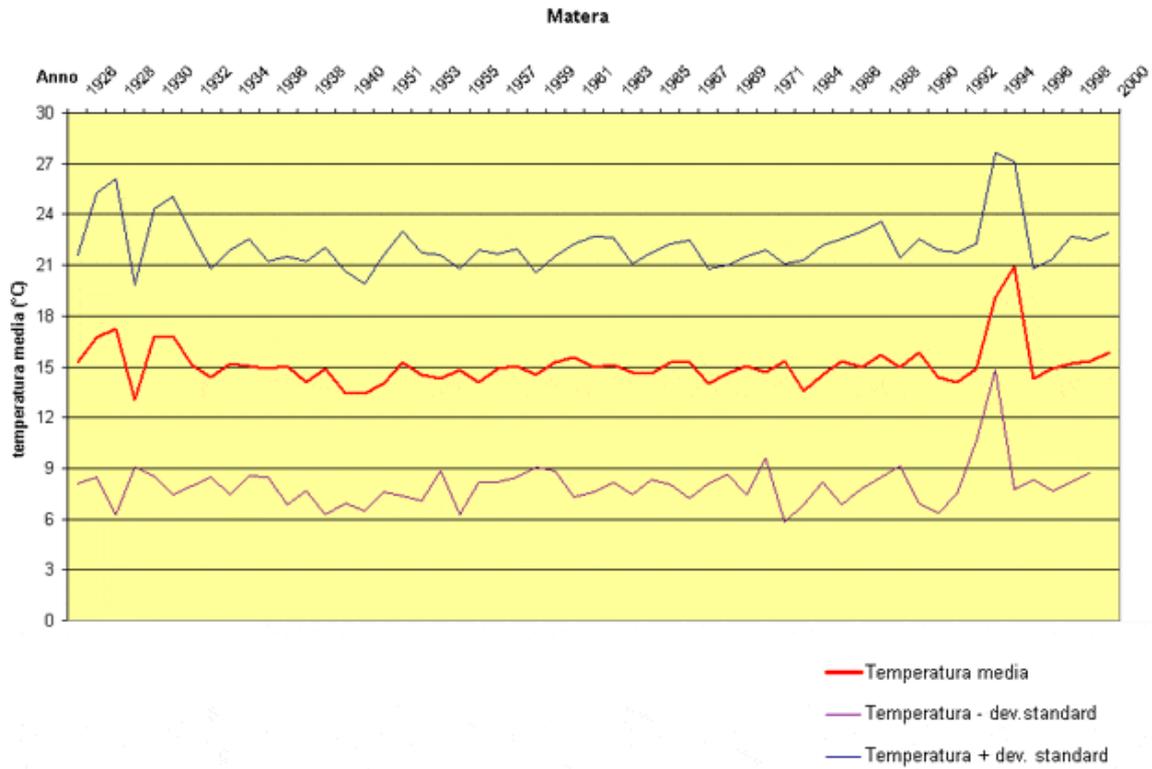


Figura 64 - Dati storici temperature (fonte Arpa Basilicata)

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

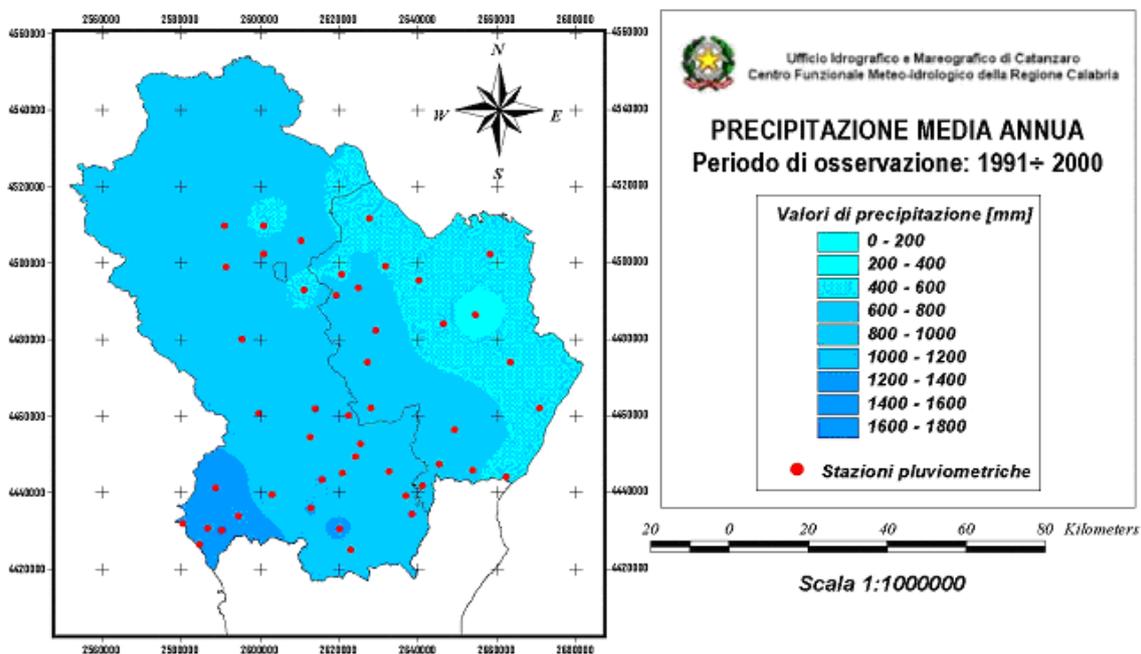


Figura 65 - precipitazione media annua (Fonte ARPAB)

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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

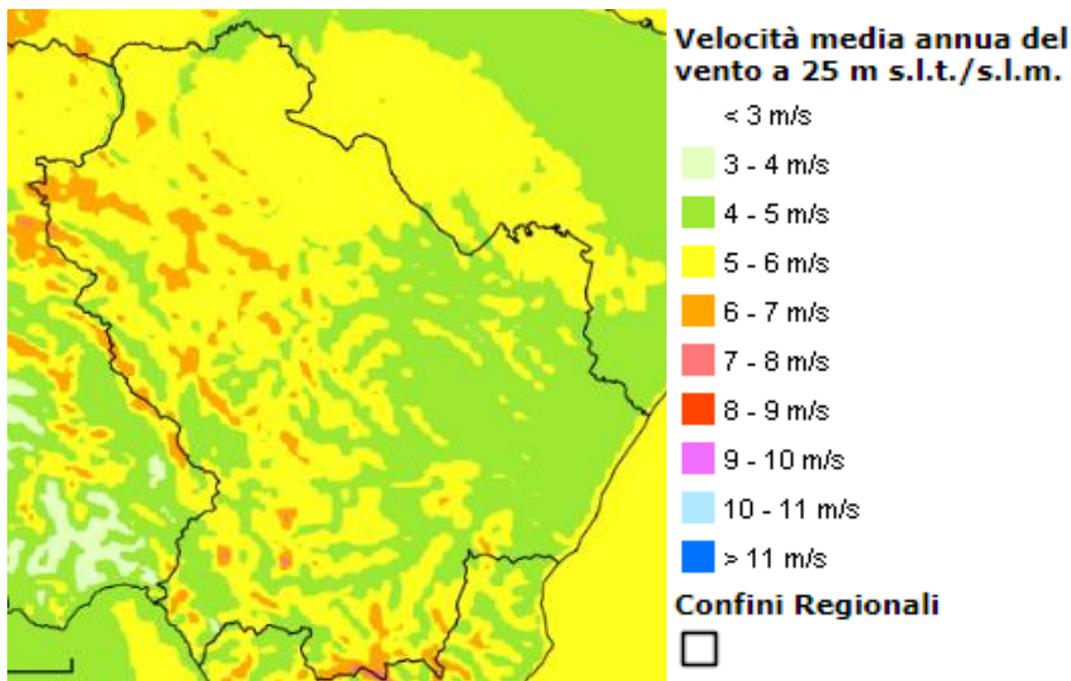


Figura 66 - velocità media annua del vento a 25 m s.l.t./s.l.m. (Fonte <http://atlanteoelico.rse-web.it/>)

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 idrometeorologica 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.

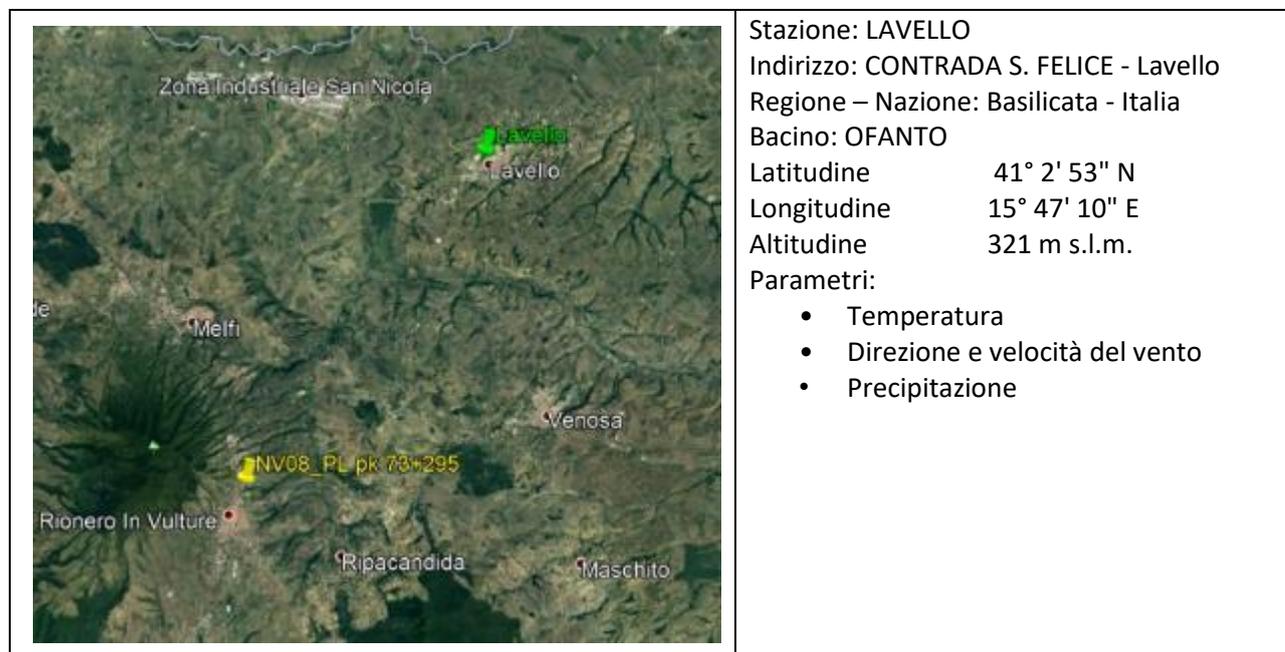
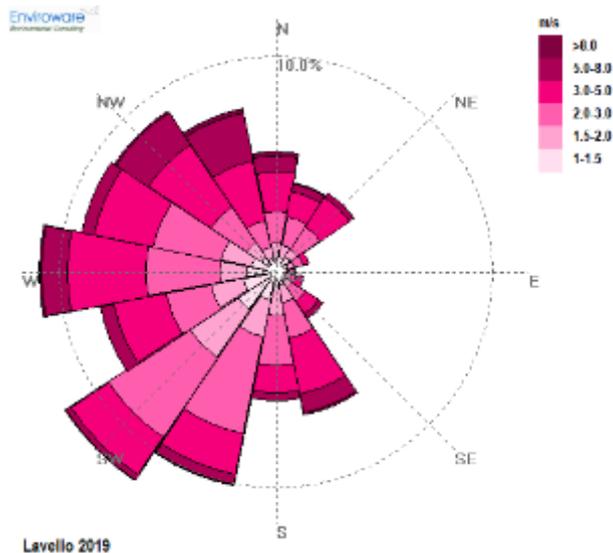


Figura 67 - Ubicazione stazione Lavello, con individuata la zona di studio e parametri misurati

Di seguito si riporta, sia in formato tabellare che grafico - su base annuale - il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A



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 $\leq 1.0\text{m/s}$) 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

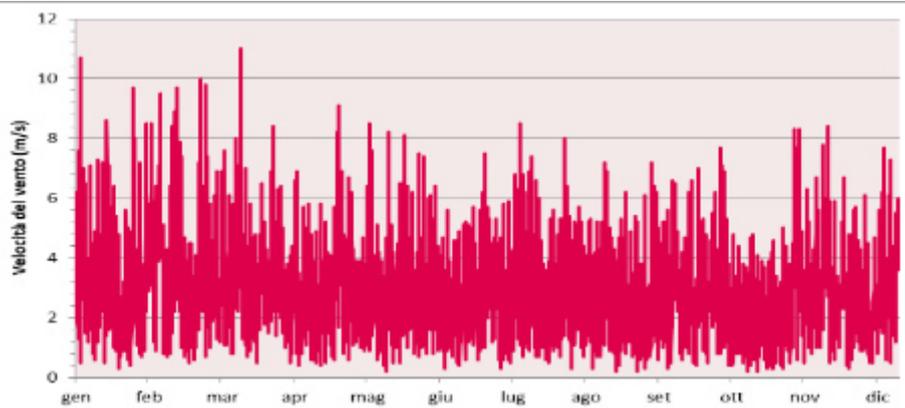


Figura 69 – Velocità del vento e serie temporale – stazione di Lavello, anno 2019

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

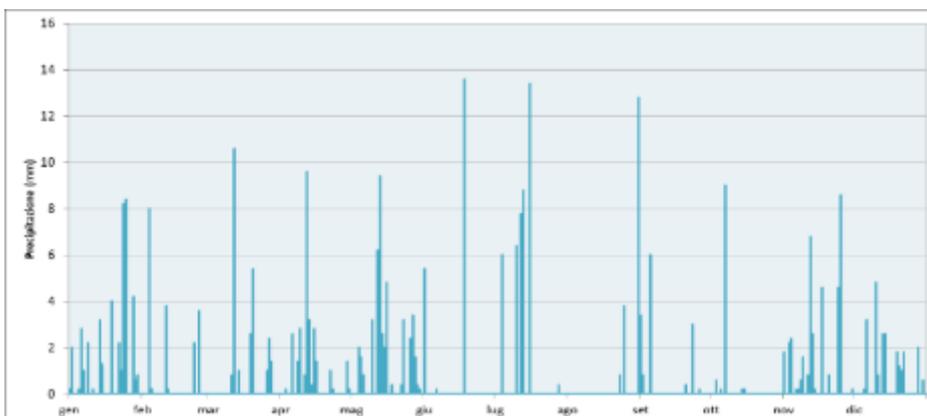


Figura 71 – precipitazioni e serie temporale – stazione di Lavello, anno 2019

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

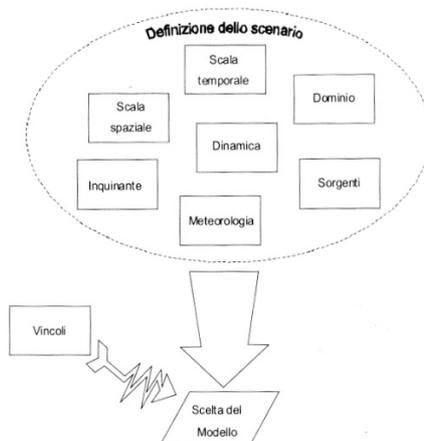


Figura 72 - Criteri che concorrono alla scelta del modello

In generale, i modelli matematici diffusionali si possono dividere in due categorie:

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- modelli deterministici;
- 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, diversamente 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).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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.

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Le valutazioni effettuate che si approciano 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.

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Meccanismi di formazione dell'NO₂

Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

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

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$
- 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tuttavia, in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

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.)

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l’emissione e l’attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)i = A * Ei \quad (eq.1)$$

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);

Ei: 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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate
- Transito 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:

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- N.ro 10 ore lavorative
- 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

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.

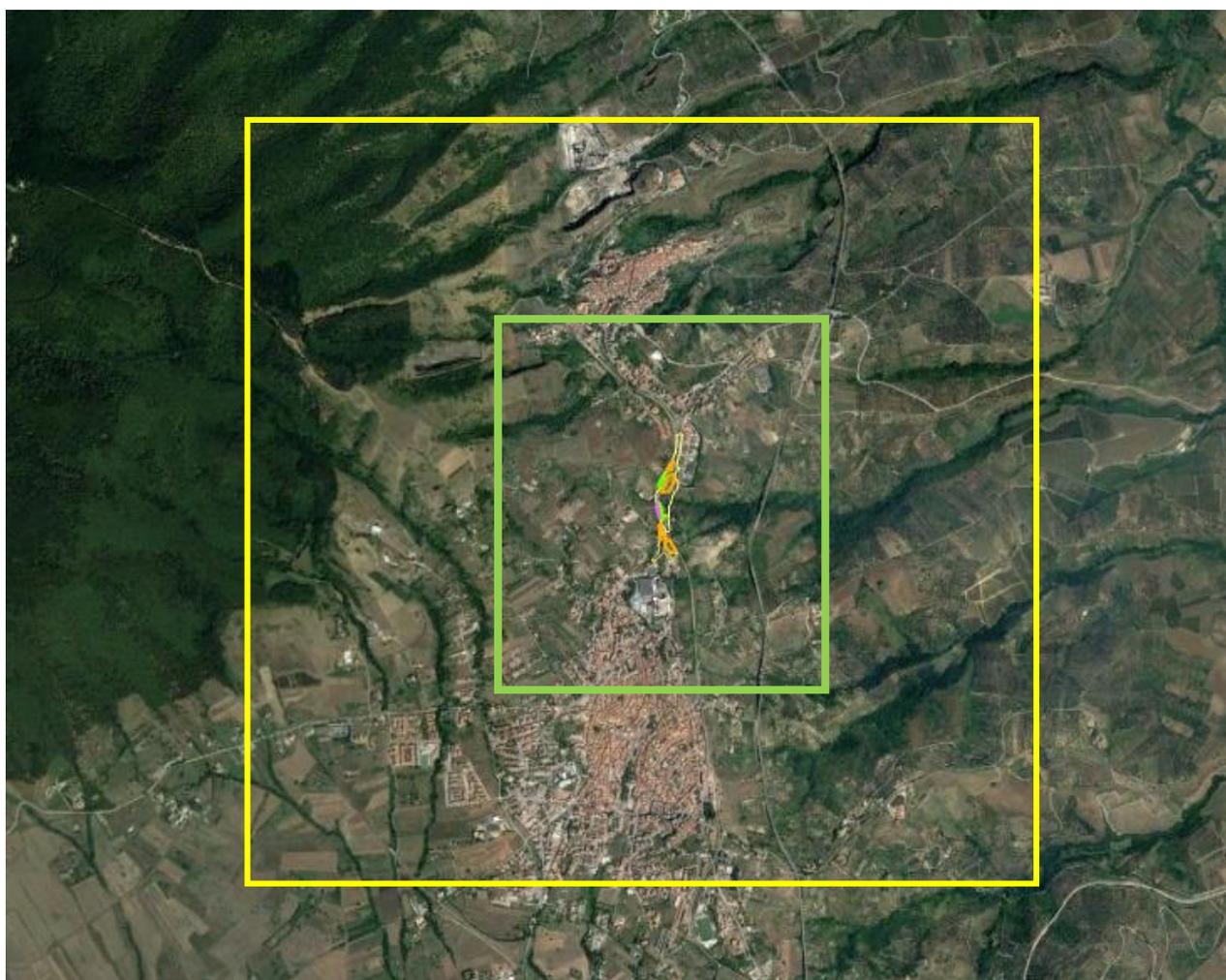


Figura 75 - dominio di calcolo per la dispersione CALPUFF (verde) CALMET (giallo)

Tabella 36 - Domini di calcolo per la dispersione

Dominio di simulazione	Estensione del dominio [m]	Passo griglia
	WGS 84 fuso 33N	
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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Orografia

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

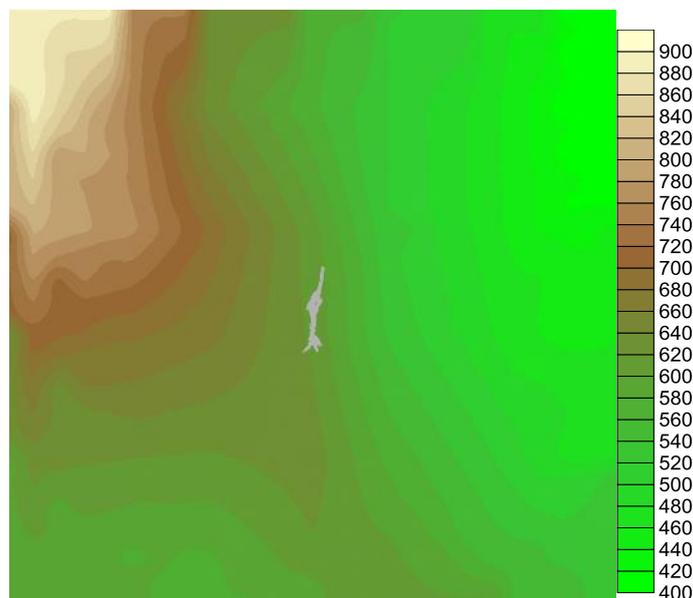


Figura 76 - orografia area di studio (mslm)

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

ID	tipologia	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	UTM WGS 84 fuso 33N [m]	Quota slm (m)
R4	abitazione	556873.57	4531571.43	619
R5	abitazione	557128.69	4531652.82	589
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

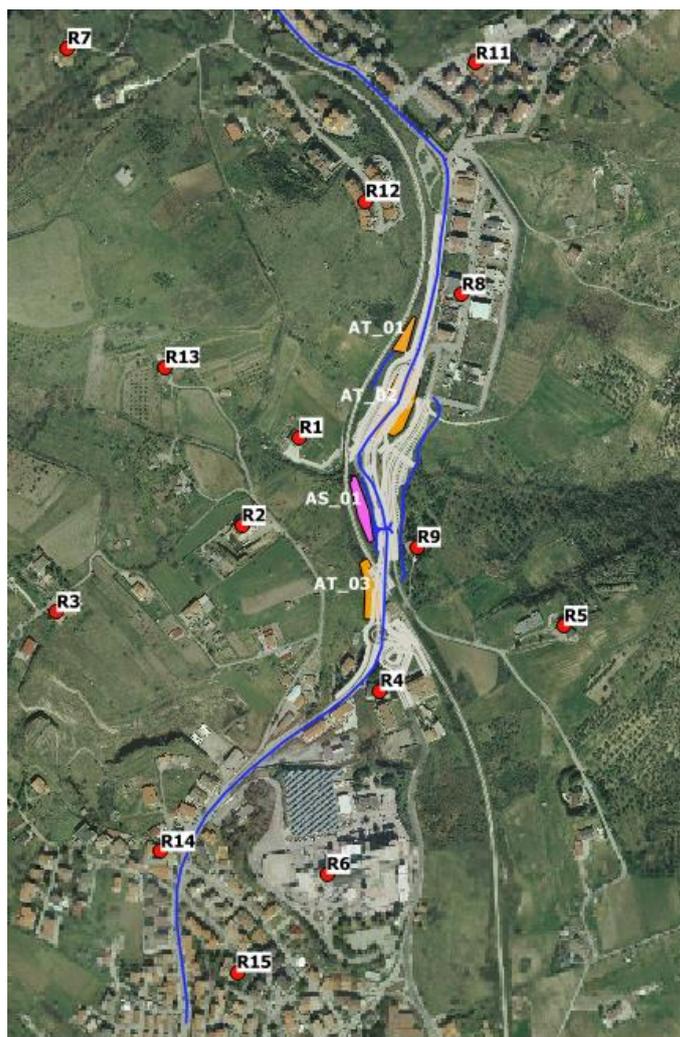


Figura 77 – localizzazione dei ricettori discreti presenti nel dominio di calcolo

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Parametri emissivi

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 (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)
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



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	180 di 232

Recettore	NOx			PM10		
	Media anno (µg/m3)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m³)	Media oraria (µg/m³)	Media anno (µg/m3)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m³)	media giornaliera (µg/m³)
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
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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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 (µg/m ³)	99.8° Perc (µg/m ³)	Max orario (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc (µg/m ³)	Max giornaliero (µg/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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 cavalcaferrovia 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, 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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".

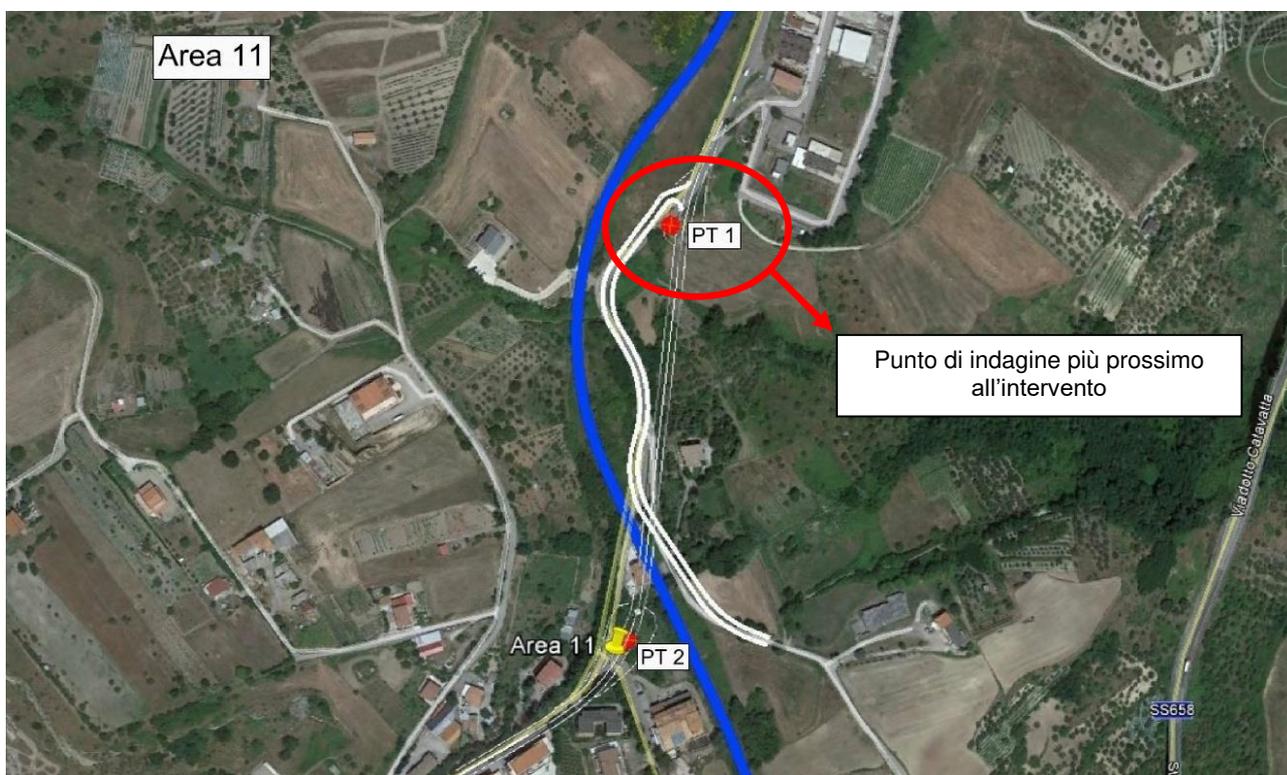


Figura 78 – ubicazione del punto di indagine

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	190 di 232

PARAMETRO	METODO	UM
Sommatoria composti organici aromatici	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
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-esacloroetano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
beta-esacloroetano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
gamma-esacloroetano	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
DIOSSE 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

PARAMETRO	METODO	UM
Molibdeno TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Nichel TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
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

RDP	21LA0007884
Data prelievo	05/02/2021
Descrizione	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	
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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

riconducibile al concetto di "bene" e non ai diversi regimi normativi che disciplinano le terre e rocce da scavo

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 %;

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero del conglomerato bituminoso (CER 17.03.02) sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:
 - Impianto di recupero: 100 %;

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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi 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
TOTALE	<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;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- 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;

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

- 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”;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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”;
- 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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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)
- 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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

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



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	204 di 232

ID	Nome Società	Località - Comune Provincia	Scadenza autorizz.	Volume (t/a)	Volume (per i Cod.CER)	Dist Km
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 Perticara (PZ)	26/05/2024	N.D.	N.D.	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	106
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

	<p align="center">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 205 di 232

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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

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,

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

mentre la quarta colonia arrivò all'incirca nel 1675, quella dei "Mainotti", così chiamata perché 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-archeologico 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

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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 "IA0X00D22RGSA000A001A _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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.).

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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* ssp., *Prunus* ssp.), 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.

USO SUOLO

Territori artificiali	
Tc	Zone residenziali a tessuto continuo
Td	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
Territori agricoli	
Ci	Culture intensive
Ce	Culture estensive
Oi	Oliveti
Ct	Culture temporanee associate a colture permanenti
Sc	Sistemi colturali e particellari complessi
Ca	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
Territori boscati e ambienti seminaturali	
Bq	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie

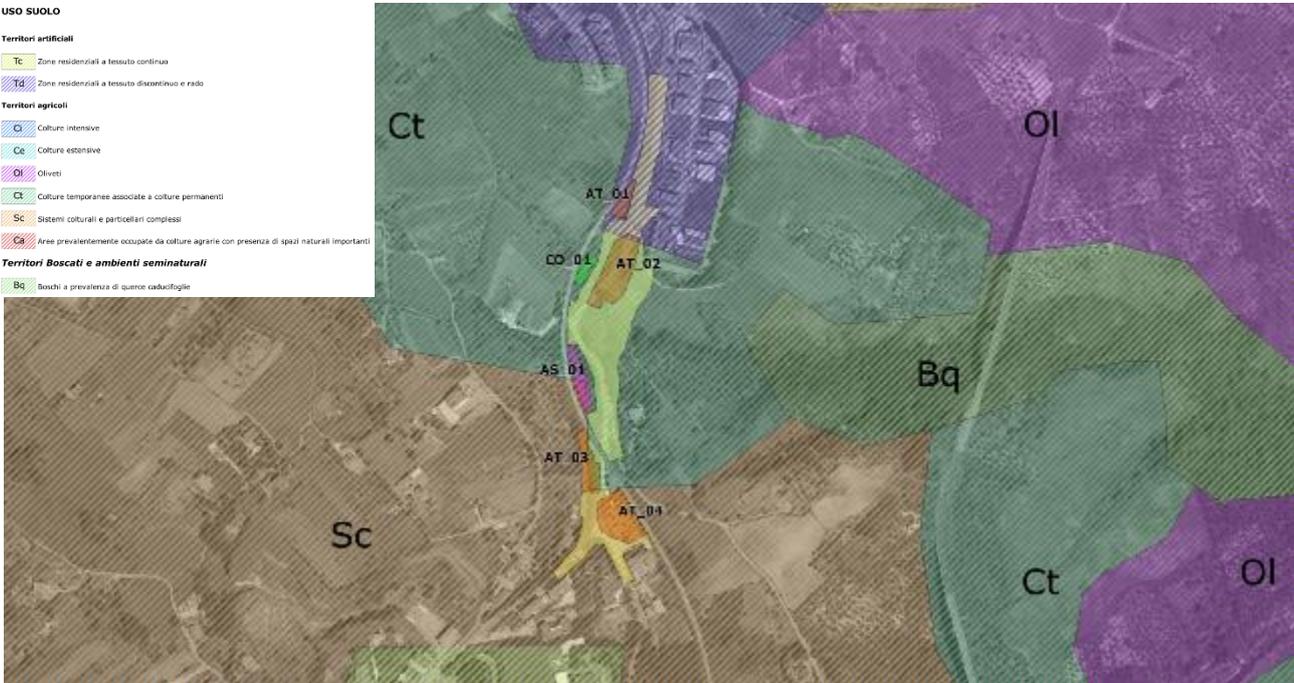


Figura 79 – stralcio tavola “Carta dell’uso del suolo - IA0X00D22NXSA000A001A” con riportati i cantieri.

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 “Culture 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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 2: ELETRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

collegamento viario di fondovalle, attestandosi sulle prime alture, posizione strategica questa, che 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

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

specie maggiormente coltivata è il frumento duro, mentre il mais, l'orzo e l'avena occupano superfici limitate.

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'opra 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 2: ELETTTRIFICAZIONE, 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A



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 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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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;

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature per ridurre le emissioni acustiche.

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.

	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	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

Tabella 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	<i>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</i>
B	<i>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</i>
C	<i>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</i>
D	<i>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</i>
E	<i>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</i>



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	223 di 232

PARTE C – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

	<p style="text-align: center;">LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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</p>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA4K	LOTTO 42 E 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 224 di 232

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 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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	223 di 230

ALLEGATI



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

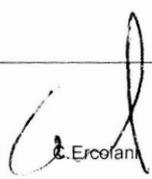
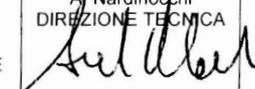
Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	224 di 230

ALLEGATO 1
QUADRO NORMATIVO

CODIFICA PPA.0001216	REV. B	FOGLIO 1 DI 12
--------------------------------	------------------	--------------------------

QUADRO NORMATIVO PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E ARCHEOLOGICA DELLE OPERE INFRASTRUTTURALI	
SEZIONE	Titolo
SEZIONE I	Scopo – Campo di applicazione – Riferimenti – Acronimi
SEZIONE II	Prescrizioni normative

B	19/03/2015	Emissione Definitiva	N. Antonias <i>N. Antonias</i> S. Padulosi <i>S. Padulosi</i> UO AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA	 C. Ercolani UO AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA	 A. Martino UO AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA	A. Nardinocchi DIREZIONE TECNICA 
A	20/10/2010	Prima Emissione				
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE

INDICE

SEZIONE I	3
I.1 SCOPO	3
I.1.1 Quando si applica	3
I.1.2 Chi è interessato	3
I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE	3
I.3 RIFERIMENTI	3
I.3.1 Documenti Referenziati	3
I.3.2 Documenti correlati	3
I.3.3 Documenti superati	4
I.4 ACRONIMI	4
II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE	5
II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI	5
II.1.1 Norme Generali	5
II.1.2 Norme di settore	7
II.1.3 Circolari/norme tecniche	11

CODIFICA PPA.0001216	REV. B	FOGLIO 3 DI 12
--------------------------------	-------------------------	--------------------------

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O. della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo I.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PR0.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale – Aree Protette – VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Norme Generali

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto legislativo	42	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	2004
Governo	Decreto legislativo	163	Codice dei Contratti Pubblici	2006
Governo	DPR	207	Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici	5/10/2010
Governo	Decreto legislativo	152	Norme in materia Ambientale	03/04/2006
Governo	LEGGE	98	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia	9/08/2013
Governo	Legge	164	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la	11/11/ 2014

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"	
Governo	Legge	116	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"	11/08/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	120	Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali	3/06/2014
Governo	Legge	106	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)	29/07/2014
Governo	Legge	15	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)	27/02/2014
Governo	Legge	98	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"	9/08/2013
Governo	Legge	71	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE"	24/06/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.	24/04/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	22	"Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto	14/02/2013

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"	
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.	11/01/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	141	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102».	25/05/2012
Governo	Legge	35	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")	4/04/2012
Governo	Legge	28	"Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"	24/03/2012
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)	10/11/2011
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	52	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102	18/02/2011
Governo	Decreto legislativo	205	"Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"	3/12/2010

II.1.2 Norme di settore

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Ministero Ambiente	161	Gestione terre e rocce da scavo	Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo	10/08/2012

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	DPCM	-	Paesaggio	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Governo	DPR	139	Paesaggio	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.	09/07/2010
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rifiuti	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	27/09/2010
Governo	Decreto Ministeriale	186	Rifiuti	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Legge	447	Rumore	Legge quadro sull'inquinamento acustico	1995
Governo	Decreto del presidente della repubblica	459	Rumore	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	1998
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rumore	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	DPCM	-	Rumore	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/97
Governo	Decreto Ministeriale		Rumore	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/3/98
Governo	Decreto Legislativo	152	Archeologia	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Archeologia	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Ministeriale	248	Amianto	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	29/07/2004
Governo	Decreto Ministeriale	-	Amianto	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	14/05/1996
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	92/43/CEE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche	21/05/1992
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2014/52/UE	VIA	Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	16/04/2014
Governo	Legge	394	Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

II.1.3 Circolari/norme tecniche

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203	Traverse in legno tolte d'opera	Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera	13/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma tecnica	9916	Vibrazioni	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici	
Italferr	Linee guida	DT.0037286.10.U	Rumore	Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico	
FS	disciplinare	DT FS '98 e s.m.i.	Rumore	Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"	
RFI	Tipologico progettuale	RFI-DTC-INC\A0011\P\2010\0000600	Rumore	Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo	6/10/2010
UNI	Norma tecnica	10802	Rifiuti	Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati	2014
UNI EN ISO	norma tecnica	14001	Ambiente	" Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"	Dicembre 2004



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

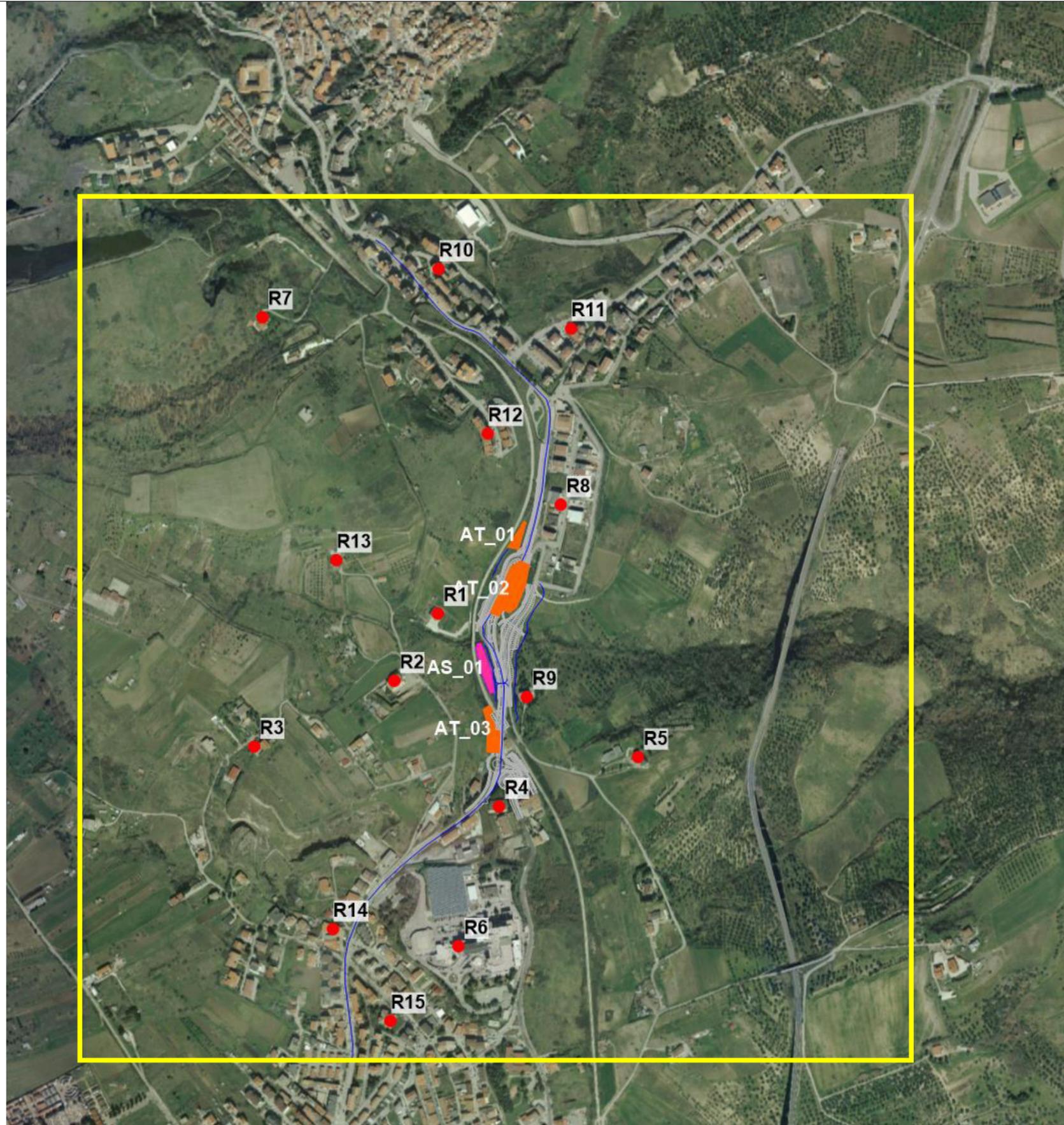
Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	225 di 230

ALLEGATO 2

MAPPE DIFFUSIONALI

TAVOLA - INQUADRAMENTO



Scenario:
Aree di lavoro e traffico
indotto

- Recettori Rx
- Dominio di studio
- Area di stoccaggio
- Area tecnica
- Tracciato di progetto
- Viabilità esterna

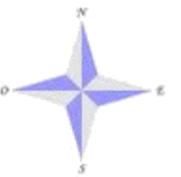


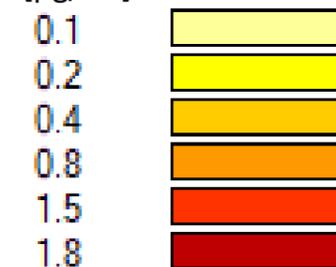
TAVOLA - VALORI di CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE di PM₁₀



PM₁₀

Valore massimo : 1.86 µg/m³

[µg/m³]



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite annuale	Media annuale	40 µg/m ³

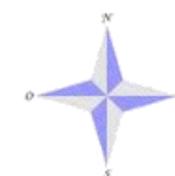


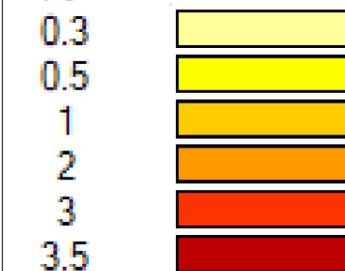
TAVOLA - 90.4° PERCENTILE delle MEDIE GIORNALIERE di PM₁₀



PM₁₀

Valore massimo :3.6 µg/m³

[µg/m³]



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite giornaliera	Media giorno	50 µg/m ³



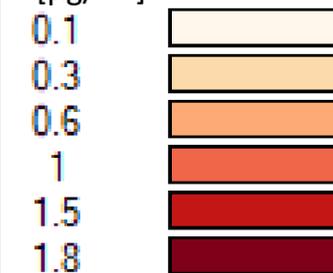
TAVOLA - VALORI di CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE di NO_x



NO_x

Valore massimo : 1.9 µg/m³

[µg/m³]

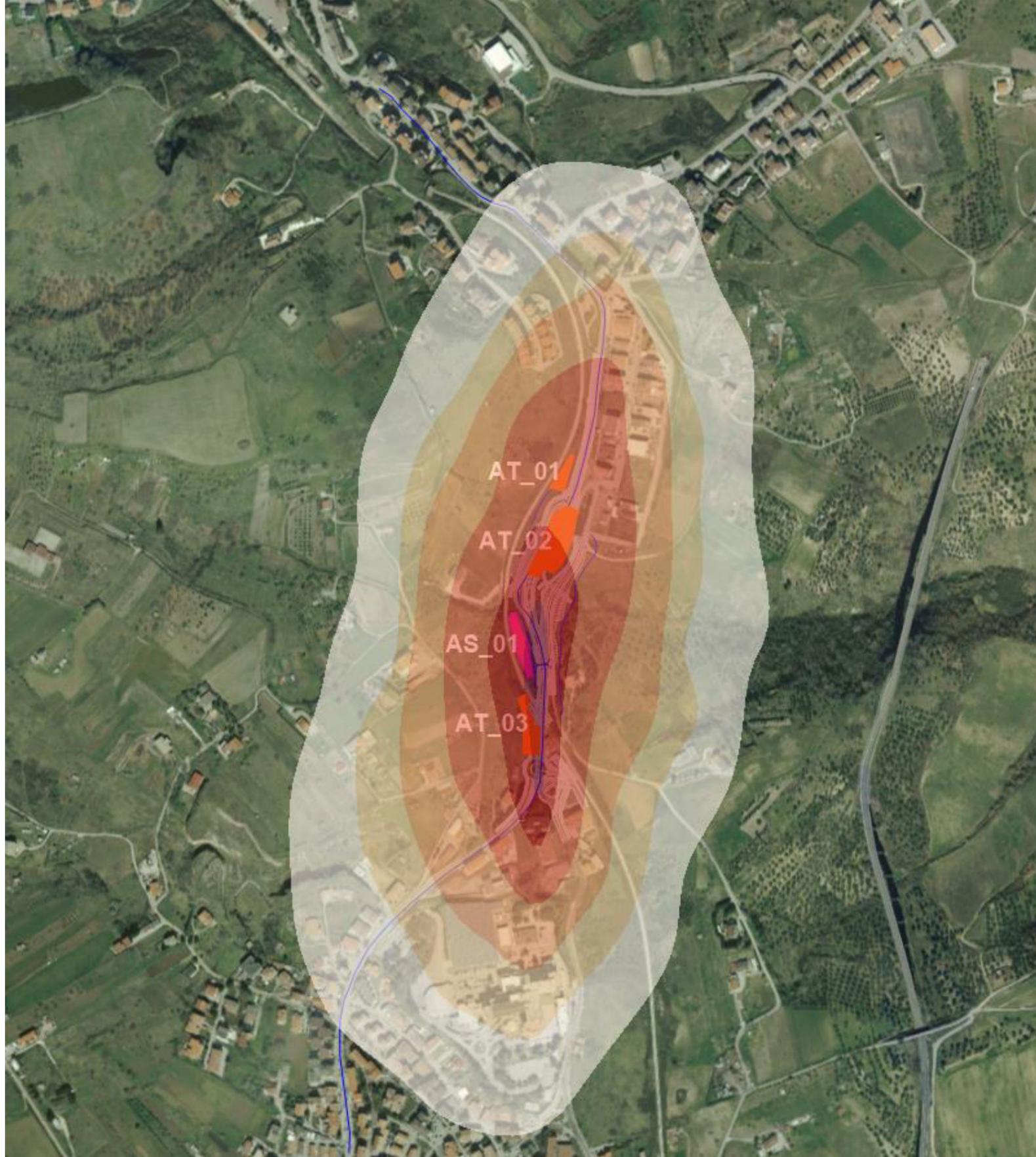


Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite annuale	Media annuale	40 µg/m ³



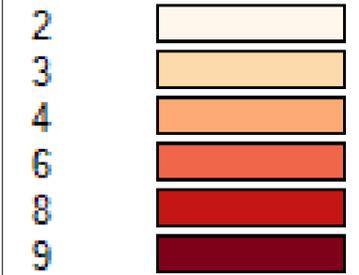
TAVOLA - 99.8° PERCENTILE delle MASSIME ORARIE di NO_x



NO_x

Valore massimo :9.3 µg/m³

[µg/m³]



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m ³





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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	226 di 230

ALLEGATO 3

CALCOLO PRODUZIONE POLVERI

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	10	ore		
Durata dei lavori	780	giorni	7800	ore
Durata operazione formazione cumuli	780	giorni	7800	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1800	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	6998	m3	12596.4	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	6998	m3	12596.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	6998	m3	12596.4	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	25	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	503.856	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.064596923	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.06459692	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.64596923	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.06459692	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	28	ton	28000	kg
km di strada sterrata	0.069282032	km	69.2820323	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.138564065	km	138.5640646	m

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)

formula:

$$E_i(t) = \sum_t AD_i(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

i: particolato
 l: processo
 m: controllo
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)
 E_i: rateo emissivo (kg/h)
 AD_i: attività relativa all'i-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
 EF_{i,l,m}: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	4.00E+01		g/h	2.40E+01
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	6.40E-04		Kg per ogni Mg di materiale mosso	3.90E-04
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	1.25E-02		Kg per ogni Mg di materiale caricato	7.50E-03
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	8.33E-04		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	5.00E-04

EMISSIONI totali

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione					0.00E+00	0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	6.40E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	1.25E-02	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1.26E+04	7.80E+03	1.61E+00	8.33E-04	1.35E-03	1.35E+00
TOTALE					1.35E-03	1.35E+00

EMISSIONI PM10

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione				3.42E+00		0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	3.90E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	7.50E-03	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1.26E+04	7.80E+03	1.61E+00	5.00E-04	8.07E-04	8.07E-01
TOTALE					8.07E-04	8.07E-01

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato
 u: velocità del vento (m/s)
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
Polveri emesse (kg/h)	3.08E-03	1.46E-03	4.58E-04
Polveri emesse (g/h)	3.081834463	1.457624408	0.458110528

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)
 a: superficie dell'area movimentata (m2)
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.06459692	Numero cumuli	419.88
------	------------	---------------	--------

a: Superficie laterale del cono (SI)

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	13.88888889	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.575814344	m
Superficie laterale del cono (SI)	26.37602025	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.388226738	

$$r_{cono} = \frac{\sqrt{3V}}{2}$$

$$S_l = \pi \cdot r_{cono} \cdot \sqrt{r_{cono}^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m ²) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m ²) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Ei (kg/h) Cumuli alti H/D>0,2	2.73E-05	1.35E-05	2.15E-06
Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	8.69E-04	4.26E-04	6.47E-05
Ei (g/h) Cumuli alti H/D>0,2	2.73E-02	1.35E-02	2.15E-03
Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	8.69E-01	4.26E-01	6.47E-02

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:

$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF_i: fattore di emissione (kg/km)
 i: particolato
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
 W: peso medio del veicolo (ton)
 k_i, a_i, b_i: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k _i	1.38	0.423	0.0423
a _i	0.7	0.9	0.9
b _i	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	28	28	28
EF _i (kg/km)	4.20	1.33	0.13

Formula:

$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E_i: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.581981263	0.183975352	0.018397535
E _i (kg/h)	0.04	0.01	0.00
E _i (g/h)	37.59	11.88	1.19

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

dove:

C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
 trh: traffico medio orario (h⁻¹)
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m²)
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.06	0.06	0.06
I	0.02	0.02	0.02
τ	24	24	24
C (%)	80	80	80
EMISSIONI (g/h)	7.55	2.39	0.24

EMISSIONI TOTALI

kg/h			
Attività	PTS	PM10	PM2,5
scarico camion 3-05-010-42	1.35E-05	8.07E-06	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	3.08E-03	1.46E-03	4.58E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.73E-05	1.35E-05	2.15E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	7.55E-03	2.39E-03	2.39E-04
TOTALE	0.0107	0.0039	0.0007

g/h			
Attività	PTS	PM10	PM2,5
scarico camion 3-05-010-42	1.35E-02	8.07E-03	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	3.08	1.46	0.46
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.03	0.01	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	7.55	2.39	0.24
TOTALE	10.67	3.87	0.70

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	10	ore		
Durata dei lavori	780	giorni	7800	ore
Durata operazione formazione cumuli	780	giorni	7800	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1800	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	4665	m3	8397	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	4665	m3	8397	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	4665	m3	8397	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	25	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	335.88	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.043061538	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.04306154	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.43061538	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.04306154	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	28	ton	28000	kg
km di strada sterrata	0.056568542	km	56.56854249	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.113137085	km	113.137085	m

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)

formula:

$$E_i(t) = \sum_t AD_i(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

i: particolato
 l: processo
 m: controllo
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)
 E_i: rateo emissivo (kg/h)
 AD_i: attività relativa all'i-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
 EF_{i,l,m}: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	4.00E+01		g/h	2.40E+01
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	6.40E-04		Kg per ogni Mg di materiale mosso	3.90E-04
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	1.25E-02		Kg per ogni Mg di materiale caricato	7.50E-03
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	8.33E-04		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	5.00E-04

EMISSIONI totali

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione					0.00E+00	0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	6.40E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	1.25E-02	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	8.40E+03	7.80E+03	1.08E+00	8.33E-04	8.97E-04	8.97E-01
TOTALE					8.97E-04	8.97E-01

EMISSIONI PM10

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione				3.42E+00		0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	3.90E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	7.50E-03	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	8.40E+03	7.80E+03	1.08E+00	5.00E-04	5.38E-04	5.38E-01
TOTALE					5.38E-04	5.38E-01

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato
 u: velocità del vento (m/s)
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
Polveri emesse (kg/h)	2.05E-03	9.72E-04	3.05E-04
Polveri emesse (g/h)	2.054409513	0.971680175	0.305385198

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)
 a: superficie dell'area movimentata (m2)
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.04306154	Numero cumuli	279.9
------	------------	---------------	-------

a: Superficie laterale del cono (SI)

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	13.88888889	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.575814344	m
Superficie laterale del cono (SI)	26.37602025	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.388226738	

$$r_{cono} = \frac{\sqrt{3V}}{2}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m ²) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m ²) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Ei (kg/h) Cumuli alti H/D>0,2	1.82E-05	8.97E-06	1.43E-06
Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.79E-04	2.84E-04	4.32E-05
Ei (g/h) Cumuli alti H/D>0,2	1.82E-02	8.97E-03	1.43E-03
Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.79E-01	2.84E-01	4.32E-02

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:

$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF_i: fattore di emissione (kg/km)
 i: particolato
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
 W: peso medio del veicolo (ton)
 k_i, a_i, b_i: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k _i	1.38	0.423	0.0423
a _i	0.7	0.9	0.9
b _i	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	28	28	28
EF _i (kg/km)	4.20	1.33	0.13

Formula:

$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E_i: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.475185712	0.150215246	0.015021525
E _i (kg/h)	0.02	0.01	0.00
E _i (g/h)	20.46	6.47	0.65

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

dove:

C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
 trh: traffico medio orario (h⁻¹)
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m²)
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.04	0.04	0.04
I	0.01	0.01	0.01
τ	24	24	24
C (%)	80	80	80
EMISSIONI (g/h)	4.11	1.30	0.13

EMISSIONI TOTALI

kg/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	8.97E-06	5.38E-06	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.05E-03	9.72E-04	3.05E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	1.82E-05	8.97E-06	1.43E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	4.11E-03	1.30E-03	1.30E-04
TOTALE	0.0062	0.0023	0.0004

g/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	8.97E-03	5.38E-03	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.05	0.97	0.31
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.02	0.01	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	4.11	1.30	0.13
TOTALE	6.19	2.28	0.44

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	10	ore		
Durata dei lavori	780	giorni	7800	ore
Durata operazione formazione cumuli	780	giorni	7800	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1800	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	23325	m3	41985	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	23325	m3	41985	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	23325	m3	41985	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	25	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	1679.4	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.215307692	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.21530769	numero/ora		
Viaggi al giorno	2.15307692	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.21530769	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	28	ton	28000	kg
km di strada sterrata	0.126491106	km	126.4911064	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.252982213	km	252.9822128	m

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)

formula:

$$E_i(t) = \sum_t AD_i(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

i: particolato
 l: processo
 m: controllo
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)
 E_i: rateo emissivo (kg/h)
 AD_i: attività relativa all'i-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
 EF_{i,l,m}: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	4.00E+01		g/h	2.40E+01
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	6.40E-04		Kg per ogni Mg di materiale mosso	3.90E-04
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	1.25E-02		Kg per ogni Mg di materiale caricato	7.50E-03
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	8.33E-04		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	5.00E-04

EMISSIONI totali

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione					0.00E+00	0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	6.40E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	1.25E-02	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	4.20E+04	7.80E+03	5.38E+00	8.33E-04	4.49E-03	4.49E+00
TOTALE					4.49E-03	4.49E+00

EMISSIONI PM10

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione				3.42E+00		0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	3.90E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	7.50E-03	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	4.20E+04	7.80E+03	5.38E+00	5.00E-04	2.69E-03	2.69E+00
TOTALE					2.69E-03	2.69E+00

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato
 u: velocità del vento (m/s)
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
Polveri emesse (kg/h)	1.03E-02	4.86E-03	1.53E-03
Polveri emesse (g/h)	10.27204756	4.858400875	1.526925989

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)
 a: superficie dell'area movimentata (m2)
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.21530769	Numero cumuli	1399.5
------	------------	---------------	--------

a: Superficie laterale del cono (SI)

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	13.88888889	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.575814344	m
Superficie laterale del cono (SI)	26.37602025	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.388226738	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m ²) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m ²) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Ei (kg/h) Cumuli alti H/D>0,2	9.09E-05	4.49E-05	7.16E-06
Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	2.90E-03	1.42E-03	2.16E-04
Ei (g/h) Cumuli alti H/D>0,2	9.09E-02	4.49E-02	7.16E-03
Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	2.90E+00	1.42E+00	2.16E-01

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF_i: fattore di emissione (kg/km)
 i: particolato
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
 W: peso medio del veicolo (ton)
 k_i, a_i, b_i: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k _i	1.38	0.423	0.0423
a _i	0.7	0.9	0.9
b _i	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	28	28	28
EF _i (kg/km)	4.20	1.33	0.13

Formula:
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E_i: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.062547553	0.335891501	0.03358915
E _i (kg/h)	0.23	0.07	0.01
E _i (g/h)	228.77	72.32	7.23

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

dove:

C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
 trh: traffico medio orario (h⁻¹)
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m²)
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.22	0.22	0.22
I	0.07	0.07	0.07
τ	24	24	24
C (%)	80	80	80
EMISSIONI (g/h)	45.94	14.52	1.45

EMISSIONI TOTALI

kg/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	4.49E-05	2.69E-05	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	1.03E-02	4.86E-03	1.53E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	9.09E-05	4.49E-05	7.16E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	4.59E-02	1.45E-02	1.45E-03
TOTALE	0.0563	0.0194	0.0030

g/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	4.49E-02	2.69E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	10.27	4.86	1.53
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.09	0.04	0.01
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	45.94	14.52	1.45
TOTALE	56.34	19.45	2.99

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	10	ore		
Durata dei lavori	780	giorni	7800	ore
Durata operazione formazione cumuli	780	giorni	7800	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1800	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	13412	m3	24141.6	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	13412	m3	24141.6	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	13412	m3	24141.6	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	25	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	965.664	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.123803077	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.12380308	numero/ora		
Viaggi al giorno	1.23803077	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.12380308	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	28	ton	28000	kg
km di strada sterrata	0.09591663	km	95.91663047	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.191833261	km	191.8332609	m

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)

formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_i(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

i: particolato
 l: processo
 m: controllo
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)
 E_i: rateo emissivo (kg/h)
 AD_i: attività relativa all'i-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
 EF_{i,l,m}: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	4.00E+01		g/h	2.40E+01
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	6.40E-04		Kg per ogni Mg di materiale mosso	3.90E-04
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	1.25E-02		Kg per ogni Mg di materiale caricato	7.50E-03
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	8.33E-04		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	5.00E-04

EMISSIONI totali

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione					0.00E+00	0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	6.40E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	1.25E-02	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2.41E+04	7.80E+03	3.10E+00	8.33E-04	2.58E-03	2.58E+00
TOTALE					2.58E-03	2.58E+00

EMISSIONI PM10

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione				3.42E+00		0.00E+00
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo		7.80E+03	0.00E+00	3.90E-04	0.00E+00	0.00E+00
Carico del materiale scavato		7.80E+03	0.00E+00	7.50E-03	0.00E+00	0.00E+00
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2.41E+04	7.80E+03	3.10E+00	5.00E-04	1.55E-03	1.55E+00
TOTALE					1.55E-03	1.55E+00

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)

formula:
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato
 EF_i: fattore di emissione (kg/Mg)
 k_i: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato
 u: velocità del vento (m/s)
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro k_i si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
k _i	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EF _i (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
Polveri emesse (kg/h)	5.91E-03	2.79E-03	8.78E-04
Polveri emesse (g/h)	5.906482398	2.79360654	0.877990627

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)

Formula:
$$E_i = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

E_i: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 EF_i: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²)
 a: superficie dell'area movimentata (m²)
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.12380308	Numero cumuli	804.72
-------------	------------	----------------------	--------

a: Superficie laterale del cono (S_l)

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	13.88888889	m ³
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.575814344	m
Superficie laterale del cono (S_l)	26.37602025	m²
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.388226738	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EF _i (kg/m ²) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EF _i (kg/m ²) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
E_i (kg/h) Cumuli alti H/D>0,2	5.22E-05	2.58E-05	4.11E-06
E_i (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	1.67E-03	8.16E-04	1.24E-04
E_i (g/h) Cumuli alti H/D>0,2	5.22E-02	2.58E-02	4.11E-03
E_i (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	1.67E+00	8.16E-01	1.24E-01

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:

$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF_i: fattore di emissione (kg/km)
 i: particolato
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
 W: peso medio del veicolo (ton)
 k_i, a_i, b_i: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k _i	1.38	0.423	0.0423
a _i	0.7	0.9	0.9
b _i	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	28	28	28
EF _i (kg/km)	4.20	1.33	0.13

Formula:

$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E_i: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.805716575	0.254702341	0.025470234
E _i (kg/h)	0.10	0.03	0.00
E _i (g/h)	99.75	31.53	3.15

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
 trh: traffico medio orario (h⁻¹)
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m²)
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.12	0.12	0.12
I	0.04	0.04	0.04
τ	24	24	24
C (%)	80	80	80
EMISSIONI (g/h)	20.15	6.37	0.64

EMISSIONI TOTALI

kg/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	2.58E-05	1.55E-05	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	5.91E-03	2.79E-03	8.78E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	5.22E-05	2.58E-05	4.11E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	2.02E-02	6.37E-03	6.37E-04
TOTALE	0.0261	0.0092	0.0015

g/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
scarico camion 3-05-010-42	2.58E-02	1.55E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	5.91	2.79	0.88
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.05	0.03	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	20.15	6.37	0.64
TOTALE	26.14	9.21	1.52

Stima delle polveri emesse in fase di:

area lavoro

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	10	ore		
Durata dei lavori	780	giorni	7.80E+03	ore
Durata operazione formazione cumuli	780	giorni	7.80E+03	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1800	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	48400	m3	8.71E+04	ton
Materiale scavato	48400	m3	8.71E+04	ton
Materiale reinterri	0	m3	0.00E+00	ton
Materiale da smaltire	0	m3	0.00E+00	ton
Quantità inerti	0	m3	0.00E+00	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0.00E+00	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0.00E+00	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0.00E+00	ton
Cumuli di terra	48400	m3	8.71E+04	ton
Cemento	0	m3	0.00E+00	ton
Contenuto in silt (s)	4	%		
Conenuto di umidità (M)	14	%		
Capienza Camion	25	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	3484.8	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.446769231	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.446769231	numero/ora		
Viaggi al giorno	4.467692308	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.446769231	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	28	ton	2.80E+04	kg
km di strada sterrata	0.05	km	5.00E+01	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.1	km	1.00E+02	m

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)

formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

- i: particolato
- l: processo
- m: controllo
- t: periodo di tempo (ora, mese, anno)
- Ei: rateo emissivo (kg/h)
- AD_l: attività relativa all' l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
- EF_{i,l,m}: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	4.00E+01		g/h	2.40E+01
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	6.40E-04		Kg per ogni Mg di materiale mosso	3.90E-04
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	1.25E-02		Kg per ogni Mg di materiale caricato	7.50E-03
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	8.33E-04		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	5.00E-04

EMISSIONI totali

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1.00E+00	4.00E+01	4.00E-02	4.00E+01
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	8.71E+04	7.80E+03	1.12E+01	6.40E-04	7.15E-03	7.15E+00
Carico del materiale scavato	8.71E+04	7.80E+03	1.12E+01	1.25E-02	1.40E-01	1.40E+02
Scarico del materiale scavato e della ghiaia		7.80E+03	0.00E+00	8.33E-04	0.00E+00	0.00E+00
TOTALE					1.87E-01	1.87E+02

EMISSIONI PM10

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1.00E+00	3.42E+00	2.40E-02	2.40E+01
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	8.71E+04	7.80E+03	1.12E+01	3.90E-04	4.36E-03	4.36E+00
Carico del materiale scavato	8.71E+04	7.80E+03	1.12E+01	7.50E-03	8.38E-02	8.38E+01
Scarico del materiale scavato e della ghiaia		7.80E+03	0.00E+00	5.00E-04	0.00E+00	0.00E+00
TOTALE					1.12E-01	1.12E+02

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)

formula:
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato
 u: velocità del vento (m/s)
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
k_i	7.40E-01	3.50E-01	1.10E-01

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	3.30E-04	1.56E-04	4.91E-05
Polveri emesse (kg/h)	3.69E-03	1.75E-03	5.48E-04
Polveri emesse (g/h)	3.69E+00	1.75E+00	5.48E-01

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)

Formula:
$$E_i = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²)
 a: superficie dell'area movimentata (m²)
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.44676923	Numero cumuli	2.90E+03
-------------	------------	----------------------	----------

a: Superficie laterale del cono (SI)

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	5.00E+00	m
volume materiale da accumulare	1.39E+01	m ³
raggio cumulo base del cono (rcono)	1.63E+00	m
Superficie laterale del cono (SI)	2.69E+01	m²
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	1.53E+00	

$$r_{\text{cono}} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m ²) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m ²) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Ei (kg/h) Cumuli alti H/D>0,2	1.92E-04	9.49E-05	1.51E-05
Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	6.13E-03	3.00E-03	4.57E-04
Ei (g/h) Cumuli alti H/D>0,2	1.92E-01	9.49E-02	1.51E-02
Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2	6.13E+00	3.00E+00	4.57E-01

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EFi: fattore di emissione (kg/km)
 i: particolato
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
 W: peso medio del veicolo (ton)
 ki, ai, bi: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k_i	1.38E+00	4.23E-01	4.23E-02
a_i	7.00E-01	9.00E-01	9.00E-01
b_i	4.50E-01	4.50E-01	4.50E-01
s	4.00E+00	4.00E+00	4.00E+00
W (Mg)	2.80E+01	2.80E+01	2.80E+01
EFi (kg/km)	1.75E+00	4.30E-01	4.30E-02

Formula:
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)
 i: particolato
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.75E-01	4.30E-02	4.30E-03
Ei (kg/h)	7.81E-02	1.92E-02	1.92E-03
Ei (g/h)	7.81E+01	1.92E+01	1.92E+00

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
 trh: traffico medio orario (h⁻¹)
 l: quantità media del trattamento applicato (l/m²)
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.446769231	0.446769231	0.446769231
l	0.15	0.15	0.15
τ	24	24	24
C (%)	80	80	80
EMISSIONI (g/h)	15.70324519	3.863905016	0.386390502

EMISSIONI TOTALI

kg/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1.87E-01	1.12E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	3.69E-03	1.75E-03	5.48E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	1.92E-04	9.49E-05	1.51E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.57E-02	3.86E-03	3.86E-04
TOTALE	2.06E-01	1.18E-01	9.50E-04

g/h	PTS	PM10	PM2,5
Attività			
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1.87E+02	112.13	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	3.69E+00	1.75	5.48E-01
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	1.92E-01	0.09	1.51E-02
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.57E+01	3.86	3.86E-01
TOTALE	2.06E+02	117.83	9.50E-01



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	227 di 230

ALLEGATO 4
CALCOLO EMISSIONE MACCHINARI

STIMA delle EMISSIONI per le SORGENTI PUNTUALI

AREE STOCCAGGIO

sorgenti emissive lineari	PM10	NOX	U.M.	Variabile Proxy da inserire per singolo cantiere	PM10 FE	NOX FE	Fonte	note
autocarro	0.153	3.132	gr/veic*km	0.050 km	0.008	0.157 gr/h	SINANET 2018	
escavatore	0.300	3.500	gr/h*kw	50.000 kW	2.250	26.250 gr/h	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX	
pala gommata	0.300	3.500	gr/h*kw	50.000 kW	2.250	26.250 gr/h	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX	
					4.51	52.66	gr/h	Totale Cantiere

STIMA delle EMISSIONI per le SORGENTI PUNTUALI

area lavori

sorgenti emissive lineari	Variabile Proxy da inserire per singolo cantiere			PM10 FE	NOX FE	Fonte	note
	PM10	NOX	U.M.				
autocarro	0.153	3.132	gr/veic*km	0.008	0.157	SINANET 2018	
autobotte	0.153	3.132	gr/veic*km	0.015	0.313	INVENTARIA - ISPR - 2 assimilato Heavy Duty veic Diesel	
gruppo elettrogeno	0.001	0.024	lb/hp-hr	0.476	16.329	AP42-3.4 Large Stationary Diesel And All Stationary Dual-fuel Engines	
pala gommata	0.300	3.500	gr/h*kW	2.250	26.250	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery - SNAP 0808XX	
autogru	0.300	3.500	gr/h*kW	0.945	11.025	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery - SNAP 0808XX	
palificatrice	0.300	3.500	gr/h*kW	1.080	12.600	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery - SNAP 0808XX	
pompa cls	0.300	3.500	gr/h*kW	0.945	11.025	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery - SNAP 0808XX	
escavatore	0.300	3.500	gr/h*kW	2.250	26.250	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery - SNAP 0808XX	
	7.97	103.95	gr/h			Totale Cantiere	



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	228 di 230

ALLEGATO 5

RISULTATI GRID

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554474	4529511,2	0,0022168	0,074785	0,0025515	0,011135
554574	4529511,2	0,00280605	0,088725	0,0032376	0,013327
554674	4529511,2	0,0033486	0,09525	0,0038858	0,014863
554774	4529511,2	0,00381805	0,0995875	0,0044649	0,017676
554874	4529511,2	0,00418385	0,1089425	0,0049364	0,02012
554974	4529511,2	0,00441515	0,122635	0,0052624	0,021609
555074	4529511,2	0,00451245	0,135525	0,0054277	0,022308
555174	4529511,2	0,00451945	0,12686	0,0054607	0,021889
555274	4529511,2	0,0045063	0,1313375	0,005433	0,020171
555374	4529511,2	0,0045163	0,1366575	0,0054118	0,020943
555474	4529511,2	0,00455235	0,1343825	0,0054234	0,019979
555574	4529511,2	0,0045956	0,13822	0,0054645	0,020659
555674	4529511,2	0,0046741	0,137135	0,0055636	0,019212
555774	4529511,2	0,00485675	0,142715	0,0057794	0,021033
555874	4529511,2	0,005168	0,14791	0,0061332	0,022913
555974	4529511,2	0,0055095	0,16895	0,0065316	0,025111
556074	4529511,2	0,0056915	0,1776925	0,0067813	0,023952
556174	4529511,2	0,0056075	0,17964	0,0067397	0,023422
556274	4529511,2	0,0053815	0,167635	0,00649	0,022751
556374	4529511,2	0,0052375	0,16638	0,0062772	0,021118
556474	4529511,2	0,005286	0,181155	0,006283	0,020186
556574	4529511,2	0,005477	0,175625	0,0064962	0,020851
556674	4529511,2	0,0057755	0,1763025	0,0068572	0,022873
556774	4529511,2	0,0061735	0,1888	0,0073279	0,023021
556874	4529511,2	0,0065565	0,190425	0,00778	0,025272
556974	4529511,2	0,006804	0,20231	0,0080793	0,028193
557074	4529511,2	0,006923	0,20093	0,0082229	0,024977
557174	4529511,2	0,0069445	0,210985	0,0082513	0,024409
557274	4529511,2	0,0069135	0,2037225	0,0082247	0,026243
557374	4529511,2	0,0069305	0,1831625	0,0082619	0,026328
557474	4529511,2	0,0070465	0,167935	0,008416	0,024919
557574	4529511,2	0,007169	0,168435	0,0085776	0,024304
557674	4529511,2	0,0071435	0,1669625	0,0085518	0,025684
557774	4529511,2	0,006886	0,1513525	0,0082409	0,023942
557874	4529511,2	0,0064625	0,1306825	0,0077216	0,02334
557974	4529511,2	0,0059865	0,1322075	0,0071365	0,020301
558074	4529511,2	0,0055185	0,1188525	0,0065645	0,019782
558174	4529511,2	0,005059	0,118575	0,0060085	0,017985
558274	4529511,2	0,00460435	0,10535	0,0054598	0,01577
558374	4529511,2	0,00417275	0,09339	0,004941	0,014432
558474	4529511,2	0,00379875	0,0949775	0,0044961	0,012936
558574	4529511,2	0,00349355	0,0894625	0,00414	0,012406
558674	4529511,2	0,00325525	0,0880925	0,0038689	0,011352
558774	4529511,2	0,0030724	0,0828975	0,0036632	0,010986
558874	4529511,2	0,0029312	0,08088	0,0035064	0,01072
558974	4529511,2	0,00281455	0,0740175	0,0033772	0,010692
559074	4529511,2	0,0026896	0,0685925	0,0032334	0,0097126
559174	4529511,2	0,0025027	0,0703475	0,0030104	0,0087008
559274	4529511,2	0,0022026	0,0619025	0,0026519	0,0078132
554474	4529611,196	0,0024282	0,082285	0,002794	0,012004
554574	4529611,196	0,00308205	0,0964425	0,0035538	0,01502

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554674	4529611,196	0,00370545	0,1100275	0,0042907	0,016936
554774	4529611,196	0,0042815	0,1141275	0,0049857	0,019997
554874	4529611,196	0,0047769	0,11874	0,005608	0,022616
554974	4529611,196	0,0051465	0,13789	0,0060997	0,025917
555074	4529611,196	0,005353	0,1564525	0,0064045	0,026861
555174	4529611,196	0,005412	0,15312	0,0065219	0,026746
555274	4529611,196	0,005394	0,1489375	0,0065158	0,025312
555374	4529611,196	0,0053795	0,15911	0,0064748	0,024061
555474	4529611,196	0,005396	0,1591425	0,0064518	0,023939
555574	4529611,196	0,0054265	0,1601125	0,0064611	0,024321
555674	4529611,196	0,005475	0,16418	0,0065229	0,023249
555774	4529611,196	0,0056205	0,1660825	0,0067032	0,024561
555874	4529611,196	0,005936	0,173195	0,007067	0,025345
555974	4529611,196	0,006356	0,1876575	0,0075476	0,029203
556074	4529611,196	0,0066505	0,2067875	0,0079166	0,028985
556174	4529611,196	0,006619	0,21448	0,0079447	0,027787
556274	4529611,196	0,0063505	0,200385	0,0076643	0,026933
556374	4529611,196	0,006126	0,194625	0,0073631	0,024671
556474	4529611,196	0,006135	0,210715	0,0073121	0,023518
556574	4529611,196	0,006345	0,20388	0,0075395	0,024155
556674	4529611,196	0,006703	0,2051725	0,0079748	0,027258
556774	4529611,196	0,007198	0,2207425	0,0085623	0,027175
556874	4529611,196	0,007671	0,22086	0,0091248	0,029677
556974	4529611,196	0,0079595	0,23823	0,0094775	0,032938
557074	4529611,196	0,0080835	0,2366725	0,0096271	0,029426
557174	4529611,196	0,008092	0,250475	0,0096394	0,028693
557274	4529611,196	0,0080605	0,237845	0,0096076	0,030766
557374	4529611,196	0,008112	0,2073975	0,0096778	0,02907
557474	4529611,196	0,0082775	0,1921825	0,0098843	0,029974
557574	4529611,196	0,0084065	0,2042125	0,010049	0,029249
557674	4529611,196	0,0083105	0,1956625	0,0099402	0,029172
557774	4529611,196	0,007937	0,16738	0,0094925	0,027806
557874	4529611,196	0,007407	0,1573025	0,0088489	0,02651
557974	4529611,196	0,0068475	0,1511725	0,0081653	0,023355
558074	4529611,196	0,0063025	0,13947	0,0075009	0,022356
558174	4529611,196	0,0057625	0,1350475	0,0068462	0,019954
558274	4529611,196	0,0052305	0,119355	0,006208	0,018448
558374	4529611,196	0,0047461	0,1114725	0,0056311	0,015948
558474	4529611,196	0,0043408	0,1074525	0,0051522	0,015582
558574	4529611,196	0,00402065	0,1053275	0,0047795	0,013893
558674	4529611,196	0,003778	0,1001675	0,0045046	0,012971
558774	4529611,196	0,0035991	0,094325	0,0043062	0,013169
558874	4529611,196	0,0034692	0,0888875	0,0041635	0,012509
558974	4529611,196	0,00337035	0,0825325	0,0040526	0,011966
559074	4529611,196	0,00326	0,085295	0,0039225	0,011317
559174	4529611,196	0,00306355	0,08027	0,0036845	0,010876
559274	4529611,196	0,0027117	0,0668525	0,003259	0,0099989
554474	4529711,192	0,0024621	0,0787875	0,002838	0,011209
554574	4529711,192	0,0031255	0,1	0,0036056	0,01501
554674	4529711,192	0,00377615	0,1139525	0,0043659	0,017536
554774	4529711,192	0,00441555	0,124845	0,0051281	0,019486

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554874	4529711,192	0,005029	0,130525	0,0058766	0,023143
554974	4529711,192	0,0055555	0,1371675	0,0065409	0,026717
555074	4529711,192	0,005916	0,159365	0,0070303	0,029153
555174	4529711,192	0,006081	0,1743975	0,0072962	0,029919
555274	4529711,192	0,006097	0,1623675	0,007363	0,029789
555374	4529711,192	0,0060605	0,169715	0,0073214	0,027712
555474	4529711,192	0,0060425	0,1783025	0,0072632	0,028551
555574	4529711,192	0,0060525	0,1720925	0,0072313	0,026432
555674	4529711,192	0,0060765	0,1823325	0,0072453	0,02676
555774	4529711,192	0,0061745	0,180005	0,0073735	0,026163
555874	4529711,192	0,006465	0,1956325	0,0077166	0,027399
555974	4529711,192	0,006935	0,20029	0,0082516	0,031708
556074	4529711,192	0,007345	0,233475	0,0087395	0,032535
556174	4529711,192	0,00741	0,2387925	0,008878	0,031679
556274	4529711,192	0,00713	0,2236025	0,0086067	0,030151
556374	4529711,192	0,006821	0,21257	0,0082212	0,027591
556474	4529711,192	0,006771	0,233495	0,0080911	0,027128
556574	4529711,192	0,00699	0,22454	0,0083184	0,026764
556674	4529711,192	0,0074015	0,229715	0,0088169	0,029727
556774	4529711,192	0,007988	0,2473575	0,0095135	0,030665
556874	4529711,192	0,00854	0,2463875	0,01017	0,033299
556974	4529711,192	0,0088525	0,263675	0,010555	0,036017
557074	4529711,192	0,0089635	0,256675	0,010687	0,033028
557174	4529711,192	0,0089505	0,262925	0,010677	0,032607
557274	4529711,192	0,008919	0,252425	0,010647	0,032787
557374	4529711,192	0,0090125	0,22103	0,010764	0,033226
557474	4529711,192	0,0092065	0,222	0,011004	0,033124
557574	4529711,192	0,0092895	0,2175475	0,01111	0,031261
557674	4529711,192	0,009067	0,2060875	0,010847	0,031605
557774	4529711,192	0,008562	0,1732475	0,01024	0,031048
557874	4529711,192	0,007949	0,1796975	0,0094939	0,027067
557974	4529711,192	0,007335	0,15678	0,0087454	0,02497
558074	4529711,192	0,0067325	0,152525	0,0080144	0,023906
558174	4529711,192	0,0061305	0,14236	0,0072899	0,020869
558274	4529711,192	0,0055575	0,12094	0,0066043	0,019273
558374	4529711,192	0,0050605	0,12109	0,0060148	0,017903
558474	4529711,192	0,0046632	0,1135875	0,0055512	0,01603
558574	4529711,192	0,00435795	0,1139975	0,0052018	0,014848
558674	4529711,192	0,0041363	0,1056675	0,0049527	0,014674
558774	4529711,192	0,0039842	0,1001925	0,0047865	0,014628
558874	4529711,192	0,00389215	0,0941175	0,0046881	0,013644
558974	4529711,192	0,0038337	0,0948675	0,0046203	0,013293
559074	4529711,192	0,00375135	0,094845	0,0045164	0,01304
559174	4529711,192	0,00355535	0,0838675	0,0042733	0,013168
559274	4529711,192	0,00315835	0,0727025	0,0037909	0,011353
554474	4529811,188	0,00238725	0,080505	0,0027587	0,010778
554574	4529811,188	0,00302365	0,0990675	0,0034915	0,013328
554674	4529811,188	0,0036593	0,1111	0,0042309	0,016999
554774	4529811,188	0,0043255	0,128475	0,0050136	0,02054
554874	4529811,188	0,0050255	0,1375775	0,0058447	0,022268
554974	4529811,188	0,005699	0,1440625	0,0066648	0,026105

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555074	4529811,188	0,006244	0,160515	0,0073616	0,030313
555174	4529811,188	0,006576	0,18109	0,0078289	0,032074
555274	4529811,188	0,0066925	0,1861975	0,0080434	0,032479
555374	4529811,188	0,0066715	0,1713125	0,0080673	0,031607
555474	4529811,188	0,0066255	0,18806	0,008003	0,030891
555574	4529811,188	0,006612	0,1923	0,007936	0,02889
555674	4529811,188	0,0066345	0,195465	0,0079241	0,029034
555774	4529811,188	0,006722	0,1970225	0,0080309	0,028159
555874	4529811,188	0,00699	0,2127575	0,0083588	0,029878
555974	4529811,188	0,0074825	0,221325	0,0089194	0,032975
556074	4529811,188	0,00799	0,2475475	0,0095013	0,03677
556174	4529811,188	0,0081675	0,258925	0,0097574	0,034774
556274	4529811,188	0,0078995	0,256825	0,0095231	0,033493
556374	4529811,188	0,007504	0,2379825	0,0090629	0,030926
556474	4529811,188	0,0073905	0,24133	0,0088544	0,029846
556574	4529811,188	0,0076325	0,23988	0,0090975	0,029364
556674	4529811,188	0,0081255	0,26075	0,0096895	0,031946
556774	4529811,188	0,0088025	0,272725	0,010493	0,034687
556874	4529811,188	0,009407	0,270725	0,011209	0,036246
556974	4529811,188	0,0097035	0,29925	0,011575	0,040541
557074	4529811,188	0,0097695	0,278475	0,011656	0,035387
557174	4529811,188	0,009723	0,2936	0,011608	0,036485
557274	4529811,188	0,0097045	0,267575	0,011594	0,036039
557374	4529811,188	0,00985	0,2323625	0,011771	0,035039
557474	4529811,188	0,0100505	0,240855	0,012018	0,034357
557574	4529811,188	0,0100215	0,2335525	0,011989	0,035567
557674	4529811,188	0,0096135	0,21694	0,011503	0,034008
557774	4529811,188	0,008965	0,1871575	0,01072	0,031155
557874	4529811,188	0,0082815	0,1782	0,0098853	0,028336
557974	4529811,188	0,0076205	0,1702175	0,0090804	0,027643
558074	4529811,188	0,0069635	0,16149	0,0082846	0,023733
558174	4529811,188	0,006317	0,13551	0,0075102	0,021066
558274	4529811,188	0,0057325	0,132435	0,0068191	0,01882
558374	4529811,188	0,0052525	0,1244825	0,0062567	0,018001
558474	4529811,188	0,00488375	0,123675	0,0058306	0,016533
558574	4529811,188	0,00461155	0,11432	0,0055244	0,015988
558674	4529811,188	0,00442435	0,1108275	0,0053207	0,015891
558774	4529811,188	0,0043148	0,10159	0,005204	0,014784
558874	4529811,188	0,0042732	0,10336	0,0051589	0,014588
558974	4529811,188	0,0042585	0,103515	0,0051373	0,014826
559074	4529811,188	0,00419915	0,0947775	0,0050542	0,015325
559174	4529811,188	0,0039897	0,0865125	0,0047886	0,014806
559274	4529811,188	0,00354075	0,0774275	0,0042425	0,013538
554474	4529911,183	0,00227795	0,08409	0,0026398	0,010689
554574	4529911,183	0,0028709	0,09298	0,0033229	0,013235
554674	4529911,183	0,00347155	0,109095	0,0040184	0,01538
554774	4529911,183	0,00412925	0,12181	0,00478	0,018706
554874	4529911,183	0,00486995	0,1418125	0,0056434	0,022684
554974	4529911,183	0,005654	0,151945	0,0065722	0,025859
555074	4529911,183	0,0063725	0,1588625	0,0074472	0,029144
555174	4529911,183	0,006907	0,1733125	0,0081416	0,033658

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555274	4529911,183	0,0072045	0,2013575	0,0085884	0,035193
555374	4529911,183	0,007286	0,20326	0,0087746	0,034655
555474	4529911,183	0,0072495	0,1881375	0,0087705	0,03502
555574	4529911,183	0,0072185	0,21171	0,0087102	0,032433
555674	4529911,183	0,007261	0,204825	0,0087047	0,032281
555774	4529911,183	0,007396	0,2277125	0,0088396	0,032223
555874	4529911,183	0,0076845	0,23135	0,0091885	0,031673
555974	4529911,183	0,0081645	0,257325	0,0097435	0,035329
556074	4529911,183	0,0087	0,2587	0,010345	0,040211
556174	4529911,183	0,0089725	0,2934	0,010688	0,041129
556274	4529911,183	0,0087515	0,284875	0,010525	0,036514
556374	4529911,183	0,008292	0,25795	0,010027	0,034742
556474	4529911,183	0,008125	0,2582	0,0097611	0,032522
556574	4529911,183	0,008446	0,2707	0,010079	0,033824
556674	4529911,183	0,009075	0,282375	0,010829	0,035223
556774	4529911,183	0,009831	0,301925	0,011725	0,039265
556874	4529911,183	0,010418	0,305125	0,012412	0,039773
556974	4529911,183	0,010636	0,3316	0,012683	0,043242
557074	4529911,183	0,0106275	0,321375	0,012677	0,038378
557174	4529911,183	0,0105415	0,317775	0,01259	0,040255
557274	4529911,183	0,0105555	0,2789	0,012617	0,038855
557374	4529911,183	0,0107675	0,25415	0,012876	0,038657
557474	4529911,183	0,0109445	0,265275	0,013095	0,037665
557574	4529911,183	0,0107325	0,2516	0,012848	0,036428
557674	4529911,183	0,010092	0,202855	0,012078	0,035756
557774	4529911,183	0,009292	0,2036975	0,011105	0,03176
557874	4529911,183	0,0085325	0,1889975	0,010175	0,029386
557974	4529911,183	0,007812	0,1804825	0,0092996	0,027855
558074	4529911,183	0,0071015	0,16276	0,008446	0,024718
558174	4529911,183	0,006434	0,15137	0,0076511	0,022073
558274	4529911,183	0,0058695	0,1392925	0,0069878	0,020363
558374	4529911,183	0,0054335	0,1403575	0,0064861	0,018666
558474	4529911,183	0,005111	0,1284775	0,006123	0,017341
558574	4529911,183	0,00488115	0,1214525	0,0058687	0,016841
558674	4529911,183	0,0047409	0,11063	0,0057184	0,016258
558774	4529911,183	0,0046815	0,111595	0,0056576	0,015859
558874	4529911,183	0,00468315	0,1108275	0,0056559	0,016845
558974	4529911,183	0,0046928	0,10381	0,0056554	0,017407
559074	4529911,183	0,00462755	0,0992875	0,0055609	0,016915
559174	4529911,183	0,0043784	0,0916275	0,0052464	0,015837
559274	4529911,183	0,003861	0,08174	0,0046171	0,013334
554474	4530011,179	0,0021796	0,0893225	0,0025348	0,010374
554574	4530011,179	0,00272595	0,099205	0,0031661	0,013318
554674	4530011,179	0,0032787	0,107305	0,0038018	0,015409
554774	4530011,179	0,00389465	0,1160875	0,0045094	0,017174
554874	4530011,179	0,00462405	0,1362975	0,0053495	0,021667
554974	4530011,179	0,0054535	0,1549975	0,0063074	0,024784
555074	4530011,179	0,006295	0,1713425	0,0072992	0,029057
555174	4530011,179	0,0070375	0,183305	0,0082152	0,032643
555274	4530011,179	0,0075875	0,1962025	0,0089458	0,036712
555374	4530011,179	0,007881	0,215955	0,0094033	0,037522

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555474	4530011,179	0,007943	0,2133675	0,0095807	0,038779
555574	4530011,179	0,007922	0,219285	0,0095895	0,036588
555674	4530011,179	0,007978	0,2258925	0,0096141	0,036987
555774	4530011,179	0,008189	0,2420525	0,0098054	0,036192
555874	4530011,179	0,008538	0,25745	0,0102	0,035843
555974	4530011,179	0,0089845	0,2769	0,010727	0,036663
556074	4530011,179	0,0094785	0,3019	0,01128	0,042322
556174	4530011,179	0,0098315	0,301025	0,011688	0,044338
556274	4530011,179	0,009714	0,320675	0,011644	0,041299
556374	4530011,179	0,0092195	0,288725	0,011151	0,038792
556474	4530011,179	0,008989	0,296775	0,010826	0,034951
556574	4530011,179	0,0094175	0,320525	0,011248	0,036225
556674	4530011,179	0,010239	0,332775	0,012218	0,043087
556774	4530011,179	0,011065	0,359675	0,013194	0,044526
556874	4530011,179	0,01157	0,339675	0,013779	0,043858
556974	4530011,179	0,011672	0,355025	0,013914	0,046806
557074	4530011,179	0,0115785	0,3485	0,013812	0,040912
557174	4530011,179	0,0114575	0,34465	0,013692	0,044294
557274	4530011,179	0,011532	0,283975	0,013794	0,041446
557374	4530011,179	0,011832	0,28285	0,014159	0,042728
557474	4530011,179	0,011959	0,2846	0,014318	0,040992
557574	4530011,179	0,0115205	0,273975	0,013797	0,041033
557674	4530011,179	0,010618	0,22401	0,012707	0,037386
557774	4530011,179	0,0096455	0,21272	0,01152	0,032882
557874	4530011,179	0,0087735	0,1935325	0,010454	0,031164
557974	4530011,179	0,007965	0,1779525	0,0094741	0,026818
558074	4530011,179	0,0072055	0,15352	0,0085656	0,024243
558174	4530011,179	0,006546	0,1526175	0,0077902	0,022371
558274	4530011,179	0,006033	0,154295	0,0071984	0,021635
558374	4530011,179	0,0056635	0,1453875	0,0067809	0,019081
558474	4530011,179	0,005411	0,134985	0,0065026	0,018555
558574	4530011,179	0,0052415	0,124905	0,0063212	0,01739
558674	4530011,179	0,0051535	0,1210225	0,0062221	0,017582
558774	4530011,179	0,005134	0,1182	0,0061981	0,018559
558874	4530011,179	0,0051505	0,110635	0,0062095	0,019007
558974	4530011,179	0,0051415	0,1056425	0,006181	0,018444
559074	4530011,179	0,0050285	0,100635	0,0060279	0,017197
559174	4530011,179	0,0047131	0,0998025	0,0056357	0,016989
559274	4530011,179	0,0041182	0,08903	0,0049147	0,014905
554474	4530111,175	0,00211075	0,088785	0,0024659	0,01033
554574	4530111,175	0,00261375	0,1074275	0,003046	0,012647
554674	4530111,175	0,0031055	0,11483	0,0036113	0,015198
554774	4530111,175	0,0036524	0,1188925	0,0042377	0,016906
554874	4530111,175	0,0043196	0,13253	0,004996	0,019131
554974	4530111,175	0,005118	0,15257	0,0059056	0,024011
555074	4530111,175	0,0060125	0,1697675	0,0069387	0,026963
555174	4530111,175	0,006934	0,187525	0,0080248	0,030474
555274	4530111,175	0,007765	0,20422	0,0090508	0,036031
555374	4530111,175	0,0083645	0,220355	0,0098642	0,0405
555474	4530111,175	0,0086605	0,23948	0,010352	0,041713
555574	4530111,175	0,0087245	0,2438925	0,010539	0,042027

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555674	4530111,175	0,008771	0,252725	0,010618	0,040818
555774	4530111,175	0,0089915	0,251875	0,010812	0,039502
555874	4530111,175	0,009388	0,278175	0,011216	0,040374
555974	4530111,175	0,0098275	0,300475	0,011727	0,038596
556074	4530111,175	0,010288	0,324375	0,012258	0,044719
556174	4530111,175	0,010734	0,322475	0,012751	0,049273
556274	4530111,175	0,0107875	0,346675	0,012884	0,045842
556374	4530111,175	0,0102985	0,3374	0,012438	0,04233
556474	4530111,175	0,009943	0,3315	0,012001	0,039366
556574	4530111,175	0,010389	0,350075	0,01241	0,040449
556674	4530111,175	0,0113875	0,368825	0,013564	0,048067
556774	4530111,175	0,0123155	0,407575	0,01466	0,049515
556874	4530111,175	0,012795	0,376425	0,015222	0,048359
556974	4530111,175	0,0128265	0,383375	0,015278	0,049735
557074	4530111,175	0,0126595	0,363425	0,015099	0,044026
557174	4530111,175	0,012515	0,36905	0,014962	0,045247
557274	4530111,175	0,0126765	0,304675	0,015173	0,046186
557374	4530111,175	0,0130545	0,31505	0,01564	0,045453
557474	4530111,175	0,0130945	0,31185	0,015697	0,047482
557574	4530111,175	0,0124235	0,29435	0,014888	0,044064
557674	4530111,175	0,0112665	0,26045	0,01348	0,03849
557774	4530111,175	0,010076	0,22675	0,012023	0,033965
557874	4530111,175	0,00903	0,2056225	0,010749	0,032368
557974	4530111,175	0,0081065	0,17932	0,00964	0,027994
558074	4530111,175	0,007319	0,1704625	0,0087068	0,024302
558174	4530111,175	0,0067015	0,1665625	0,0079879	0,023497
558274	4530111,175	0,006265	0,15941	0,0074961	0,020875
558374	4530111,175	0,005986	0,1489175	0,0071975	0,020569
558474	4530111,175	0,0058235	0,1357675	0,0070217	0,019991
558574	4530111,175	0,0057305	0,1364825	0,006914	0,019173
558674	4530111,175	0,0056855	0,1293725	0,0068557	0,02021
558774	4530111,175	0,005669	0,1235325	0,0068232	0,020599
558874	4530111,175	0,005651	0,116795	0,0067884	0,020538
558974	4530111,175	0,0055745	0,11469	0,0066825	0,019482
559074	4530111,175	0,005376	0,113085	0,006429	0,019025
559174	4530111,175	0,004979	0,1022025	0,00594	0,017724
559274	4530111,175	0,00430985	0,085265	0,0051327	0,015817
554474	4530211,171	0,00207695	0,0897175	0,0024352	0,010171
554574	4530211,171	0,00253975	0,108	0,0029706	0,012433
554674	4530211,171	0,00296915	0,1163	0,0034656	0,014879
554774	4530211,171	0,0034333	0,1269625	0,0039942	0,016095
554874	4530211,171	0,0039973	0,1296025	0,0046319	0,018256
554974	4530211,171	0,00471005	0,1467175	0,0054386	0,020486
555074	4530211,171	0,005583	0,1682725	0,0064293	0,025629
555174	4530211,171	0,006604	0,1856475	0,0076019	0,030111
555274	4530211,171	0,0076735	0,20947	0,0088648	0,033948
555374	4530211,171	0,008626	0,22553	0,010043	0,039828
555474	4530211,171	0,0092805	0,24563	0,010947	0,04415
555574	4530211,171	0,009574	0,26275	0,011468	0,046008
555674	4530211,171	0,0096555	0,26135	0,011681	0,045722
555774	4530211,171	0,0098015	0,276175	0,011847	0,047092

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555874	4530211,171	0,0101645	0,3088	0,012186	0,045397
555974	4530211,171	0,010645	0,325525	0,012699	0,044259
556074	4530211,171	0,011162	0,353125	0,0133	0,044959
556174	4530211,171	0,01172	0,3746	0,013922	0,05255
556274	4530211,171	0,0119885	0,385325	0,014267	0,054089
556374	4530211,171	0,0115575	0,3796	0,013923	0,048271
556474	4530211,171	0,011002	0,350025	0,01331	0,043743
556574	4530211,171	0,0113135	0,378225	0,013531	0,044476
556674	4530211,171	0,012415	0,41095	0,014771	0,052055
556774	4530211,171	0,0135315	0,453	0,016091	0,054949
556874	4530211,171	0,014123	0,417425	0,01679	0,053948
556974	4530211,171	0,01413	0,422	0,016828	0,053034
557074	4530211,171	0,013889	0,419275	0,016573	0,047563
557174	4530211,171	0,0137335	0,386575	0,016436	0,050655
557274	4530211,171	0,0140115	0,31895	0,016791	0,050169
557374	4530211,171	0,0144175	0,35275	0,017292	0,04995
557474	4530211,171	0,0142775	0,33435	0,017134	0,049119
557574	4530211,171	0,0133535	0,2952	0,016005	0,048408
557674	4530211,171	0,011944	0,276075	0,014281	0,039952
557774	4530211,171	0,0105005	0,2297125	0,012521	0,037503
557874	4530211,171	0,0092535	0,207895	0,011013	0,032971
557974	4530211,171	0,0082465	0,1806125	0,0098074	0,027807
558074	4530211,171	0,007479	0,1907775	0,0089094	0,025906
558174	4530211,171	0,0069365	0,1789775	0,0082954	0,023086
558274	4530211,171	0,0065945	0,15468	0,0079241	0,022796
558374	4530211,171	0,0064205	0,146945	0,0077446	0,022619
558474	4530211,171	0,006356	0,1508325	0,0076751	0,022713
558574	4530211,171	0,0063225	0,1429525	0,007619	0,022678
558674	4530211,171	0,006287	0,134965	0,0075548	0,022532
558774	4530211,171	0,0062215	0,1293175	0,0074632	0,022506
558874	4530211,171	0,006117	0,1288575	0,0073239	0,022176
558974	4530211,171	0,00594	0,123775	0,0071021	0,021366
559074	4530211,171	0,005648	0,1193275	0,0067391	0,020448
559174	4530211,171	0,005172	0,1076625	0,0061571	0,018552
559274	4530211,171	0,00444395	0,0941225	0,0052812	0,016177
554474	4530311,167	0,0020694	0,08697	0,0024303	0,009711
554574	4530311,167	0,00250385	0,1045625	0,0029366	0,012066
554674	4530311,167	0,00288215	0,1214525	0,0033738	0,013823
554774	4530311,167	0,0032678	0,132125	0,0038134	0,015511
554874	4530311,167	0,0037224	0,1390725	0,0043288	0,017638
554974	4530311,167	0,0043174	0,14107	0,0049971	0,020007
555074	4530311,167	0,00511	0,1560775	0,0058895	0,022717
555174	4530311,167	0,006117	0,1823525	0,0070312	0,027656
555274	4530311,167	0,00731	0,204695	0,0083958	0,031868
555374	4530311,167	0,0085565	0,23333	0,0098626	0,037211
555474	4530311,167	0,0096375	0,246605	0,011214	0,044074
555574	4530311,167	0,01035	0,27585	0,012218	0,049676
555674	4530311,167	0,0106425	0,289975	0,01277	0,050005
555774	4530311,167	0,0107545	0,3038	0,013022	0,050725
555874	4530311,167	0,0110175	0,2993	0,013283	0,050379
555974	4530311,167	0,0115315	0,338275	0,013778	0,0489

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556074	4530311,167	0,012158	0,3756	0,014481	0,047951
556174	4530311,167	0,0128265	0,398075	0,015251	0,056915
556274	4530311,167	0,0133245	0,4254	0,015823	0,061334
556374	4530311,167	0,0130535	0,425725	0,015659	0,056896
556474	4530311,167	0,012289	0,39065	0,014884	0,049042
556574	4530311,167	0,012356	0,42345	0,014811	0,048943
556674	4530311,167	0,0135515	0,443375	0,016115	0,056734
556774	4530311,167	0,0149335	0,502875	0,017741	0,06077
556874	4530311,167	0,015677	0,4557	0,018622	0,06034
556974	4530311,167	0,0156475	0,480525	0,018626	0,057437
557074	4530311,167	0,015315	0,46605	0,018285	0,053577
557174	4530311,167	0,0151865	0,4103	0,018185	0,055676
557274	4530311,167	0,0155795	0,358175	0,018681	0,057392
557374	4530311,167	0,0158875	0,372175	0,019078	0,05662
557474	4530311,167	0,0153855	0,39265	0,018484	0,053622
557574	4530311,167	0,0140925	0,312075	0,016891	0,047453
557674	4530311,167	0,0124075	0,30335	0,014823	0,044494
557774	4530311,167	0,010761	0,2458375	0,012821	0,039612
557874	4530311,167	0,0094135	0,210875	0,011201	0,032198
557974	4530311,167	0,0084135	0,202215	0,010021	0,029265
558074	4530311,167	0,007721	0,19949	0,0092261	0,026123
558174	4530311,167	0,0072845	0,1638375	0,0087497	0,024729
558274	4530311,167	0,00706	0,1579575	0,0085178	0,025377
558374	4530311,167	0,006981	0,167035	0,0084298	0,025439
558474	4530311,167	0,0069725	0,1560275	0,0084021	0,025329
558574	4530311,167	0,006948	0,14664	0,0083474	0,025022
558674	4530311,167	0,0068555	0,14094	0,0082127	0,02442
558774	4530311,167	0,006704	0,1415075	0,008018	0,024165
558874	4530311,167	0,006493	0,13469	0,0077565	0,022552
558974	4530311,167	0,0062105	0,1256675	0,0074083	0,022156
559074	4530311,167	0,005838	0,128405	0,0069521	0,020871
559174	4530311,167	0,0053075	0,120475	0,0063076	0,019314
559274	4530311,167	0,0045412	0,102635	0,0053878	0,016259
554474	4530411,163	0,0020701	0,09684	0,0024299	0,0090071
554574	4530411,163	0,00249405	0,10726	0,0029253	0,011724
554674	4530411,163	0,00284345	0,1160725	0,0033307	0,013295
554774	4530411,163	0,003174	0,1345	0,0037135	0,014625
554874	4530411,163	0,00354215	0,143825	0,0041328	0,016227
554974	4530411,163	0,00401725	0,15528	0,0046651	0,019281
555074	4530411,163	0,0046721	0,1559875	0,0054017	0,021352
555174	4530411,163	0,0055635	0,163925	0,0064024	0,024567
555274	4530411,163	0,006726	0,197285	0,007713	0,030005
555374	4530411,163	0,008125	0,2265775	0,0093126	0,034508
555474	4530411,163	0,009592	0,25825	0,011032	0,042692
555574	4530411,163	0,0108405	0,283725	0,012598	0,049681
555674	4530411,163	0,0116115	0,3128	0,013722	0,05685
555774	4530411,163	0,0119105	0,3119	0,014316	0,056438
555874	4530411,163	0,0121015	0,348825	0,014642	0,054506
555974	4530411,163	0,012542	0,372775	0,015076	0,056853
556074	4530411,163	0,0132555	0,410625	0,015807	0,054687
556174	4530411,163	0,014084	0,441975	0,01675	0,056584

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556274	4530411,163	0,014841	0,44455	0,017599	0,066959
556374	4530411,163	0,0148455	0,48315	0,017718	0,063033
556474	4530411,163	0,0139195	0,4474	0,016849	0,058233
556574	4530411,163	0,01362	0,45475	0,016382	0,054071
556674	4530411,163	0,0148845	0,5201	0,017697	0,060964
556774	4530411,163	0,0166085	0,566025	0,019707	0,06756
556874	4530411,163	0,0175405	0,505175	0,020815	0,067848
556974	4530411,163	0,01745	0,5229	0,020772	0,063386
557074	4530411,163	0,017015	0,5193	0,020338	0,062318
557174	4530411,163	0,016967	0,4165	0,020341	0,062035
557274	4530411,163	0,0174425	0,414425	0,020939	0,062523
557374	4530411,163	0,0174575	0,40755	0,020978	0,060992
557474	4530411,163	0,0164	0,3956	0,019692	0,059676
557574	4530411,163	0,0146025	0,343175	0,017481	0,048846
557674	4530411,163	0,01262	0,288675	0,015062	0,045201
557774	4530411,163	0,010879	0,239975	0,012957	0,037853
557874	4530411,163	0,0095695	0,2259825	0,011391	0,032889
557974	4530411,163	0,0086625	0,221105	0,010344	0,029789
558074	4530411,163	0,0080965	0,1878425	0,0097247	0,028276
558174	4530411,163	0,007796	0,172615	0,0094078	0,028107
558274	4530411,163	0,007683	0,18593	0,0092745	0,0288
558374	4530411,163	0,007658	0,172305	0,009223	0,027498
558474	4530411,163	0,0076215	0,15306	0,0091478	0,027028
558574	4530411,163	0,0075205	0,1503075	0,0090028	0,027315
558674	4530411,163	0,0073315	0,1509175	0,0087648	0,025324
558774	4530411,163	0,0070695	0,14479	0,0084378	0,024704
558874	4530411,163	0,0067615	0,142285	0,0080607	0,024308
558974	4530411,163	0,006401	0,141785	0,0076212	0,023073
559074	4530411,163	0,0059725	0,1332375	0,007102	0,021452
559174	4530411,163	0,005412	0,1280475	0,0064258	0,018691
559274	4530411,163	0,00462305	0,110365	0,0054832	0,015833
554474	4530511,158	0,00205795	0,1029625	0,0024086	0,0093833
554574	4530511,158	0,00248425	0,1211725	0,0029049	0,01092
554674	4530511,158	0,0028285	0,12466	0,0033075	0,012438
554774	4530511,158	0,00313725	0,13012	0,0036697	0,014868
554874	4530511,158	0,00345505	0,1437275	0,0040352	0,015679
554974	4530511,158	0,0038377	0,1618075	0,0044717	0,017272
555074	4530511,158	0,0043501	0,168925	0,0050461	0,020958
555174	4530511,158	0,0050625	0,16792	0,0058437	0,02371
555274	4530511,158	0,006068	0,17434	0,0069735	0,026497
555374	4530511,158	0,0074255	0,214045	0,008497	0,032792
555474	4530511,158	0,0090845	0,252575	0,010384	0,038425
555574	4530511,158	0,0108355	0,29135	0,012435	0,048398
555674	4530511,158	0,0122865	0,3234	0,014257	0,05589
555774	4530511,158	0,013125	0,34595	0,015522	0,063303
555874	4530511,158	0,013467	0,36835	0,016218	0,061829
555974	4530511,158	0,013812	0,381075	0,016691	0,064167
556074	4530511,158	0,014507	0,41585	0,017368	0,062912
556174	4530511,158	0,0154845	0,47785	0,01842	0,060481
556274	4530511,158	0,0165365	0,5128	0,019615	0,074179
556374	4530511,158	0,0169805	0,541325	0,020169	0,074654

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556474	4530511,158	0,0160345	0,499075	0,019338	0,067243
556574	4530511,158	0,015228	0,50515	0,018374	0,059378
556674	4530511,158	0,01645	0,5849	0,019547	0,066577
556774	4530511,158	0,0186035	0,6322	0,022029	0,076182
556874	4530511,158	0,0197905	0,58525	0,023454	0,076476
556974	4530511,158	0,019623	0,565775	0,023361	0,069944
557074	4530511,158	0,019096	0,5786	0,022843	0,070618
557174	4530511,158	0,019199	0,45735	0,023016	0,071174
557274	4530511,158	0,0196085	0,454375	0,023547	0,068622
557374	4530511,158	0,019044	0,467425	0,022896	0,066515
557474	4530511,158	0,0172805	0,41455	0,020731	0,059089
557574	4530511,158	0,014938	0,3462	0,017852	0,051186
557674	4530511,158	0,0127345	0,28405	0,015172	0,043729
557774	4530511,158	0,011018	0,248785	0,013116	0,037922
557874	4530511,158	0,0098255	0,25275	0,011728	0,032757
557974	4530511,158	0,0090715	0,2073175	0,010894	0,031125
558074	4530511,158	0,008666	0,1946925	0,01046	0,030841
558174	4530511,158	0,008503	0,201705	0,01027	0,031572
558274	4530511,158	0,0084455	0,1854225	0,010166	0,030687
558374	4530511,158	0,0083795	0,1678025	0,010046	0,029991
558474	4530511,158	0,008243	0,16142	0,0098635	0,029794
558574	4530511,158	0,00801	0,162495	0,00957	0,028205
558674	4530511,158	0,0077025	0,1563725	0,0091921	0,027069
558774	4530511,158	0,0073405	0,1532625	0,0087485	0,026129
558874	4530511,158	0,0069505	0,1479175	0,0082732	0,025063
558974	4530511,158	0,0065405	0,14041	0,0077794	0,023144
559074	4530511,158	0,0060815	0,1444725	0,007228	0,020555
559174	4530511,158	0,0055045	0,13999	0,0065382	0,018679
559274	4530511,158	0,0047015	0,1180075	0,0055831	0,016095
554474	4530611,154	0,00201515	0,1040775	0,0023458	0,0089651
554574	4530611,154	0,0024456	0,1213875	0,0028452	0,010939
554674	4530611,154	0,00279975	0,1310125	0,0032609	0,012638
554774	4530611,154	0,0031199	0,1441225	0,0036363	0,013808
554874	4530611,154	0,00342325	0,144575	0,0039915	0,015965
554974	4530611,154	0,0037642	0,1547675	0,0043873	0,017228
555074	4530611,154	0,00417775	0,17204	0,004857	0,018143
555174	4530611,154	0,00472485	0,186855	0,0054748	0,021986
555274	4530611,154	0,0055135	0,186175	0,0063563	0,025316
555374	4530611,154	0,0066525	0,1909875	0,007631	0,028703
555474	4530611,154	0,0082425	0,23494	0,0094167	0,035299
555574	4530611,154	0,010241	0,28325	0,011673	0,04338
555674	4530611,154	0,0123455	0,32765	0,014129	0,054502
555774	4530611,154	0,014052	0,371025	0,016292	0,063031
555874	4530611,154	0,015005	0,406225	0,017762	0,07023
555974	4530611,154	0,0154775	0,40575	0,018639	0,069253
556074	4530611,154	0,016057	0,4401	0,019352	0,074657
556174	4530611,154	0,017073	0,52635	0,020367	0,071825
556274	4530611,154	0,0184135	0,56515	0,021839	0,073845
556374	4530611,154	0,0194815	0,58885	0,023038	0,085554
556474	4530611,154	0,0188325	0,621325	0,02256	0,080301
556574	4530611,154	0,017394	0,583625	0,021042	0,068706

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556674	4530611,154	0,0183605	0,634625	0,021818	0,074976
556774	4530611,154	0,0210465	0,71635	0,024856	0,085306
556874	4530611,154	0,0225865	0,671075	0,026738	0,086528
556974	4530611,154	0,022342	0,66885	0,026608	0,080899
557074	4530611,154	0,021757	0,62035	0,026056	0,079135
557174	4530611,154	0,022046	0,504925	0,026435	0,080099
557274	4530611,154	0,0221195	0,499725	0,026576	0,080154
557374	4530611,154	0,020632	0,486225	0,024785	0,072408
557474	4530611,154	0,017993	0,411775	0,021535	0,060498
557574	4530611,154	0,0151555	0,3275	0,018083	0,050102
557674	4530611,154	0,0128765	0,29145	0,015338	0,044509
557774	4530611,154	0,0112905	0,273575	0,013467	0,03806
557874	4530611,154	0,0102825	0,2485675	0,012343	0,034898
557974	4530611,154	0,0097255	0,2259725	0,011748	0,034517
558074	4530611,154	0,009478	0,217755	0,011451	0,034719
558174	4530611,154	0,00937	0,1958025	0,011271	0,033736
558274	4530611,154	0,009265	0,1815375	0,011105	0,032751
558374	4530611,154	0,00908	0,1793475	0,010861	0,032422
558474	4530611,154	0,008798	0,17944	0,010511	0,030577
558574	4530611,154	0,008433	0,1717575	0,010066	0,030018
558674	4530611,154	0,0080035	0,1797	0,0095378	0,028965
558774	4530611,154	0,007551	0,16653	0,0089901	0,026821
558874	4530611,154	0,007098	0,161425	0,0084455	0,02503
558974	4530611,154	0,0066485	0,1609275	0,00791	0,022493
559074	4530611,154	0,006176	0,1592475	0,0073458	0,021203
559174	4530611,154	0,0055855	0,1418925	0,0066428	0,019402
559274	4530611,154	0,00476955	0,1246425	0,0056737	0,016614
554474	4530711,15	0,00193395	0,0974275	0,0022359	0,0090342
554574	4530711,15	0,0023575	0,1193525	0,0027279	0,010447
554674	4530711,15	0,00272335	0,1358025	0,0031559	0,011932
554774	4530711,15	0,0030716	0,1472025	0,0035625	0,014532
554874	4530711,15	0,0034126	0,1582875	0,0039632	0,01548
554974	4530711,15	0,0037544	0,161955	0,0043605	0,016979
555074	4530711,15	0,00413045	0,1690575	0,0047998	0,019494
555174	4530711,15	0,00458805	0,1812	0,0053243	0,019988
555274	4530711,15	0,0051815	0,2054575	0,0059914	0,022879
555374	4530711,15	0,006048	0,2172475	0,0069649	0,026957
555474	4530711,15	0,0073405	0,217955	0,0084056	0,031515
555574	4530711,15	0,009217	0,257425	0,010509	0,038508
555674	4530711,15	0,0116755	0,319175	0,013276	0,048763
555774	4530711,15	0,0142755	0,369975	0,016283	0,062802
555874	4530711,15	0,016303	0,431775	0,018859	0,073432
555974	4530711,15	0,0174275	0,457425	0,020639	0,08002
556074	4530711,15	0,0181165	0,49585	0,021816	0,08093
556174	4530711,15	0,0190465	0,5234	0,022836	0,082122
556274	4530711,15	0,0205185	0,621025	0,024351	0,08228
556374	4530711,15	0,022279	0,690425	0,0263	0,099161
556474	4530711,15	0,0224885	0,718175	0,026703	0,099485
556574	4530711,15	0,0204555	0,667325	0,024721	0,083855
556674	4530711,15	0,0207555	0,69855	0,024678	0,080166
556774	4530711,15	0,0240605	0,848175	0,028316	0,099224

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556874	4530711,15	0,0261	0,7824	0,03087	0,1017
556974	4530711,15	0,025763	0,7618	0,030703	0,0919
557074	4530711,15	0,0250385	0,682025	0,029991	0,094016
557174	4530711,15	0,0254835	0,5839	0,030553	0,094559
557274	4530711,15	0,0248375	0,55885	0,029846	0,084737
557374	4530711,15	0,0221085	0,510375	0,026521	0,076338
557474	4530711,15	0,0185085	0,415625	0,022114	0,065085
557574	4530711,15	0,015348	0,339175	0,018292	0,051489
557674	4530711,15	0,0131855	0,302775	0,015729	0,044135
557774	4530711,15	0,01182	0,278825	0,014188	0,040465
557874	4530711,15	0,011048	0,251325	0,013348	0,039825
557974	4530711,15	0,0106695	0,2353525	0,012892	0,038732
558074	4530711,15	0,0104795	0,207655	0,012606	0,037402
558174	4530711,15	0,010309	0,1973325	0,012353	0,036946
558274	4530711,15	0,01007	0,1995075	0,012047	0,036121
558374	4530711,15	0,009737	0,2082875	0,011643	0,033961
558474	4530711,15	0,009304	0,19327	0,011109	0,033192
558574	4530711,15	0,008801	0,19853	0,010493	0,030187
558674	4530711,15	0,008263	0,19328	0,0098407	0,028617
558774	4530711,15	0,0077255	0,1785575	0,009197	0,025884
558874	4530711,15	0,00722	0,178295	0,008596	0,02385
558974	4530711,15	0,0067345	0,1714075	0,0080189	0,022852
559074	4530711,15	0,0062435	0,16638	0,0074326	0,022267
559174	4530711,15	0,0056485	0,155205	0,0067216	0,020961
559274	4530711,15	0,00482265	0,13814	0,0057404	0,017718
554474	4530811,146	0,00182155	0,103665	0,0020917	0,0088784
554574	4530811,146	0,00222675	0,120965	0,0025635	0,01176
554674	4530811,146	0,0026077	0,129005	0,0030076	0,012851
554774	4530811,146	0,00298295	0,1496	0,0034441	0,0147
554874	4530811,146	0,00336105	0,1668425	0,0038847	0,016284
554974	4530811,146	0,00372175	0,167545	0,004304	0,017432
555074	4530811,146	0,00410635	0,1814775	0,0047527	0,018693
555174	4530811,146	0,0045455	0,1857025	0,0052606	0,020036
555274	4530811,146	0,005052	0,1976975	0,0058446	0,023042
555374	4530811,146	0,0057245	0,2271	0,0066066	0,024912
555474	4530811,146	0,006678	0,242585	0,0076806	0,02923
555574	4530811,146	0,008195	0,255425	0,0093781	0,035033
555674	4530811,146	0,0105575	0,298125	0,011999	0,044953
555774	4530811,146	0,0136595	0,3623	0,015455	0,057633
555874	4530811,146	0,016795	0,449275	0,019076	0,072649
555974	4530811,146	0,0191735	0,502925	0,022128	0,086279
556074	4530811,146	0,0205995	0,569075	0,024358	0,093565
556174	4530811,146	0,0216455	0,5645	0,026009	0,09649
556274	4530811,146	0,023129	0,667525	0,027575	0,098745
556374	4530811,146	0,0253395	0,753025	0,029868	0,099479
556474	4530811,146	0,026969	0,8366	0,031735	0,11864
556574	4530811,146	0,025086	0,794975	0,030096	0,10198
556674	4530811,146	0,024313	0,838475	0,028923	0,092811
556774	4530811,146	0,0281035	0,9533	0,03293	0,115
556874	4530811,146	0,0307085	0,923525	0,036248	0,11881
556974	4530811,146	0,030181	0,89425	0,03595	0,10599

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557074	4530811,146	0,029458	0,749675	0,035278	0,10703
557174	4530811,146	0,029724	0,6829	0,035654	0,10025
557274	4530811,146	0,0276035	0,6477	0,033165	0,095
557374	4530811,146	0,0233315	0,539375	0,027925	0,077624
557474	4530811,146	0,0189595	0,394825	0,022645	0,061566
557574	4530811,146	0,0157685	0,367325	0,018834	0,049599
557674	4530811,146	0,0138275	0,307325	0,016599	0,045771
557774	4530811,146	0,0127305	0,283225	0,01539	0,045125
557874	4530811,146	0,0121535	0,255525	0,014688	0,043165
557974	4530811,146	0,0118305	0,231495	0,01422	0,042779
558074	4530811,146	0,0115695	0,2223175	0,013866	0,041347
558174	4530811,146	0,011268	0,2251925	0,0135	0,039573
558274	4530811,146	0,010865	0,2174425	0,013005	0,038513
558374	4530811,146	0,0103555	0,2173675	0,012375	0,036104
558474	4530811,146	0,0097655	0,21839	0,011649	0,033801
558574	4530811,146	0,0091195	0,2174	0,010866	0,030058
558674	4530811,146	0,008472	0,199475	0,010092	0,028128
558774	4530811,146	0,007857	0,198985	0,009358	0,027071
558874	4530811,146	0,0072965	0,1969475	0,008693	0,025768
558974	4530811,146	0,006786	0,182705	0,0080845	0,024406
559074	4530811,146	0,0062775	0,17682	0,0074747	0,022819
559174	4530811,146	0,005687	0,1587825	0,006761	0,020732
559274	4530811,146	0,0048682	0,13714	0,0057826	0,017597
554474	4530911,142	0,001705	0,0977025	0,0019499	0,0089668
554574	4530911,142	0,00209655	0,1213425	0,0024028	0,010591
554674	4530911,142	0,0024644	0,14356	0,0028302	0,012045
554774	4530911,142	0,00285355	0,1559125	0,0032802	0,014978
554874	4530911,142	0,00324745	0,1610675	0,0037336	0,016939
554974	4530911,142	0,003624	0,176575	0,0041714	0,017851
555074	4530911,142	0,0040428	0,19229	0,0046567	0,019785
555174	4530911,142	0,00450085	0,20013	0,0051858	0,021463
555274	4530911,142	0,005011	0,21108	0,0057708	0,022347
555374	4530911,142	0,005625	0,2249675	0,006478	0,025273
555474	4530911,142	0,006399	0,2506	0,0073657	0,027606
555574	4530911,142	0,0075785	0,2792	0,008693	0,031755
555674	4530911,142	0,009565	0,30265	0,010886	0,04172
555774	4530911,142	0,0125445	0,355325	0,014173	0,051872
555874	4530911,142	0,0162095	0,42585	0,018263	0,068904
555974	4530911,142	0,0199385	0,52295	0,022536	0,087288
556074	4530911,142	0,0228285	0,592225	0,026261	0,10117
556174	4530911,142	0,0248005	0,6397	0,029308	0,10722
556274	4530911,142	0,02661	0,718925	0,031788	0,11569
556374	4530911,142	0,029094	0,8595	0,034292	0,11602
556474	4530911,142	0,0321015	0,95055	0,03749	0,14337
556574	4530911,142	0,031866	0,93965	0,03773	0,13219
556674	4530911,142	0,030486	1,00285	0,036075	0,11235
556774	4530911,142	0,0340455	1,140125	0,039673	0,13912
556874	4530911,142	0,036858	1,107775	0,043358	0,14256
556974	4530911,142	0,0359565	1,06105	0,042782	0,12229
557074	4530911,142	0,035268	0,763025	0,042195	0,12923
557174	4530911,142	0,0345695	0,764825	0,041491	0,11902

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557274	4530911,142	0,030222	0,710125	0,036242	0,1034
557374	4530911,142	0,024377	0,54505	0,029114	0,081486
557474	4530911,142	0,0196705	0,4273	0,023499	0,062143
557574	4530911,142	0,016683	0,3755	0,020051	0,056993
557674	4530911,142	0,0149775	0,324425	0,018122	0,052741
557774	4530911,142	0,0140315	0,2839	0,016941	0,049095
557874	4530911,142	0,0134995	0,2661	0,016224	0,049306
557974	4530911,142	0,0131315	0,25865	0,015757	0,045928
558074	4530911,142	0,0127565	0,2528	0,015311	0,043217
558174	4530911,142	0,012266	0,237225	0,01471	0,044314
558274	4530911,142	0,0116425	0,252125	0,013928	0,040387
558374	4530911,142	0,01092	0,259875	0,013034	0,036182
558474	4530911,142	0,0101585	0,2471675	0,012109	0,032751
558574	4530911,142	0,0093765	0,235485	0,011171	0,030223
558674	4530911,142	0,008608	0,2296925	0,010256	0,029352
558774	4530911,142	0,0079195	0,2094225	0,0094369	0,027306
558874	4530911,142	0,0073215	0,19272	0,0087253	0,026241
558974	4530911,142	0,0068025	0,1903525	0,0081013	0,025033
559074	4530911,142	0,006298	0,16973	0,0074906	0,023273
559174	4530911,142	0,005719	0,15673	0,0067834	0,020856
559274	4530911,142	0,0049197	0,1385025	0,0058183	0,017539
554474	4531011,138	0,00160445	0,1007925	0,0018315	0,0077855
554574	4531011,138	0,00197825	0,1255125	0,0022593	0,010632
554674	4531011,138	0,002326	0,1428625	0,0026606	0,012017
554774	4531011,138	0,00269875	0,15875	0,0030864	0,013809
554874	4531011,138	0,003086	0,17249	0,0035289	0,015709
554974	4531011,138	0,003468	0,1846425	0,0039712	0,017595
555074	4531011,138	0,0039068	0,1954625	0,0044771	0,019927
555174	4531011,138	0,00439155	0,2104975	0,0050353	0,021748
555274	4531011,138	0,0049308	0,2223525	0,0056487	0,022738
555374	4531011,138	0,0055735	0,24396	0,0063856	0,026058
555474	4531011,138	0,00633	0,255425	0,0072528	0,027962
555574	4531011,138	0,007369	0,2718	0,0084311	0,030944
555674	4531011,138	0,008958	0,332775	0,010197	0,036497
555774	4531011,138	0,0113695	0,351325	0,012875	0,050873
555874	4531011,138	0,0148125	0,422525	0,016688	0,060361
555974	4531011,138	0,019259	0,5133	0,021632	0,080506
556074	4531011,138	0,0239715	0,608525	0,026984	0,10482
556174	4531011,138	0,027776	0,68625	0,031717	0,12248
556274	4531011,138	0,0308045	0,81985	0,036205	0,13299
556374	4531011,138	0,0340035	0,928975	0,04022	0,13662
556474	4531011,138	0,038258	1,0684	0,044201	0,15626
556574	4531011,138	0,0408725	1,248	0,04732	0,18055
556674	4531011,138	0,040061	1,227575	0,046779	0,14853
556774	4531011,138	0,042908	1,4266	0,049543	0,16631
556874	4531011,138	0,04544	1,38015	0,053241	0,17516
556974	4531011,138	0,044052	1,245025	0,052371	0,15518
557074	4531011,138	0,043303	0,951775	0,051658	0,15931
557174	4531011,138	0,039923	0,882275	0,047883	0,1318
557274	4531011,138	0,0325385	0,7523	0,038928	0,11058
557374	4531011,138	0,025548	0,5163	0,030572	0,085935

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557474	4531011,138	0,0210875	0,440225	0,02536	0,069328
557574	4531011,138	0,0184365	0,3889	0,022266	0,063758
557674	4531011,138	0,0167005	0,331	0,020118	0,058034
557774	4531011,138	0,0156525	0,296875	0,018797	0,056817
557874	4531011,138	0,015114	0,29045	0,018172	0,052617
557974	4531011,138	0,014666	0,283675	0,017664	0,049764
558074	4531011,138	0,0140525	0,285875	0,016884	0,049506
558174	4531011,138	0,0132285	0,306125	0,015835	0,0451
558274	4531011,138	0,012305	0,2963	0,014684	0,040752
558374	4531011,138	0,0113895	0,291575	0,013567	0,037974
558474	4531011,138	0,0104865	0,276025	0,012488	0,035064
558574	4531011,138	0,0095695	0,26455	0,011402	0,032344
558674	4531011,138	0,0086845	0,2280225	0,010354	0,029645
558774	4531011,138	0,0079395	0,210525	0,0094631	0,028287
558874	4531011,138	0,007338	0,189505	0,0087396	0,026544
558974	4531011,138	0,006828	0,1820475	0,0081192	0,023719
559074	4531011,138	0,0063415	0,18457	0,0075247	0,02262
559174	4531011,138	0,0057675	0,1554025	0,0068213	0,020532
559274	4531011,138	0,00497605	0,1359175	0,0058563	0,017282
554474	4531111,133	0,0015102	0,098825	0,00172	0,0071205
554574	4531111,133	0,0018574	0,1174175	0,0021163	0,0089694
554674	4531111,133	0,0021782	0,1424275	0,0024835	0,010492
554774	4531111,133	0,0025181	0,1674075	0,0028681	0,012978
554874	4531111,133	0,00287545	0,1721725	0,0032724	0,014912
554974	4531111,133	0,00324745	0,1986775	0,0036952	0,016253
555074	4531111,133	0,003668	0,2029275	0,0041759	0,018116
555174	4531111,133	0,0041596	0,217045	0,0047364	0,021073
555274	4531111,133	0,00473105	0,2314025	0,0053887	0,024986
555374	4531111,133	0,0053955	0,255625	0,0061472	0,026604
555474	4531111,133	0,0061955	0,27385	0,007057	0,031058
555574	4531111,133	0,0072105	0,293175	0,0082061	0,03372
555674	4531111,133	0,0085475	0,330725	0,0097136	0,035686
555774	4531111,133	0,010426	0,37495	0,011802	0,044806
555874	4531111,133	0,013218	0,42105	0,014903	0,059375
555974	4531111,133	0,017508	0,491675	0,019672	0,070644
556074	4531111,133	0,0233965	0,610075	0,026123	0,099103
556174	4531111,133	0,0295185	0,750925	0,032951	0,12633
556274	4531111,133	0,034875	0,84325	0,039454	0,15155
556374	4531111,133	0,040161	1,042	0,046541	0,17323
556474	4531111,133	0,045931	1,30825	0,053107	0,18498
556574	4531111,133	0,05291	1,43765	0,058787	0,21299
556674	4531111,133	0,052645	1,47445	0,060171	0,19399
556774	4531111,133	0,054605	1,7067	0,062581	0,20942
556874	4531111,133	0,057635	1,709525	0,067372	0,22123
556974	4531111,133	0,05577	1,501525	0,066294	0,20175
557074	4531111,133	0,05408	1,112425	0,064383	0,18222
557174	4531111,133	0,0452545	0,9421	0,054237	0,14828
557274	4531111,133	0,0347855	0,775975	0,041617	0,11311
557374	4531111,133	0,0276435	0,55255	0,033251	0,090531
557474	4531111,133	0,023815	0,50185	0,028829	0,082724
557574	4531111,133	0,0212415	0,4333	0,025601	0,073348

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557674	4531111,133	0,0191215	0,3698	0,02291	0,065458
557774	4531111,133	0,017918	0,329225	0,021612	0,058591
557874	4531111,133	0,0172015	0,32465	0,020785	0,05935
557974	4531111,133	0,016328	0,348675	0,01964	0,05562
558074	4531111,133	0,015191	0,34905	0,018164	0,048441
558174	4531111,133	0,0139645	0,34285	0,016639	0,04574
558274	4531111,133	0,0127865	0,3429	0,015217	0,042566
558374	4531111,133	0,011737	0,32365	0,013961	0,039018
558474	4531111,133	0,010756	0,29275	0,012803	0,035808
558574	4531111,133	0,009736	0,2511	0,011605	0,032463
558674	4531111,133	0,0087865	0,2209075	0,010474	0,030214
558774	4531111,133	0,008008	0,21598	0,0095347	0,027347
558874	4531111,133	0,0074125	0,2131025	0,0088075	0,026721
558974	4531111,133	0,0069025	0,1934575	0,0081885	0,025641
559074	4531111,133	0,0064185	0,1695675	0,0075981	0,023369
559174	4531111,133	0,005832	0,1549575	0,0068875	0,0212
559274	4531111,133	0,005016	0,136065	0,005896	0,018374
554474	4531211,129	0,0014093	0,090245	0,0015983	0,0071297
554574	4531211,129	0,0017309	0,1065375	0,0019658	0,0091497
554674	4531211,129	0,00201665	0,12215	0,0022938	0,010319
554774	4531211,129	0,002316	0,146665	0,002631	0,011563
554874	4531211,129	0,00263815	0,172715	0,0029913	0,013109
554974	4531211,129	0,0029824	0,1914125	0,0033757	0,014471
555074	4531211,129	0,00337515	0,210615	0,0038175	0,017396
555174	4531211,129	0,00385225	0,23273	0,0043505	0,019001
555274	4531211,129	0,0044154	0,2443275	0,0049865	0,021293
555374	4531211,129	0,0050875	0,26015	0,0057458	0,025168
555474	4531211,129	0,0059025	0,294825	0,006672	0,030629
555574	4531211,129	0,0069055	0,32875	0,0078057	0,036971
555674	4531211,129	0,008152	0,344225	0,0092098	0,039101
555774	4531211,129	0,0097635	0,37135	0,010998	0,045541
555874	4531211,129	0,0120095	0,41785	0,013489	0,047883
555974	4531211,129	0,015585	0,475225	0,01739	0,06545
556074	4531211,129	0,021172	0,57235	0,023595	0,086572
556174	4531211,129	0,0291315	0,74475	0,032359	0,12225
556274	4531211,129	0,037891	0,947	0,041527	0,16013
556374	4531211,129	0,0461195	1,11925	0,051077	0,19535
556474	4531211,129	0,05535	1,4397	0,063211	0,21018
556574	4531211,129	0,067425	1,7235	0,073884	0,24957
556674	4531211,129	0,06983	1,89315	0,07889	0,2648
556774	4531211,129	0,07062	2,356	0,081476	0,26843
556874	4531211,129	0,076745	2,3879	0,089614	0,28949
556974	4531211,129	0,074545	1,713	0,088577	0,26115
557074	4531211,129	0,067535	1,3768	0,080167	0,21381
557174	4531211,129	0,050595	1,06255	0,06063	0,15885
557274	4531211,129	0,038286	0,738025	0,046242	0,12371
557374	4531211,129	0,0316545	0,61775	0,038306	0,10805
557474	4531211,129	0,0278085	0,538425	0,033456	0,095527
557574	4531211,129	0,0248415	0,47785	0,03002	0,081682
557674	4531211,129	0,022506	0,427775	0,027299	0,072996
557774	4531211,129	0,0208445	0,423775	0,025241	0,070122

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557874	4531211,129	0,0192985	0,43335	0,02318	0,063203
557974	4531211,129	0,017592	0,427875	0,020964	0,05617
558074	4531211,129	0,0159245	0,3742	0,018926	0,053505
558174	4531211,129	0,0144345	0,405925	0,017147	0,04743
558274	4531211,129	0,013114	0,3825	0,015597	0,044662
558374	4531211,129	0,01196	0,3269	0,01423	0,040249
558474	4531211,129	0,010926	0,30715	0,012998	0,037013
558574	4531211,129	0,0098805	0,2814	0,011765	0,03373
558674	4531211,129	0,0089325	0,26725	0,010624	0,032088
558774	4531211,129	0,0081465	0,2325125	0,0096769	0,030303
558874	4531211,129	0,007532	0,20152	0,0089301	0,02737
558974	4531211,129	0,00701	0,1847125	0,0083058	0,025764
559074	4531211,129	0,0065075	0,1763925	0,0077011	0,024235
559174	4531211,129	0,0059035	0,166185	0,0069811	0,0216
559274	4531211,129	0,005045	0,140455	0,0059525	0,018587
554474	4531311,125	0,0012988	0,09435	0,0014712	0,0061269
554574	4531311,125	0,0015888	0,1138425	0,0018042	0,007762
554674	4531311,125	0,00182885	0,1304525	0,0020792	0,008951
554774	4531311,125	0,0020972	0,14126	0,0023804	0,011026
554874	4531311,125	0,002391	0,1547525	0,002704	0,011511
554974	4531311,125	0,0026911	0,1658175	0,0030367	0,012644
555074	4531311,125	0,00305185	0,1910725	0,0034334	0,016019
555174	4531311,125	0,00348995	0,22064	0,0039134	0,017576
555274	4531311,125	0,0040252	0,2517	0,0045008	0,020215
555374	4531311,125	0,0046725	0,27445	0,0052128	0,02377
555474	4531311,125	0,005458	0,301	0,0060878	0,026521
555574	4531311,125	0,006435	0,314475	0,0071816	0,032215
555674	4531311,125	0,007639	0,377875	0,0085339	0,039547
555774	4531311,125	0,009148	0,405625	0,010221	0,046181
555874	4531311,125	0,011165	0,455725	0,012437	0,053886
555974	4531311,125	0,014032	0,484475	0,015523	0,057432
556074	4531311,125	0,018553	0,55475	0,020428	0,076089
556174	4531311,125	0,02632	0,66605	0,02883	0,10846
556274	4531311,125	0,037594	0,94895	0,04105	0,15896
556374	4531311,125	0,05029	1,18715	0,054192	0,19685
556474	4531311,125	0,064665	1,487625	0,069903	0,25546
556574	4531311,125	0,083605	1,947725	0,090933	0,30207
556674	4531311,125	0,09505	2,408975	0,10689	0,37161
556774	4531311,125	0,095645	2,984	0,11232	0,33957
556874	4531311,125	0,1075	3,2395	0,12607	0,38446
556974	4531311,125	0,105595	2,20625	0,1254	0,36421
557074	4531311,125	0,08232	1,570475	0,098236	0,26189
557174	4531311,125	0,05817	1,0911	0,070326	0,18316
557274	4531311,125	0,045188	0,8175	0,05461	0,147
557374	4531311,125	0,0374795	0,6749	0,045042	0,12234
557474	4531311,125	0,032424	0,562175	0,039195	0,10079
557574	4531311,125	0,0287575	0,55465	0,034984	0,09138
557674	4531311,125	0,025876	0,58	0,031297	0,082009
557774	4531311,125	0,023165	0,560775	0,02767	0,071365
557874	4531311,125	0,020547	0,49135	0,0244	0,065139
557974	4531311,125	0,018284	0,482875	0,021676	0,057881

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558074	4531311,125	0,016341	0,46295	0,019428	0,052924
558174	4531311,125	0,014724	0,4065	0,017521	0,048148
558274	4531311,125	0,0133065	0,388125	0,015842	0,044546
558374	4531311,125	0,012047	0,35985	0,014333	0,041304
558474	4531311,125	0,0109435	0,32825	0,012999	0,040703
558574	4531311,125	0,009924	0,282875	0,011786	0,037286
558674	4531311,125	0,009022	0,24176	0,010703	0,034181
558774	4531311,125	0,008266	0,21138	0,0098029	0,030829
558874	4531311,125	0,0076385	0,2077575	0,0090549	0,027026
558974	4531311,125	0,007115	0,197185	0,0084353	0,025181
559074	4531311,125	0,006601	0,188915	0,0078239	0,022381
559174	4531311,125	0,005994	0,17655	0,0071051	0,020156
559274	4531311,125	0,0050995	0,1508725	0,0060506	0,017066
554474	4531411,121	0,00118865	0,0847525	0,0013537	0,0054525
554574	4531411,121	0,001448	0,1062625	0,0016541	0,006701
554674	4531411,121	0,00165975	0,115165	0,0018965	0,0079303
554774	4531411,121	0,0018857	0,1292225	0,0021513	0,0088789
554874	4531411,121	0,00212995	0,1463175	0,0024197	0,009886
554974	4531411,121	0,00239715	0,16346	0,0027125	0,011412
555074	4531411,121	0,0027161	0,1778225	0,003058	0,012458
555174	4531411,121	0,0030978	0,1965775	0,0034718	0,014492
555274	4531411,121	0,0035717	0,2162525	0,0039801	0,017178
555374	4531411,121	0,0041532	0,2551	0,0046037	0,020467
555474	4531411,121	0,0048697	0,2938	0,00537	0,024948
555574	4531411,121	0,0057795	0,342075	0,0063497	0,027872
555674	4531411,121	0,0069235	0,36665	0,0075934	0,032702
555774	4531411,121	0,008356	0,387875	0,0091798	0,040883
555874	4531411,121	0,010265	0,50525	0,011274	0,054317
555974	4531411,121	0,012762	0,5497	0,013999	0,060341
556074	4531411,121	0,016439	0,600575	0,017831	0,070585
556174	4531411,121	0,0225235	0,699975	0,024092	0,091327
556274	4531411,121	0,0332845	0,8258	0,03572	0,12812
556374	4531411,121	0,05029	1,174125	0,053939	0,19939
556474	4531411,121	0,07094	1,576725	0,074254	0,26677
556574	4531411,121	0,098025	2,1877	0,103	0,36063
556674	4531411,121	0,134135	2,76725	0,1438	0,46862
556774	4531411,121	0,142115	3,80825	0,16901	0,52126
556874	4531411,121	0,164165	4,4365	0,19539	0,55567
556974	4531411,121	0,155995	3,087	0,18538	0,4831
557074	4531411,121	0,10097	1,83385	0,12321	0,31177
557174	4531411,121	0,07311	1,11405	0,088412	0,22267
557274	4531411,121	0,05498	0,868975	0,065626	0,16771
557374	4531411,121	0,0443425	0,769825	0,053361	0,1338
557474	4531411,121	0,0376495	0,750175	0,045571	0,11559
557574	4531411,121	0,0326245	0,7296	0,039088	0,096951
557674	4531411,121	0,028178	0,660675	0,033444	0,086477
557774	4531411,121	0,024393	0,58825	0,02889	0,076166
557874	4531411,121	0,0212015	0,53115	0,02523	0,068869
557974	4531411,121	0,018725	0,49715	0,0223	0,060725
558074	4531411,121	0,0166565	0,48465	0,019857	0,056837
558174	4531411,121	0,014885	0,468625	0,01771	0,055557

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558274	4531411,121	0,013355	0,411	0,015859	0,048946
558374	4531411,121	0,0120165	0,3401	0,014257	0,044752
558474	4531411,121	0,010862	0,292125	0,012877	0,040168
558574	4531411,121	0,0098815	0,24597	0,011717	0,034647
558674	4531411,121	0,009037	0,2312625	0,010719	0,030354
558774	4531411,121	0,0083415	0,2200975	0,0098985	0,027546
558874	4531411,121	0,0077365	0,2154475	0,0091881	0,027017
558974	4531411,121	0,007231	0,219905	0,0085911	0,024908
559074	4531411,121	0,0067185	0,203315	0,0079845	0,023011
559174	4531411,121	0,0061185	0,1922375	0,007274	0,021044
559274	4531411,121	0,0052105	0,16047	0,0062139	0,018229
554474	4531511,117	0,0010931	0,08369	0,0012531	0,0044292
554574	4531511,117	0,0013265	0,1013775	0,0015255	0,0054099
554674	4531511,117	0,00152065	0,113665	0,0017497	0,006366
554774	4531511,117	0,00171635	0,1238225	0,0019728	0,0070368
554874	4531511,117	0,0019061	0,1347775	0,0021851	0,0085335
554974	4531511,117	0,00213565	0,1365375	0,0024388	0,0096811
555074	4531511,117	0,00240525	0,1561725	0,0027326	0,011178
555174	4531511,117	0,002725	0,183975	0,0030808	0,012363
555274	4531511,117	0,00311535	0,2054275	0,0035002	0,013808
555374	4531511,117	0,0036007	0,22924	0,0040215	0,016973
555474	4531511,117	0,0042112	0,2628	0,0046689	0,018705
555574	4531511,117	0,0049874	0,312575	0,0054867	0,026015
555674	4531511,117	0,0059925	0,353325	0,0065399	0,029804
555774	4531511,117	0,0072815	0,406175	0,0078912	0,034671
555874	4531511,117	0,0090115	0,455525	0,0097267	0,043036
555974	4531511,117	0,0112955	0,538975	0,012181	0,054129
556074	4531511,117	0,014507	0,63755	0,015557	0,070052
556174	4531511,117	0,0192395	0,72755	0,020383	0,08006
556274	4531511,117	0,0276675	0,892525	0,028665	0,10634
556374	4531511,117	0,043722	1,104875	0,045314	0,17584
556474	4531511,117	0,070755	1,590775	0,073825	0,28363
556574	4531511,117	0,108455	2,2866	0,10909	0,39411
556674	4531511,117	0,16778	3,36825	0,16972	0,56849
556774	4531511,117	0,240595	4,6985	0,26939	0,83497
556874	4531511,117	0,302095	7,5235	0,37401	0,94163
556974	4531511,117	0,228615	3,85825	0,28462	0,69746
557074	4531511,117	0,140695	2,01465	0,17257	0,40557
557174	4531511,117	0,093165	1,43055	0,10918	0,25314
557274	4531511,117	0,065995	1,208575	0,078097	0,18916
557374	4531511,117	0,051775	0,940725	0,062078	0,15298
557474	4531511,117	0,0427605	0,88385	0,050949	0,12781
557574	4531511,117	0,0354925	0,757425	0,041991	0,1092
557674	4531511,117	0,0295695	0,6663	0,035222	0,090141
557774	4531511,117	0,02522	0,606075	0,030105	0,081209
557874	4531511,117	0,021876	0,58625	0,026142	0,070095
557974	4531511,117	0,0190975	0,5327	0,022738	0,065374
558074	4531511,117	0,0168735	0,4841	0,020026	0,058866
558174	4531511,117	0,014911	0,39985	0,017692	0,053009
558274	4531511,117	0,013316	0,333275	0,015787	0,046315
558374	4531511,117	0,0119705	0,3061	0,014213	0,040436

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558474	4531511,117	0,010846	0,277325	0,012888	0,038377
558574	4531511,117	0,0099155	0,275225	0,011798	0,034482
558674	4531511,117	0,009124	0,25895	0,010869	0,03143
558774	4531511,117	0,0084745	0,2330625	0,010102	0,028603
558874	4531511,117	0,0078975	0,22846	0,0094246	0,027112
558974	4531511,117	0,0074015	0,2149175	0,0088341	0,026046
559074	4531511,117	0,006893	0,2052225	0,0082317	0,024313
559174	4531511,117	0,0062955	0,191105	0,0075181	0,021751
559274	4531511,117	0,005392	0,164085	0,0064589	0,018187
554474	4531611,113	0,0010148	0,0844425	0,0011658	0,0036194
554574	4531611,113	0,0012265	0,100855	0,0014138	0,0044576
554674	4531611,113	0,00140465	0,1139975	0,0016195	0,004895
554774	4531611,113	0,00157975	0,1248525	0,0018197	0,0056923
554874	4531611,113	0,00174605	0,135875	0,0020072	0,0071051
554974	4531611,113	0,00193775	0,14228	0,002221	0,0075144
555074	4531611,113	0,0021601	0,16236	0,0024663	0,0097417
555174	4531611,113	0,0024237	0,1723075	0,0027562	0,012208
555274	4531611,113	0,0027434	0,1974225	0,0031037	0,012823
555374	4531611,113	0,00314165	0,2075475	0,0035364	0,014259
555474	4531611,113	0,00363375	0,23633	0,0040663	0,017327
555574	4531611,113	0,0042588	0,2637	0,004738	0,020365
555674	4531611,113	0,005061	0,302575	0,0055954	0,022387
555774	4531611,113	0,006102	0,374375	0,0066906	0,029549
555874	4531611,113	0,0075185	0,426	0,0081792	0,03464
555974	4531611,113	0,0094705	0,48775	0,010182	0,042849
556074	4531611,113	0,012295	0,5944	0,0131	0,060882
556174	4531611,113	0,016395	0,763125	0,017332	0,081479
556274	4531611,113	0,022854	0,8774	0,023855	0,097787
556374	4531611,113	0,0347235	1,09835	0,035266	0,13309
556474	4531611,113	0,05955	1,4978	0,059918	0,22314
556574	4531611,113	0,10622	2,3471	0,10725	0,39495
556674	4531611,113	0,191825	3,6685	0,17796	0,58694
556774	4531611,113	0,374775	6,169	0,33768	1,1053
556874	4531611,113	0,8484	9,1505	1,086	2,0631
556974	4531611,113	0,37855	4,137	0,48937	0,88957
557074	4531611,113	0,19539	2,37925	0,22803	0,45655
557174	4531611,113	0,113835	1,699425	0,13366	0,29107
557274	4531611,113	0,07971	1,335875	0,095341	0,21068
557374	4531611,113	0,060495	1,0406	0,072234	0,17081
557474	4531611,113	0,046943	0,8426	0,056243	0,13383
557574	4531611,113	0,037563	0,76245	0,045095	0,11145
557674	4531611,113	0,0311305	0,681875	0,037396	0,096392
557774	4531611,113	0,026258	0,62915	0,031385	0,082728
557874	4531611,113	0,022639	0,54725	0,026938	0,070582
557974	4531611,113	0,0194685	0,48055	0,023186	0,062938
558074	4531611,113	0,0170935	0,434275	0,020335	0,05866
558174	4531611,113	0,0150525	0,41085	0,017977	0,051632
558274	4531611,113	0,0134725	0,336725	0,016091	0,047095
558374	4531611,113	0,0121645	0,31745	0,014559	0,042236
558474	4531611,113	0,011086	0,28615	0,013275	0,038651
558574	4531611,113	0,010191	0,268575	0,012209	0,034827

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558674	4531611,113	0,0094165	0,2523	0,01129	0,030423
558774	4531611,113	0,008766	0,2395125	0,010508	0,028296
558874	4531611,113	0,0081835	0,226825	0,0098168	0,026228
558974	4531611,113	0,0076715	0,2121825	0,0091975	0,024841
559074	4531611,113	0,007152	0,20526	0,0085738	0,023544
559174	4531611,113	0,006543	0,1898275	0,0078392	0,021904
559274	4531611,113	0,005637	0,1657675	0,0067674	0,019092
554474	4531711,108	0,00094615	0,084795	0,0010867	0,0026774
554574	4531711,108	0,00113675	0,10643	0,0013115	0,0036256
554674	4531711,108	0,00130815	0,1190225	0,001509	0,004628
554774	4531711,108	0,0014731	0,12609	0,001697	0,0053011
554874	4531711,108	0,0016305	0,13243	0,0018711	0,0055848
554974	4531711,108	0,0017944	0,147415	0,0020513	0,0072267
555074	4531711,108	0,0019809	0,15808	0,0022531	0,0075324
555174	4531711,108	0,0021988	0,1679475	0,0024891	0,0083933
555274	4531711,108	0,0024457	0,18291	0,0027554	0,0096672
555374	4531711,108	0,00276385	0,20071	0,0030945	0,0129
555474	4531711,108	0,0031588	0,2255425	0,0035134	0,013369
555574	4531711,108	0,0036587	0,2529	0,0040482	0,016299
555674	4531711,108	0,004295	0,28995	0,0047277	0,020104
555774	4531711,108	0,005118	0,320675	0,0055976	0,025067
555874	4531711,108	0,0062325	0,382725	0,0067794	0,030161
555974	4531711,108	0,007708	0,428	0,0083005	0,038485
556074	4531711,108	0,009932	0,508	0,010592	0,047084
556174	4531711,108	0,013216	0,613075	0,013889	0,062249
556274	4531711,108	0,018384	0,787775	0,019197	0,081849
556374	4531711,108	0,027101	1,065	0,028193	0,12063
556474	4531711,108	0,044486	1,42505	0,044877	0,17131
556574	4531711,108	0,086115	2,081875	0,085277	0,30897
556674	4531711,108	0,188105	3,67375	0,18321	0,63044
556774	4531711,108	0,483525	6,91	0,39504	1,1537
556874	4531711,108	1,8229	9,36075	1,4405	2,4495
556974	4531711,108	0,50935	4,9605	0,53051	0,87504
557074	4531711,108	0,23768	3,2635	0,25539	0,46462
557174	4531711,108	0,13774	1,687575	0,15635	0,32407
557274	4531711,108	0,09375	1,264175	0,10768	0,23994
557374	4531711,108	0,06738	1,090575	0,078124	0,17752
557474	4531711,108	0,050795	0,907	0,059756	0,14267
557574	4531711,108	0,039959	0,770225	0,047056	0,11846
557674	4531711,108	0,0327675	0,64045	0,03858	0,099675
557774	4531711,108	0,0272635	0,59105	0,032256	0,084868
557874	4531711,108	0,023396	0,520725	0,027716	0,078415
557974	4531711,108	0,0200865	0,45025	0,023973	0,066673
558074	4531711,108	0,0176575	0,37625	0,021076	0,059017
558174	4531711,108	0,0156255	0,347325	0,018719	0,05079
558274	4531711,108	0,0140425	0,318775	0,016804	0,046615
558374	4531711,108	0,012731	0,29235	0,015246	0,042661
558474	4531711,108	0,0116365	0,269925	0,013934	0,039579
558574	4531711,108	0,010708	0,2447225	0,012822	0,037101
558674	4531711,108	0,0098975	0,231985	0,011857	0,035011
558774	4531711,108	0,0092	0,2221325	0,01102	0,033121

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558874	4531711,108	0,008581	0,2131475	0,010283	0,03083
558974	4531711,108	0,008025	0,20348	0,0096146	0,029189
559074	4531711,108	0,007477	0,18931	0,0089579	0,027065
559174	4531711,108	0,0068425	0,1742575	0,0081928	0,024374
559274	4531711,108	0,0059165	0,14979	0,0070947	0,02135
554474	4531811,104	0,00084885	0,0828275	0,00097793	0,0020101
554574	4531811,104	0,0010441	0,099965	0,0012046	0,0024138
554674	4531811,104	0,00122635	0,1126675	0,0014173	0,0031457
554774	4531811,104	0,0013878	0,121865	0,0016013	0,0039149
554874	4531811,104	0,0015368	0,1304675	0,0017658	0,0047703
554974	4531811,104	0,00167895	0,136255	0,0019218	0,0056033
555074	4531811,104	0,00183465	0,1438725	0,0020912	0,0058187
555174	4531811,104	0,0020112	0,156305	0,0022814	0,0064069
555274	4531811,104	0,00220055	0,167165	0,0024835	0,0077852
555374	4531811,104	0,00243535	0,1823925	0,0027295	0,0094996
555474	4531811,104	0,0027248	0,20288	0,0030292	0,011822
555574	4531811,104	0,0031209	0,22705	0,0034495	0,013886
555674	4531811,104	0,00367225	0,26425	0,0040287	0,015919
555774	4531811,104	0,004373	0,3038	0,0047464	0,018772
555874	4531811,104	0,00528	0,35505	0,005658	0,026689
555974	4531811,104	0,0063945	0,3993	0,0067757	0,031322
556074	4531811,104	0,008118	0,489025	0,0085004	0,041327
556174	4531811,104	0,0105485	0,617425	0,010921	0,056139
556274	4531811,104	0,0144435	0,7413	0,014948	0,069491
556374	4531811,104	0,0211655	0,893375	0,021859	0,086842
556474	4531811,104	0,033024	1,288475	0,034501	0,12713
556574	4531811,104	0,05853	1,873925	0,061195	0,22511
556674	4531811,104	0,138775	2,81575	0,13812	0,50112
556774	4531811,104	0,47911	7,421	0,43855	1,2899
556874	4531811,104	1,9768	9,39075	1,4964	2,413
556974	4531811,104	0,5901	6,23775	0,59283	1,0002
557074	4531811,104	0,262345	2,979	0,28203	0,53502
557174	4531811,104	0,15669	2,025675	0,16956	0,36244
557274	4531811,104	0,100275	1,429525	0,1093	0,25328
557374	4531811,104	0,06949	1,08655	0,076822	0,18623
557474	4531811,104	0,052045	0,817	0,058477	0,14721
557574	4531811,104	0,04057	0,716925	0,046236	0,11781
557674	4531811,104	0,033268	0,614625	0,038273	0,09998
557774	4531811,104	0,0278775	0,540625	0,032431	0,088763
557874	4531811,104	0,024113	0,45885	0,028148	0,078361
557974	4531811,104	0,020924	0,39365	0,02462	0,070042
558074	4531811,104	0,018492	0,374975	0,021784	0,06178
558174	4531811,104	0,016458	0,347425	0,019472	0,054326
558274	4531811,104	0,0148105	0,311975	0,017533	0,048622
558374	4531811,104	0,0134375	0,2863	0,015942	0,044836
558474	4531811,104	0,0122725	0,27315	0,014582	0,041452
558574	4531811,104	0,011281	0,2522	0,013423	0,038774
558674	4531811,104	0,0104085	0,2313425	0,012405	0,036242
558774	4531811,104	0,009653	0,2228675	0,011513	0,033722
558874	4531811,104	0,008986	0,2170975	0,01073	0,031251
558974	4531811,104	0,0083895	0,2028275	0,010023	0,029392

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
559074	4531811,104	0,0078115	0,2066425	0,0093361	0,027405
559174	4531811,104	0,007149	0,184865	0,0085426	0,025335
559274	4531811,104	0,006192	0,1655525	0,0074094	0,021932
554474	4531911,1	0,000818	0,0696725	0,00093721	0,001893
554574	4531911,1	0,00099975	0,087835	0,0011497	0,0027159
554674	4531911,1	0,00115985	0,102535	0,0013347	0,0034301
554774	4531911,1	0,0013208	0,115255	0,0015177	0,003756
554874	4531911,1	0,0014651	0,126615	0,0016786	0,0044803
554974	4531911,1	0,00159595	0,1358775	0,0018247	0,0050533
555074	4531911,1	0,00172945	0,151275	0,0019746	0,0056724
555174	4531911,1	0,00188025	0,165335	0,0021427	0,0059043
555274	4531911,1	0,00204575	0,1804325	0,0023244	0,0062149
555374	4531911,1	0,00223165	0,1958875	0,0025293	0,0076952
555474	4531911,1	0,00243805	0,207945	0,0027595	0,0089751
555574	4531911,1	0,0027684	0,242885	0,0031386	0,0096158
555674	4531911,1	0,0032963	0,273675	0,0037316	0,01164
555774	4531911,1	0,0039495	0,31375	0,0044407	0,014259
555874	4531911,1	0,00472875	0,378275	0,005264	0,016473
555974	4531911,1	0,00565	0,417975	0,0062659	0,02282
556074	4531911,1	0,007041	0,4719	0,0077351	0,029994
556174	4531911,1	0,0090115	0,53075	0,0097815	0,037352
556274	4531911,1	0,012188	0,654925	0,013012	0,051077
556374	4531911,1	0,017169	0,73295	0,017942	0,069499
556474	4531911,1	0,025696	1,02865	0,026158	0,096271
556574	4531911,1	0,045694	1,43355	0,044135	0,16089
556674	4531911,1	0,101845	2,639	0,094098	0,32321
556774	4531911,1	0,374715	6,61125	0,3002	0,94813
556874	4531911,1	1,70285	8,82475	1,8629	3,6401
556974	4531911,1	0,71115	7,15325	0,75053	1,3365
557074	4531911,1	0,28446	3,2905	0,30116	0,64156
557174	4531911,1	0,155335	2,08695	0,16443	0,38134
557274	4531911,1	0,09748	1,3161	0,1061	0,2666
557374	4531911,1	0,06698	1,0264	0,074786	0,20133
557474	4531911,1	0,050485	0,81365	0,057325	0,15325
557574	4531911,1	0,039901	0,718625	0,04576	0,12588
557674	4531911,1	0,0331295	0,6532	0,038154	0,10712
557774	4531911,1	0,0280195	0,554075	0,032444	0,091607
557874	4531911,1	0,0243335	0,480825	0,028224	0,081482
557974	4531911,1	0,0212955	0,414775	0,024841	0,071701
558074	4531911,1	0,0189405	0,37445	0,022136	0,062618
558174	4531911,1	0,0169615	0,339075	0,019913	0,056942
558274	4531911,1	0,0153175	0,3159	0,01802	0,05158
558374	4531911,1	0,013936	0,303025	0,016444	0,045903
558474	4531911,1	0,012745	0,28125	0,015072	0,043461
558574	4531911,1	0,0117185	0,26595	0,013886	0,039879
558674	4531911,1	0,0107935	0,2471925	0,012816	0,036896
558774	4531911,1	0,0099865	0,2321375	0,011872	0,034276
558874	4531911,1	0,0092885	0,225985	0,011056	0,032376
558974	4531911,1	0,008675	0,21777	0,010334	0,030183
559074	4531911,1	0,008083	0,2091975	0,0096346	0,028416
559174	4531911,1	0,007402	0,1955625	0,0088222	0,025665

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
559274	4531911,1	0,0064115	0,16984	0,0076507	0,022549
554474	4532011,096	0,000784	0,0743125	0,00089497	0,0024478
554574	4532011,096	0,00095835	0,0901525	0,0010976	0,0031117
554674	4532011,096	0,00111025	0,1022475	0,0012723	0,0035154
554774	4532011,096	0,00126415	0,1125125	0,001446	0,0039888
554874	4532011,096	0,00140445	0,1224225	0,001604	0,004553
554974	4532011,096	0,00153595	0,1316475	0,0017531	0,0054812
555074	4532011,096	0,0016713	0,1399175	0,0019068	0,0057519
555174	4532011,096	0,0018274	0,1538175	0,0020834	0,0059771
555274	4532011,096	0,0019984	0,1793425	0,0022768	0,0068829
555374	4532011,096	0,0021977	0,1996125	0,0025058	0,007742
555474	4532011,096	0,00242945	0,21869	0,0027765	0,0083268
555574	4532011,096	0,00277645	0,23696	0,0031915	0,010318
555674	4532011,096	0,00329585	0,266525	0,0037971	0,012685
555774	4532011,096	0,00392995	0,311925	0,0045296	0,014444
555874	4532011,096	0,00471995	0,3594	0,0054256	0,01757
555974	4532011,096	0,0056915	0,3999	0,0065161	0,023391
556074	4532011,096	0,00713	0,446775	0,0080305	0,031281
556174	4532011,096	0,009081	0,49535	0,01003	0,041605
556274	4532011,096	0,012052	0,6001	0,012978	0,057042
556374	4532011,096	0,016697	0,77065	0,01749	0,073025
556474	4532011,096	0,0239925	1,005	0,024892	0,0918
556574	4532011,096	0,040039	1,34415	0,041007	0,16137
556674	4532011,096	0,085095	2,63275	0,08084	0,30543
556774	4532011,096	0,21918	5,15375	0,19343	0,70982
556874	4532011,096	1,14105	7,6695	0,77393	2,1617
556974	4532011,096	0,75675	7,292	0,64352	1,4389
557074	4532011,096	0,262065	3,2855	0,25147	0,63288
557174	4532011,096	0,139455	1,93165	0,14332	0,39054
557274	4532011,096	0,090175	1,3963	0,097006	0,28012
557374	4532011,096	0,063395	1,008525	0,070719	0,2115
557474	4532011,096	0,0482195	0,850625	0,054903	0,16221
557574	4532011,096	0,03818	0,69035	0,04384	0,12721
557674	4532011,096	0,031508	0,568775	0,036398	0,10712
557774	4532011,096	0,026729	0,49545	0,030976	0,091699
557874	4532011,096	0,0234235	0,444875	0,027187	0,080844
557974	4532011,096	0,020749	0,39715	0,024151	0,071088
558074	4532011,096	0,01862	0,35605	0,021693	0,064733
558174	4532011,096	0,0168115	0,332525	0,019632	0,058691
558274	4532011,096	0,015285	0,314	0,017872	0,054333
558374	4532011,096	0,013987	0,294625	0,016389	0,049614
558474	4532011,096	0,0128495	0,2777	0,015082	0,045014
558574	4532011,096	0,0118395	0,256575	0,013923	0,041035
558674	4532011,096	0,010885	0,23687	0,012827	0,037884
558774	4532011,096	0,010054	0,22612	0,011867	0,035635
558874	4532011,096	0,009361	0,2180825	0,011063	0,032792
558974	4532011,096	0,008768	0,2110175	0,010374	0,029832
559074	4532011,096	0,0081905	0,20509	0,0096991	0,027218
559174	4532011,096	0,007509	0,1922175	0,008896	0,024778
559274	4532011,096	0,006499	0,1637975	0,0077086	0,022515
554474	4532111,092	0,00075705	0,05971	0,00086663	0,0019822

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554574	4532111,092	0,0009271	0,075705	0,0010644	0,0025804
554674	4532111,092	0,0010606	0,087635	0,0012199	0,0030502
554774	4532111,092	0,00121075	0,09961	0,0013929	0,0035525
554874	4532111,092	0,00135345	0,1089825	0,0015567	0,0039149
554974	4532111,092	0,00148885	0,1161375	0,0017146	0,0043165
555074	4532111,092	0,0016375	0,1260675	0,0018863	0,0048637
555174	4532111,092	0,0018113	0,13703	0,0020881	0,0059709
555274	4532111,092	0,00201915	0,1475475	0,0023313	0,0067557
555374	4532111,092	0,00225745	0,16705	0,002612	0,0078191
555474	4532111,092	0,00254945	0,195	0,0029546	0,008996
555574	4532111,092	0,0029436	0,213645	0,0034151	0,010757
555674	4532111,092	0,00345195	0,26395	0,0039903	0,012611
555774	4532111,092	0,00409215	0,2954	0,0047065	0,014021
555874	4532111,092	0,0049442	0,334225	0,00562	0,020042
555974	4532111,092	0,0059995	0,36395	0,0067534	0,026216
556074	4532111,092	0,007492	0,435225	0,0083058	0,030673
556174	4532111,092	0,009512	0,4942	0,010417	0,04146
556274	4532111,092	0,0123775	0,613	0,013536	0,052495
556374	4532111,092	0,017113	0,779475	0,018732	0,067453
556474	4532111,092	0,025734	0,9807	0,028027	0,10356
556574	4532111,092	0,0442535	1,63925	0,046092	0,18247
556674	4532111,092	0,078055	2,176575	0,079795	0,29186
556774	4532111,092	0,14478	3,82275	0,14442	0,56937
556874	4532111,092	0,37769	7,448	0,25331	0,95849
556974	4532111,092	0,383565	6,64	0,26749	0,83492
557074	4532111,092	0,17656	3,3585	0,15892	0,44636
557174	4532111,092	0,107785	1,905225	0,10319	0,31483
557274	4532111,092	0,074285	1,348625	0,074053	0,22316
557374	4532111,092	0,05449	1,001175	0,057165	0,17424
557474	4532111,092	0,0426705	0,797325	0,046384	0,14104
557574	4532111,092	0,0340225	0,6423	0,037742	0,1148
557674	4532111,092	0,027905	0,533425	0,03135	0,096885
557774	4532111,092	0,023756	0,4762	0,026845	0,082708
557874	4532111,092	0,021052	0,4268	0,023946	0,074718
557974	4532111,092	0,018955	0,380575	0,021695	0,067076
558074	4532111,092	0,0172335	0,35125	0,019832	0,063061
558174	4532111,092	0,0157455	0,334925	0,018191	0,056926
558274	4532111,092	0,0144645	0,3186	0,016756	0,052275
558374	4532111,092	0,013355	0,292225	0,015506	0,048058
558474	4532111,092	0,0123605	0,26855	0,014376	0,044435
558574	4532111,092	0,0114435	0,249815	0,013341	0,041301
558674	4532111,092	0,0105425	0,23007	0,012318	0,037215
558774	4532111,092	0,009765	0,210995	0,011429	0,033969
558874	4532111,092	0,0091275	0,2035425	0,010696	0,031278
558974	4532111,092	0,0085915	0,1968725	0,010081	0,029053
559074	4532111,092	0,008055	0,1824225	0,0094623	0,027941
559174	4532111,092	0,007402	0,1734275	0,0087012	0,025698
559274	4532111,092	0,0064025	0,15437	0,0075339	0,022477
554474	4532211,088	0,000743	0,063705	0,000859	0,0020354
554574	4532211,088	0,00091305	0,08146	0,0010582	0,0024391
554674	4532211,088	0,0010431	0,092835	0,0012126	0,0029713

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554774	4532211,088	0,0011901	0,1059825	0,0013876	0,0037516
554874	4532211,088	0,0013352	0,1169025	0,0015606	0,0041546
554974	4532211,088	0,00148665	0,123285	0,001741	0,0050089
555074	4532211,088	0,0016585	0,12868	0,0019455	0,0055855
555174	4532211,088	0,00185875	0,13734	0,0021833	0,0060277
555274	4532211,088	0,00210335	0,1398925	0,0024717	0,00703
555374	4532211,088	0,00238555	0,170545	0,0027998	0,0085885
555474	4532211,088	0,00271895	0,170965	0,0031783	0,0094761
555574	4532211,088	0,00314615	0,199235	0,0036598	0,011312
555674	4532211,088	0,0036668	0,2296825	0,0042377	0,014826
555774	4532211,088	0,00431575	0,29595	0,0049767	0,018169
555874	4532211,088	0,005157	0,309625	0,0059451	0,021195
555974	4532211,088	0,0061965	0,35245	0,0071795	0,026468
556074	4532211,088	0,0076245	0,424625	0,0088501	0,036302
556174	4532211,088	0,009715	0,51745	0,011203	0,044783
556274	4532211,088	0,0128985	0,57155	0,014767	0,059556
556374	4532211,088	0,0181755	0,750475	0,020423	0,081011
556474	4532211,088	0,0280635	1,1596	0,029785	0,11449
556574	4532211,088	0,044459	1,269775	0,045455	0,16963
556674	4532211,088	0,070415	1,91185	0,071365	0,28742
556774	4532211,088	0,105125	2,636	0,099804	0,36219
556874	4532211,088	0,13437	4,8145	0,10972	0,3851
556974	4532211,088	0,16796	5,96925	0,13475	0,51748
557074	4532211,088	0,10704	2,90525	0,097491	0,33159
557174	4532211,088	0,07617	1,92195	0,075894	0,23629
557274	4532211,088	0,05635	1,315825	0,058546	0,18016
557374	4532211,088	0,043445	0,98155	0,046362	0,14638
557474	4532211,088	0,035237	0,78245	0,038661	0,12002
557574	4532211,088	0,028985	0,6577	0,032467	0,10073
557674	4532211,088	0,0242245	0,51805	0,027368	0,085763
557774	4532211,088	0,020781	0,4295	0,023415	0,073181
557874	4532211,088	0,0184195	0,38755	0,020769	0,069187
557974	4532211,088	0,016673	0,3249	0,018845	0,062811
558074	4532211,088	0,015277	0,304325	0,01737	0,056811
558174	4532211,088	0,0141035	0,2857	0,016115	0,051685
558274	4532211,088	0,0130935	0,277	0,015035	0,047913
558374	4532211,088	0,012203	0,25355	0,014068	0,043695
558474	4532211,088	0,0113955	0,2366625	0,013176	0,043354
558574	4532211,088	0,0106345	0,22388	0,012334	0,03978
558674	4532211,088	0,0098875	0,213525	0,011494	0,036859
558774	4532211,088	0,0092345	0,1905075	0,010751	0,035334
558874	4532211,088	0,0086885	0,18799	0,010124	0,033293
558974	4532211,088	0,00822	0,1868825	0,0095902	0,030677
559074	4532211,088	0,0077385	0,18771	0,009035	0,028634
559174	4532211,088	0,0071245	0,169985	0,0083223	0,025885
559274	4532211,088	0,006161	0,14721	0,0071981	0,021807
554474	4532311,083	0,0007511	0,0666075	0,00088389	0,0022017
554574	4532311,083	0,00092745	0,0727525	0,0010929	0,0029688
554674	4532311,083	0,00107165	0,0698	0,0012669	0,0038429
554774	4532311,083	0,00122425	0,0848325	0,0014513	0,0044985
554874	4532311,083	0,00138425	0,101335	0,001645	0,0048561

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
554974	4532311,083	0,00155945	0,1100075	0,0018547	0,0056796
555074	4532311,083	0,00175505	0,1232125	0,0020877	0,0062092
555174	4532311,083	0,001985	0,137735	0,0023563	0,0065054
555274	4532311,083	0,00224645	0,1533425	0,0026586	0,0075299
555374	4532311,083	0,0025517	0,1704825	0,0030073	0,0091247
555474	4532311,083	0,00290875	0,1974675	0,0034178	0,012034
555574	4532311,083	0,00334675	0,2235275	0,0039328	0,012156
555674	4532311,083	0,0038791	0,241025	0,0045743	0,015743
555774	4532311,083	0,00454655	0,287625	0,0053891	0,021343
555874	4532311,083	0,0053985	0,336375	0,00642	0,025027
555974	4532311,083	0,0065425	0,370925	0,0077341	0,028934
556074	4532311,083	0,0080755	0,439575	0,009443	0,037054
556174	4532311,083	0,0103295	0,4813	0,011864	0,049081
556274	4532311,083	0,013607	0,580875	0,015268	0,053147
556374	4532311,083	0,0191985	0,8078	0,020691	0,084539
556474	4532311,083	0,027625	0,94905	0,029015	0,12
556574	4532311,083	0,040314	1,2037	0,04192	0,18304
556674	4532311,083	0,058185	1,68435	0,058537	0,2515
556774	4532311,083	0,072715	2,173125	0,066698	0,2316
556874	4532311,083	0,073385	3,14975	0,065078	0,22007
556974	4532311,083	0,094995	4,2045	0,081552	0,32742
557074	4532311,083	0,06971	2,308775	0,067687	0,27066
557174	4532311,083	0,05386	1,622075	0,053784	0,17562
557274	4532311,083	0,0444795	1,2544	0,046494	0,14937
557374	4532311,083	0,0365085	0,996075	0,039758	0,13101
557474	4532311,083	0,0305075	0,790725	0,033553	0,10146
557574	4532311,083	0,0258915	0,6316	0,028888	0,091886
557674	4532311,083	0,022198	0,577775	0,025139	0,0799
557774	4532311,083	0,019076	0,47955	0,021796	0,074083
557874	4532311,083	0,0167725	0,390175	0,019174	0,061141
557974	4532311,083	0,0150155	0,35505	0,017126	0,054464
558074	4532311,083	0,0136915	0,31125	0,01561	0,051811
558174	4532311,083	0,0126305	0,27615	0,014407	0,045771
558274	4532311,083	0,0117575	0,24069	0,013447	0,044394
558374	4532311,083	0,0109995	0,2256725	0,012624	0,042558
558474	4532311,083	0,010329	0,22032	0,011896	0,038921
558574	4532311,083	0,0097115	0,211295	0,011226	0,035688
558674	4532311,083	0,009131	0,2097875	0,010581	0,032526
558774	4532311,083	0,008614	0,191745	0,01	0,031841
558874	4532311,083	0,0081625	0,187515	0,0094854	0,029632
558974	4532311,083	0,0077615	0,179545	0,0090291	0,028562
559074	4532311,083	0,0073345	0,1782275	0,0085344	0,027309
559174	4532311,083	0,0067675	0,1624725	0,007873	0,026111
559274	4532311,083	0,005857	0,1439925	0,0068054	0,022983
554474	4532411,079	0,00079595	0,0562675	0,00095386	0,0023949
554574	4532411,079	0,0009847	0,0656	0,0011797	0,0031663
554674	4532411,079	0,001147	0,0795975	0,0013753	0,0041404
554774	4532411,079	0,00131655	0,09648	0,0015773	0,0048134
554874	4532411,079	0,00149645	0,111875	0,0017913	0,0055156
554974	4532411,079	0,0016895	0,1210075	0,0020173	0,0059567
555074	4532411,079	0,0019061	0,136055	0,0022697	0,0061958

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555174	4532411,079	0,0021528	0,1561075	0,0025564	0,007568
555274	4532411,079	0,0024259	0,1807725	0,0028781	0,011469
555374	4532411,079	0,00273945	0,193205	0,0032537	0,011665
555474	4532411,079	0,00310575	0,2052325	0,0037006	0,013917
555574	4532411,079	0,0035582	0,225075	0,0042549	0,015721
555674	4532411,079	0,00411005	0,2664	0,0049156	0,018729
555774	4532411,079	0,0048246	0,296525	0,0057252	0,020393
555874	4532411,079	0,0057005	0,330475	0,006689	0,025914
555974	4532411,079	0,0068585	0,3824	0,0079404	0,028245
556074	4532411,079	0,008306	0,399	0,0095448	0,033691
556174	4532411,079	0,0104545	0,459725	0,011887	0,047289
556274	4532411,079	0,013729	0,6439	0,015218	0,064113
556374	4532411,079	0,0185345	0,738625	0,020082	0,079822
556474	4532411,079	0,025682	0,8265	0,027614	0,11651
556574	4532411,079	0,036028	1,07545	0,037542	0,16687
556674	4532411,079	0,046342	1,380275	0,045778	0,1676
556774	4532411,079	0,0529	1,869975	0,045496	0,16831
556874	4532411,079	0,051325	2,356425	0,044467	0,16242
556974	4532411,079	0,057085	2,482525	0,053531	0,22532
557074	4532411,079	0,05141	2,061075	0,051725	0,20856
557174	4532411,079	0,0399035	1,374525	0,041776	0,15275
557274	4532411,079	0,033924	1,045125	0,035826	0,11969
557374	4532411,079	0,0303815	0,89915	0,032782	0,1038
557474	4532411,079	0,0267395	0,845925	0,029699	0,10191
557574	4532411,079	0,023331	0,706525	0,026141	0,085902
557674	4532411,079	0,0204245	0,549775	0,023042	0,070551
557774	4532411,079	0,0178315	0,46375	0,020346	0,062557
557874	4532411,079	0,01574	0,439525	0,018047	0,058873
557974	4532411,079	0,0140185	0,355325	0,016139	0,05392
558074	4532411,079	0,0127145	0,32415	0,01463	0,045909
558174	4532411,079	0,0116545	0,291025	0,013402	0,042102
558274	4532411,079	0,0108015	0,24832	0,012412	0,03916
558374	4532411,079	0,010072	0,2214725	0,011581	0,03665
558474	4532411,079	0,00945	0,20921	0,010884	0,033954
558574	4532411,079	0,0089045	0,20969	0,010284	0,033031
558674	4532411,079	0,008425	0,18903	0,0097511	0,031927
558774	4532411,079	0,008	0,180565	0,0092789	0,030785
558874	4532411,079	0,0076235	0,17171	0,008854	0,02859
558974	4532411,079	0,007276	0,173065	0,0084604	0,027003
559074	4532411,079	0,0069015	0,1677175	0,0080237	0,025058
559174	4532411,079	0,0063835	0,1524475	0,007414	0,023436
559274	4532411,079	0,0055415	0,129115	0,0064176	0,020099
554474	4532511,075	0,0008745	0,0727825	0,0010534	0,0026815
554574	4532511,075	0,00107295	0,0881675	0,0012915	0,0035737
554674	4532511,075	0,0012585	0,1026275	0,0015111	0,0036596
554774	4532511,075	0,00144115	0,11405	0,0017258	0,003799
554874	4532511,075	0,00163305	0,126345	0,0019501	0,005539
554974	4532511,075	0,0018329	0,13968	0,0021848	0,0067902
555074	4532511,075	0,00206045	0,1538425	0,002455	0,0098929
555174	4532511,075	0,00230625	0,1614225	0,0027513	0,009795
555274	4532511,075	0,0025878	0,168115	0,0030932	0,01063

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555374	4532511,075	0,00290895	0,1937175	0,0034821	0,012833
555474	4532511,075	0,0032992	0,21609	0,0039418	0,014393
555574	4532511,075	0,0037688	0,24959	0,0044668	0,016119
555674	4532511,075	0,0043279	0,26925	0,0050749	0,018216
555774	4532511,075	0,005009	0,2839	0,0058083	0,021465
555874	4532511,075	0,0058125	0,311325	0,0067163	0,025459
555974	4532511,075	0,0068535	0,3421	0,0079318	0,031107
556074	4532511,075	0,008289	0,394875	0,009542	0,040274
556174	4532511,075	0,010404	0,5222	0,01176	0,048638
556274	4532511,075	0,013494	0,5937	0,015047	0,061915
556374	4532511,075	0,017658	0,629725	0,019599	0,082108
556474	4532511,075	0,0237525	0,78765	0,025751	0,11393
556574	4532511,075	0,0309765	0,97665	0,032242	0,12836
556674	4532511,075	0,037931	1,205575	0,035377	0,12563
556774	4532511,075	0,036924	1,5237	0,03229	0,11593
556874	4532511,075	0,033286	1,7667	0,031974	0,11494
556974	4532511,075	0,0384075	1,7053	0,037917	0,15393
557074	4532511,075	0,039941	1,718675	0,040572	0,15345
557174	4532511,075	0,031855	1,1876	0,034119	0,1329
557274	4532511,075	0,0270545	0,929675	0,029383	0,10765
557374	4532511,075	0,024257	0,77115	0,026484	0,090192
557474	4532511,075	0,0228235	0,68515	0,025182	0,081684
557574	4532511,075	0,0209065	0,68965	0,023414	0,080692
557674	4532511,075	0,0187885	0,6362	0,021295	0,072905
557774	4532511,075	0,016681	0,485825	0,019037	0,062079
557874	4532511,075	0,0147595	0,392675	0,016939	0,051381
557974	4532511,075	0,0131925	0,377325	0,015223	0,048472
558074	4532511,075	0,011953	0,3429	0,013806	0,04419
558174	4532511,075	0,0109405	0,295075	0,012652	0,040862
558274	4532511,075	0,010121	0,25795	0,011702	0,036902
558374	4532511,075	0,0094205	0,25095	0,010896	0,034048
558474	4532511,075	0,0088195	0,2173075	0,010204	0,032246
558574	4532511,075	0,008305	0,1952625	0,0096148	0,029954
558674	4532511,075	0,0078615	0,1863075	0,0091107	0,028648
558774	4532511,075	0,0074785	0,17703	0,008679	0,027548
558874	4532511,075	0,007141	0,1728125	0,0082973	0,027036
558974	4532511,075	0,0068265	0,17103	0,007941	0,025641
559074	4532511,075	0,006488	0,1597675	0,0075467	0,024258
559174	4532511,075	0,0060125	0,1408175	0,0069837	0,02249
559274	4532511,075	0,0052345	0,1207025	0,006062	0,019396
554474	4532611,071	0,00094685	0,0831225	0,0011348	0,0022191
554574	4532611,071	0,00116355	0,096895	0,0013931	0,0034107
554674	4532611,071	0,00137165	0,10912	0,0016404	0,0049249
554774	4532611,071	0,00155985	0,11787	0,0018651	0,0058945
554874	4532611,071	0,0017534	0,1275725	0,0020948	0,0067211
554974	4532611,071	0,0019505	0,1363825	0,0023307	0,0072477
555074	4532611,071	0,0021768	0,14637	0,0026012	0,008479
555174	4532611,071	0,00242295	0,16545	0,0028941	0,01046
555274	4532611,071	0,00270595	0,1828925	0,0032216	0,011459
555374	4532611,071	0,00302535	0,2157975	0,0035776	0,012733
555474	4532611,071	0,00339945	0,22002	0,0039856	0,015585

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555574	4532611,071	0,00383375	0,2293475	0,0044581	0,016818
555674	4532611,071	0,00434225	0,24299	0,005037	0,018841
555774	4532611,071	0,0049551	0,2727	0,0057661	0,020898
555874	4532611,071	0,005765	0,312	0,0067117	0,029077
555974	4532611,071	0,0068425	0,34005	0,0079037	0,034875
556074	4532611,071	0,008369	0,43175	0,0095498	0,041573
556174	4532611,071	0,0103885	0,5047	0,011805	0,046844
556274	4532611,071	0,0131785	0,5346	0,014899	0,063649
556374	4532611,071	0,0169875	0,611775	0,018879	0,081807
556474	4532611,071	0,021517	0,711225	0,023404	0,10397
556574	4532611,071	0,025564	0,87385	0,026952	0,10371
556674	4532611,071	0,0280985	1,10705	0,026833	0,10034
556774	4532611,071	0,024725	1,160325	0,023763	0,088628
556874	4532611,071	0,024242	1,3328	0,024413	0,094212
556974	4532611,071	0,0279505	1,2756	0,028575	0,1154
557074	4532611,071	0,030811	1,4332	0,031872	0,12638
557174	4532611,071	0,026673	1,061625	0,029021	0,10476
557274	4532611,071	0,0227475	0,8613	0,025076	0,092954
557374	4532611,071	0,020268	0,790975	0,022501	0,080238
557474	4532611,071	0,0189055	0,625575	0,021023	0,070281
557574	4532611,071	0,0180195	0,5519	0,020133	0,066859
557674	4532611,071	0,0170125	0,577275	0,019245	0,066701
557774	4532611,071	0,0155825	0,53565	0,017775	0,061505
557874	4532611,071	0,013971	0,448725	0,016071	0,052857
557974	4532611,071	0,012545	0,35505	0,014505	0,046274
558074	4532611,071	0,011313	0,29635	0,01313	0,041108
558174	4532611,071	0,0103265	0,298325	0,011995	0,037783
558274	4532611,071	0,00953	0,27525	0,011065	0,035426
558374	4532611,071	0,008874	0,253475	0,010302	0,032002
558474	4532611,071	0,0083145	0,2291675	0,0096587	0,029356
558574	4532611,071	0,007836	0,21373	0,0091056	0,02745
558674	4532611,071	0,0074195	0,2011975	0,0086266	0,026898
558774	4532611,071	0,0070615	0,181815	0,0082112	0,025444
558874	4532611,071	0,0067415	0,16208	0,0078446	0,023334
558974	4532611,071	0,0064465	0,1543175	0,0075043	0,022677
559074	4532611,071	0,0061265	0,1519325	0,0071321	0,022381
559174	4532611,071	0,0056835	0,1404575	0,0066065	0,021257
559274	4532611,071	0,00495485	0,1239825	0,0057496	0,018257
554474	4532711,067	0,00101595	0,08702	0,0012077	0,00351
554574	4532711,067	0,00124275	0,1012025	0,0014802	0,0043968
554674	4532711,067	0,00144505	0,1096275	0,0017229	0,0050775
554774	4532711,067	0,00164175	0,1201525	0,0019613	0,0055219
554874	4532711,067	0,00183335	0,13277	0,0021899	0,006633
554974	4532711,067	0,00202735	0,1430325	0,002416	0,0083573
555074	4532711,067	0,00224845	0,16179	0,0026679	0,0092802
555174	4532711,067	0,0024854	0,1773725	0,0029329	0,01117
555274	4532711,067	0,00274725	0,181315	0,0032215	0,012477
555374	4532711,067	0,00303445	0,18331	0,0035385	0,014003
555474	4532711,067	0,0033586	0,192945	0,0039067	0,014509
555574	4532711,067	0,0037557	0,2105275	0,0043779	0,015626
555674	4532711,067	0,00425415	0,25675	0,0049715	0,01918

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555774	4532711,067	0,00490855	0,271975	0,0057333	0,02652
555874	4532711,067	0,0057595	0,303775	0,0066706	0,029032
555974	4532711,067	0,0068605	0,3692	0,0078829	0,031979
556074	4532711,067	0,0083515	0,42555	0,0095729	0,037018
556174	4532711,067	0,010343	0,4625	0,011824	0,050935
556274	4532711,067	0,012848	0,502075	0,014515	0,061682
556374	4532711,067	0,0158275	0,5561	0,017608	0,078252
556474	4532711,067	0,0189215	0,661625	0,020684	0,080722
556574	4532711,067	0,020838	0,76465	0,022116	0,082581
556674	4532711,067	0,0202685	0,900175	0,020586	0,075111
556774	4532711,067	0,01813	0,9417	0,01855	0,067244
556874	4532711,067	0,0185515	0,996675	0,019446	0,074726
556974	4532711,067	0,021384	1,007625	0,022573	0,091284
557074	4532711,067	0,0240855	1,13325	0,025565	0,10192
557174	4532711,067	0,0229425	0,969175	0,025034	0,10199
557274	4532711,067	0,019531	0,7462	0,021829	0,080017
557374	4532711,067	0,0176465	0,642975	0,019739	0,072544
557474	4532711,067	0,016139	0,606775	0,018157	0,062316
557574	4532711,067	0,0152885	0,527275	0,017247	0,056759
557674	4532711,067	0,0148495	0,469725	0,016748	0,055287
557774	4532711,067	0,0141745	0,486825	0,016119	0,056522
557874	4532711,067	0,013189	0,47845	0,015146	0,052845
557974	4532711,067	0,0120345	0,4299	0,013908	0,046516
558074	4532711,067	0,0108925	0,315225	0,012664	0,040193
558174	4532711,067	0,009901	0,274075	0,011548	0,037165
558274	4532711,067	0,0090715	0,251125	0,010591	0,033598
558374	4532711,067	0,0083975	0,24325	0,0097957	0,030994
558474	4532711,067	0,0078505	0,24427	0,0091504	0,029141
558574	4532711,067	0,007396	0,2192325	0,008617	0,026982
558674	4532711,067	0,007011	0,20051	0,0081727	0,025862
558774	4532711,067	0,0066835	0,1917575	0,0077899	0,023589
558874	4532711,067	0,006389	0,1841425	0,0074508	0,022505
558974	4532711,067	0,006118	0,1673125	0,0071317	0,021346
559074	4532711,067	0,0058165	0,151445	0,0067793	0,019827
559174	4532711,067	0,0053975	0,139475	0,0062822	0,018539
559274	4532711,067	0,00470665	0,1159625	0,0054757	0,016648
554474	4532811,063	0,00104145	0,07988	0,0012324	0,0029982
554574	4532811,063	0,00126925	0,09355	0,0015053	0,0036861
554674	4532811,063	0,00147455	0,114875	0,0017505	0,0049548
554774	4532811,063	0,00167855	0,12951	0,0019929	0,0064714
554874	4532811,063	0,00187	0,145965	0,002216	0,0077447
554974	4532811,063	0,0020539	0,1475525	0,002423	0,0098522
555074	4532811,063	0,00225425	0,1494825	0,0026456	0,01017
555174	4532811,063	0,0024699	0,1464025	0,0028877	0,011483
555274	4532811,063	0,0027028	0,1586225	0,0031542	0,011599
555374	4532811,063	0,00295965	0,173495	0,0034568	0,012235
555474	4532811,063	0,00325115	0,2015625	0,0038042	0,015245
555574	4532811,063	0,00362815	0,2118475	0,00425	0,017856
555674	4532811,063	0,0041531	0,238995	0,0048442	0,022351
555774	4532811,063	0,004888	0,27195	0,0056627	0,022611
555874	4532811,063	0,005772	0,32685	0,0066703	0,027087

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
555974	4532811,063	0,006889	0,3519	0,0079521	0,031395
556074	4532811,063	0,008369	0,390025	0,0096211	0,042212
556174	4532811,063	0,0101825	0,411175	0,011595	0,050631
556274	4532811,063	0,0122695	0,438225	0,013867	0,06207
556374	4532811,063	0,0144975	0,494725	0,016221	0,067283
556474	4532811,063	0,0164435	0,6316	0,01802	0,068479
556574	4532811,063	0,0168125	0,68	0,017966	0,066052
556674	4532811,063	0,0154705	0,728	0,016113	0,061477
556774	4532811,063	0,014268	0,806375	0,015098	0,046492
556874	4532811,063	0,0149505	0,788275	0,01606	0,060908
556974	4532811,063	0,0171705	0,829925	0,018497	0,072401
557074	4532811,063	0,019466	0,844175	0,021019	0,083078
557174	4532811,063	0,0196775	0,828575	0,021538	0,079208
557274	4532811,063	0,0173005	0,71095	0,019451	0,072486
557374	4532811,063	0,0154775	0,586425	0,017477	0,062823
557474	4532811,063	0,0143155	0,54615	0,016213	0,058933
557574	4532811,063	0,0133155	0,47495	0,015123	0,052908
557674	4532811,063	0,012827	0,4545	0,014572	0,049247
557774	4532811,063	0,012534	0,401425	0,014255	0,04679
557874	4532811,063	0,012104	0,412925	0,013838	0,047002
557974	4532811,063	0,0113835	0,4168	0,013131	0,046397
558074	4532811,063	0,010521	0,378225	0,012215	0,042241
558174	4532811,063	0,009632	0,300675	0,011235	0,036263
558274	4532811,063	0,008801	0,2485675	0,010303	0,031907
558374	4532811,063	0,008082	0,2238125	0,0094764	0,029891
558474	4532811,063	0,007481	0,2185225	0,008763	0,027951
558574	4532811,063	0,00699	0,2135425	0,0081808	0,026208
558674	4532811,063	0,0066085	0,2027975	0,0077246	0,023901
558774	4532811,063	0,006298	0,191895	0,0073575	0,023122
558874	4532811,063	0,0060395	0,1839975	0,007054	0,022002
558974	4532811,063	0,0057965	0,172245	0,0067678	0,020545
559074	4532811,063	0,0055265	0,158085	0,0064489	0,0188
559174	4532811,063	0,0051345	0,144815	0,0059834	0,017228
559274	4532811,063	0,00448335	0,119955	0,0052247	0,015791
554474	4532911,058	0,00103765	0,076905	0,0012217	0,003912
554574	4532911,058	0,0012629	0,09412	0,001488	0,0050104
554674	4532911,058	0,00146385	0,112375	0,0017244	0,0060524
554774	4532911,058	0,0016674	0,1214725	0,001963	0,0064313
554874	4532911,058	0,0018567	0,1262625	0,0021829	0,0083045
554974	4532911,058	0,00202935	0,127815	0,0023801	0,0097867
555074	4532911,058	0,00221025	0,1329275	0,0025885	0,0097633
555174	4532911,058	0,00241035	0,14476	0,0028225	0,011178
555274	4532911,058	0,0026228	0,1708975	0,003074	0,011423
555374	4532911,058	0,0028571	0,1863	0,0033524	0,013946
555474	4532911,058	0,0031093	0,1828475	0,0036497	0,016953
555574	4532911,058	0,0034594	0,2028675	0,0040507	0,018194
555674	4532911,058	0,0039984	0,2256875	0,0046562	0,018693
555774	4532911,058	0,004782	0,27335	0,0055428	0,019991
555874	4532911,058	0,005765	0,311	0,0066814	0,025751
555974	4532911,058	0,006893	0,33665	0,0079593	0,035397
556074	4532911,058	0,0082805	0,3569	0,0094897	0,043306

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556174	4532911,058	0,0098155	0,370675	0,011188	0,048698
556274	4532911,058	0,011534	0,422375	0,01305	0,059584
556374	4532911,058	0,01319	0,45235	0,014751	0,057655
556474	4532911,058	0,014105	0,508375	0,01552	0,061037
556574	4532911,058	0,0134905	0,587025	0,014564	0,05184
556674	4532911,058	0,0120025	0,605025	0,012861	0,048284
556774	4532911,058	0,0115655	0,66585	0,012536	0,03863
556874	4532911,058	0,012418	0,6398	0,013567	0,053106
556974	4532911,058	0,014189	0,719175	0,01553	0,062206
557074	4532911,058	0,0161085	0,7015	0,017636	0,073126
557174	4532911,058	0,0168455	0,71145	0,018581	0,072454
557274	4532911,058	0,0155835	0,652275	0,017539	0,062923
557374	4532911,058	0,0137915	0,54025	0,015708	0,053699
557474	4532911,058	0,0128615	0,494775	0,014605	0,053181
557574	4532911,058	0,0119455	0,47415	0,013639	0,048675
557674	4532911,058	0,0113055	0,39905	0,01294	0,044465
557774	4532911,058	0,0110025	0,389925	0,012563	0,042736
557874	4532911,058	0,0108065	0,361125	0,012346	0,039498
557974	4532911,058	0,010505	0,355075	0,012071	0,040921
558074	4532911,058	0,0100035	0,3525	0,011574	0,040648
558174	4532911,058	0,0093435	0,3498	0,010874	0,03766
558274	4532911,058	0,0086205	0,270275	0,010083	0,032653
558374	4532911,058	0,007904	0,2316525	0,009273	0,030066
558474	4532911,058	0,0072305	0,2034175	0,0084996	0,02719
558574	4532911,058	0,006676	0,191325	0,0078548	0,024152
558674	4532911,058	0,006257	0,1884625	0,0073502	0,023981
558774	4532911,058	0,0059375	0,1837	0,0069641	0,022052
558874	4532911,058	0,005692	0,17636	0,006664	0,020421
558974	4532911,058	0,0054685	0,165975	0,0063967	0,019634
559074	4532911,058	0,0052285	0,1572	0,0061058	0,018962
559174	4532911,058	0,0048682	0,1388575	0,005676	0,017036
559274	4532911,058	0,00426295	0,124835	0,0049653	0,014514
554474	4533011,054	0,0010286	0,0753425	0,0012057	0,0045182
554574	4533011,054	0,0012522	0,0894925	0,001468	0,0054
554674	4533011,054	0,0014477	0,0999375	0,0016974	0,0060514
554774	4533011,054	0,0016385	0,1039025	0,0019226	0,0069681
554874	4533011,054	0,0018199	0,113475	0,0021364	0,0072647
554974	4533011,054	0,00198655	0,11782	0,0023322	0,0081262
555074	4533011,054	0,00216115	0,143765	0,0025377	0,010796
555174	4533011,054	0,00234825	0,1557225	0,0027574	0,01065
555274	4533011,054	0,00254885	0,1563575	0,0029933	0,013033
555374	4533011,054	0,0027737	0,1617725	0,0032559	0,015325
555474	4533011,054	0,0030364	0,182575	0,0035628	0,015402
555574	4533011,054	0,0034186	0,1907475	0,0040041	0,016413
555674	4533011,054	0,00399325	0,228575	0,0046635	0,015929
555774	4533011,054	0,0047938	0,261075	0,0055785	0,02048
555874	4533011,054	0,0057785	0,28795	0,0066924	0,027941
555974	4533011,054	0,006838	0,32235	0,0078751	0,036114
556074	4533011,054	0,0080465	0,320575	0,0092215	0,038187
556174	4533011,054	0,0093685	0,354325	0,01069	0,047027
556274	4533011,054	0,0107405	0,38065	0,012164	0,049811

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556374	4533011,054	0,011838	0,45255	0,013232	0,051359
556474	4533011,054	0,0119965	0,474125	0,01322	0,050087
556574	4533011,054	0,010967	0,54315	0,011921	0,042525
556674	4533011,054	0,0097765	0,53415	0,010654	0,035242
556774	4533011,054	0,009708	0,577425	0,010682	0,035013
556874	4533011,054	0,0105915	0,560625	0,011707	0,044986
556974	4533011,054	0,012041	0,5947	0,013323	0,052798
557074	4533011,054	0,0136295	0,602025	0,015069	0,062425
557174	4533011,054	0,0145215	0,6682	0,016109	0,061374
557274	4533011,054	0,0140305	0,5893	0,015766	0,060358
557374	4533011,054	0,0125505	0,49695	0,014342	0,05635
557474	4533011,054	0,011541	0,4255	0,013209	0,045983
557574	4533011,054	0,010833	0,4097	0,012393	0,044572
557674	4533011,054	0,0100745	0,3935	0,011577	0,041338
557774	4533011,054	0,0096615	0,35475	0,011102	0,03599
557874	4533011,054	0,0095505	0,3365	0,01095	0,03608
557974	4533011,054	0,0094755	0,3191	0,010868	0,035438
558074	4533011,054	0,0092745	0,3116	0,010686	0,03686
558174	4533011,054	0,0089025	0,327325	0,010323	0,0363
558274	4533011,054	0,0083755	0,304175	0,0097628	0,033517
558374	4533011,054	0,007716	0,257975	0,0090301	0,030587
558474	4533011,054	0,007021	0,2136825	0,0082592	0,026765
558574	4533011,054	0,006437	0,1867125	0,0075951	0,023993
558674	4533011,054	0,005986	0,17253	0,0070691	0,022236
558774	4533011,054	0,0056515	0,1663225	0,0066636	0,021271
558874	4533011,054	0,0053885	0,1573425	0,0063377	0,020479
558974	4533011,054	0,0051645	0,16251	0,0060605	0,018835
559074	4533011,054	0,0049303	0,1451825	0,0057695	0,018263
559174	4533011,054	0,0045913	0,1325	0,0053573	0,016739
559274	4533011,054	0,0040269	0,116955	0,0046839	0,014546
554474	4533111,05	0,0010282	0,06571	0,0012036	0,0047324
554574	4533111,05	0,00125035	0,0796	0,001465	0,0055839
554674	4533111,05	0,00144	0,09254	0,0016893	0,0059471
554774	4533111,05	0,0016165	0,1005525	0,0018993	0,0061014
554874	4533111,05	0,00178415	0,117055	0,002098	0,0080599
554974	4533111,05	0,00193965	0,13898	0,0022811	0,0083768
555074	4533111,05	0,0021006	0,14073	0,0024702	0,010836
555174	4533111,05	0,00227585	0,1461125	0,0026746	0,012643
555274	4533111,05	0,00249255	0,153605	0,0029274	0,01433
555374	4533111,05	0,0027436	0,1622	0,0032215	0,013877
555474	4533111,05	0,0030571	0,17248	0,0035875	0,01382
555574	4533111,05	0,0035082	0,1988575	0,0041113	0,013583
555674	4533111,05	0,00409	0,2331	0,0047761	0,016139
555774	4533111,05	0,0048498	0,2386925	0,0056302	0,023382
555874	4533111,05	0,0057305	0,278525	0,0066202	0,030433
555974	4533111,05	0,006681	0,2793	0,007695	0,030852
556074	4533111,05	0,0077535	0,304225	0,0088985	0,040248
556174	4533111,05	0,0088595	0,3395	0,010106	0,044012
556274	4533111,05	0,0099125	0,3588	0,011201	0,045419
556374	4533111,05	0,010519	0,413	0,011765	0,046338
556474	4533111,05	0,010187	0,4251	0,011281	0,036778

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556574	4533111,05	0,0091195	0,4427	0,010007	0,037288
556674	4533111,05	0,00826	0,4566	0,0091216	0,02952
556774	4533111,05	0,008389	0,49445	0,0093248	0,030661
556874	4533111,05	0,009198	0,486025	0,010246	0,04059
556974	4533111,05	0,0103915	0,49275	0,01158	0,045269
557074	4533111,05	0,0117135	0,5161	0,013046	0,054659
557174	4533111,05	0,012591	0,548125	0,014066	0,055536
557274	4533111,05	0,0125555	0,52995	0,014156	0,050971
557374	4533111,05	0,011564	0,488025	0,013223	0,046276
557474	4533111,05	0,0105	0,411275	0,012082	0,040821
557574	4533111,05	0,009757	0,364925	0,011202	0,041424
557674	4533111,05	0,009012	0,32655	0,010398	0,037927
557774	4533111,05	0,008551	0,304925	0,0098815	0,034434
557874	4533111,05	0,008451	0,304825	0,0097345	0,032362
557974	4533111,05	0,008463	0,2951	0,0097291	0,031414
558074	4533111,05	0,008426	0,29175	0,0096994	0,031771
558174	4533111,05	0,008279	0,293175	0,0095665	0,03349
558274	4533111,05	0,0079585	0,292025	0,0092349	0,033143
558374	4533111,05	0,007427	0,255725	0,0086691	0,027996
558474	4533111,05	0,0068075	0,230705	0,0079961	0,027248
558574	4533111,05	0,006247	0,189255	0,0073734	0,024468
558674	4533111,05	0,005799	0,172685	0,0068646	0,021838
558774	4533111,05	0,0054495	0,1585375	0,0064493	0,020653
558874	4533111,05	0,0051615	0,1474025	0,0061019	0,019038
558974	4533111,05	0,0049179	0,14362	0,0057982	0,018585
559074	4533111,05	0,00466755	0,1427175	0,0054831	0,017193
559174	4533111,05	0,00432935	0,140465	0,0050634	0,015507
559274	4533111,05	0,0037836	0,11991	0,004407	0,013866
554474	4533211,046	0,00103915	0,069675	0,0012182	0,0041978
554574	4533211,046	0,00125895	0,080235	0,0014777	0,0052794
554674	4533211,046	0,00144105	0,09401	0,0016937	0,0061605
554774	4533211,046	0,00159885	0,11623	0,0018807	0,0073141
554874	4533211,046	0,0017482	0,12305	0,0020576	0,0080283
554974	4533211,046	0,0018922	0,1232275	0,0022271	0,010627
555074	4533211,046	0,00204715	0,1211075	0,0024088	0,011035
555174	4533211,046	0,0022304	0,1418275	0,0026245	0,011349
555274	4533211,046	0,00246865	0,143685	0,0029029	0,012673
555374	4533211,046	0,00276385	0,166395	0,0032476	0,012174
555474	4533211,046	0,00312615	0,1801475	0,0036673	0,011779
555574	4533211,046	0,00360385	0,2064525	0,0042139	0,014073
555674	4533211,046	0,0041684	0,210845	0,0048515	0,019211
555774	4533211,046	0,00485205	0,23421	0,0056208	0,026047
555874	4533211,046	0,005636	0,2412875	0,0065116	0,028186
555974	4533211,046	0,0064925	0,262675	0,0074863	0,034231
556074	4533211,046	0,007432	0,277825	0,0085316	0,040364
556174	4533211,046	0,0083265	0,302375	0,0094925	0,038823
556274	4533211,046	0,0090625	0,354375	0,010239	0,039637
556374	4533211,046	0,0092585	0,3643	0,010373	0,038864
556474	4533211,046	0,008683	0,4138	0,0096374	0,034035
556574	4533211,046	0,007737	0,388925	0,0085559	0,029561
556674	4533211,046	0,0071645	0,423775	0,0079949	0,023852

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556774	4533211,046	0,0074055	0,44965	0,0083061	0,027733
556874	4533211,046	0,008108	0,429625	0,0091047	0,035157
556974	4533211,046	0,0090975	0,44245	0,010212	0,039375
557074	4533211,046	0,010208	0,434575	0,011446	0,047878
557174	4533211,046	0,0110315	0,48945	0,012388	0,046843
557274	4533211,046	0,011244	0,468175	0,012698	0,045732
557374	4533211,046	0,010665	0,441525	0,012174	0,043174
557474	4533211,046	0,009709	0,3682	0,011197	0,042889
557574	4533211,046	0,008897	0,33355	0,010275	0,033713
557674	4533211,046	0,008257	0,320675	0,0095366	0,034813
557774	4533211,046	0,007781	0,2849	0,009007	0,030587
557874	4533211,046	0,0075885	0,28665	0,0087824	0,032433
557974	4533211,046	0,007583	0,2893	0,008757	0,030324
558074	4533211,046	0,0076045	0,2489275	0,0087704	0,028717
558174	4533211,046	0,007564	0,2696	0,0087287	0,028256
558274	4533211,046	0,0073955	0,265875	0,0085623	0,030453
558374	4533211,046	0,0070515	0,2603	0,0082064	0,028864
558474	4533211,046	0,006585	0,2185925	0,0077077	0,024795
558574	4533211,046	0,006106	0,198655	0,0071889	0,024763
558674	4533211,046	0,0056855	0,1730775	0,0067183	0,022981
558774	4533211,046	0,005322	0,1658025	0,0063038	0,020275
558874	4533211,046	0,0050155	0,151445	0,0059456	0,019149
558974	4533211,046	0,0047422	0,1353925	0,0056136	0,017525
559074	4533211,046	0,0044662	0,1335	0,0052721	0,016198
559174	4533211,046	0,00411085	0,11949	0,0048295	0,015034
559274	4533211,046	0,00356645	0,1097575	0,004174	0,012703
554474	4533311,042	0,0010468	0,07119	0,0012292	0,0045434
554574	4533311,042	0,0012612	0,09174	0,001482	0,0059143
554674	4533311,042	0,0014323	0,102	0,0016851	0,0061925
554774	4533311,042	0,00157525	0,1036825	0,0018545	0,0080815
554874	4533311,042	0,00170775	0,1068675	0,0020116	0,0091326
554974	4533311,042	0,00184945	0,1176275	0,0021798	0,0107
555074	4533311,042	0,00201425	0,127615	0,0023746	0,0098814
555174	4533311,042	0,00222165	0,134735	0,0026173	0,010918
555274	4533311,042	0,00248115	0,14502	0,0029199	0,010972
555374	4533311,042	0,00279865	0,1636	0,0032859	0,011015
555474	4533311,042	0,00320095	0,1822925	0,0037481	0,012376
555574	4533311,042	0,0036631	0,183865	0,0042724	0,017234
555674	4533311,042	0,004183	0,20658	0,0048584	0,021764
555774	4533311,042	0,00480565	0,209555	0,0055691	0,023099
555874	4533311,042	0,0055115	0,23098	0,0063775	0,027935
555974	4533311,042	0,006274	0,2415275	0,0072419	0,033847
556074	4533311,042	0,007064	0,266875	0,0081098	0,035564
556174	4533311,042	0,0077505	0,2854	0,0088337	0,034413
556274	4533311,042	0,008232	0,326	0,0093079	0,036031
556374	4533311,042	0,008125	0,3443	0,0091274	0,031934
556474	4533311,042	0,007459	0,3762	0,0083159	0,029174
556574	4533311,042	0,0066755	0,359625	0,0074536	0,026444
556674	4533311,042	0,006351	0,358125	0,0071472	0,021514
556774	4533311,042	0,006654	0,405125	0,007507	0,025808
556874	4533311,042	0,0072755	0,383925	0,0082112	0,031421

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
556974	4533311,042	0,008098	0,39555	0,0091333	0,034544
557074	4533311,042	0,0089985	0,375625	0,010137	0,041865
557174	4533311,042	0,0097445	0,39815	0,010994	0,042931
557274	4533311,042	0,0101025	0,43245	0,01145	0,042945
557374	4533311,042	0,009818	0,40575	0,01122	0,041868
557474	4533311,042	0,0090895	0,3778	0,010484	0,037038
557574	4533311,042	0,008315	0,31065	0,0096235	0,030871
557674	4533311,042	0,0077335	0,288025	0,008937	0,033522
557774	4533311,042	0,0072805	0,275125	0,0084284	0,029486
557874	4533311,042	0,0069795	0,2571	0,0081018	0,028024
557974	4533311,042	0,0068755	0,244465	0,0079756	0,029479
558074	4533311,042	0,0068765	0,257475	0,0079564	0,028143
558174	4533311,042	0,006871	0,2192225	0,0079431	0,026642
558274	4533311,042	0,0068005	0,245195	0,007869	0,025166
558374	4533311,042	0,006614	0,2363075	0,0076754	0,025993
558474	4533311,042	0,0063175	0,2396475	0,0073675	0,02514
558574	4533311,042	0,005966	0,207175	0,0069905	0,022623
558674	4533311,042	0,0056	0,1906375	0,0065899	0,021791
558774	4533311,042	0,0052485	0,183215	0,006204	0,020943
558874	4533311,042	0,0049334	0,1594075	0,0058466	0,019198
558974	4533311,042	0,0046355	0,144135	0,0055001	0,017664
559074	4533311,042	0,0043335	0,1301075	0,0051328	0,016442
559174	4533311,042	0,00395155	0,116595	0,0046645	0,014311
559274	4533311,042	0,00340265	0,105835	0,0040051	0,012098
554474	4533411,038	0,00104135	0,07327	0,0012232	0,0051851
554574	4533411,038	0,0012496	0,0837975	0,0014693	0,006066
554674	4533411,038	0,0014112	0,0942825	0,0016619	0,0073628
554774	4533411,038	0,0015469	0,102775	0,0018242	0,008129
554874	4533411,038	0,0016786	0,1089275	0,0019815	0,0095492
554974	4533411,038	0,00182935	0,1182825	0,0021598	0,0096288
555074	4533411,038	0,0020156	0,126035	0,0023786	0,0097118
555174	4533411,038	0,00224365	0,13	0,0026427	0,010393
555274	4533411,038	0,00251915	0,1500125	0,0029607	0,010729
555374	4533411,038	0,0028384	0,1620725	0,0033275	0,011449
555474	4533411,038	0,00322155	0,16565	0,003764	0,0154
555574	4533411,038	0,00365615	0,18472	0,0042589	0,018268
555674	4533411,038	0,004141	0,1906725	0,0048127	0,021081
555774	4533411,038	0,0047244	0,19838	0,0054814	0,023289
555874	4533411,038	0,0053775	0,218305	0,0062281	0,02732
555974	4533411,038	0,006044	0,23965	0,0069823	0,032309
556074	4533411,038	0,0066785	0,255875	0,0076722	0,03087
556174	4533411,038	0,0071645	0,277875	0,008171	0,030966
556274	4533411,038	0,0073935	0,28565	0,0083759	0,031037
556374	4533411,038	0,007102	0,304325	0,0079891	0,026293
556474	4533411,038	0,006447	0,317575	0,0072136	0,026993
556574	4533411,038	0,0058425	0,33585	0,0065737	0,021978
556674	4533411,038	0,0056875	0,31915	0,0064424	0,019853
556774	4533411,038	0,0060065	0,36715	0,0068152	0,024586
556874	4533411,038	0,0065365	0,344275	0,0074189	0,029005
556974	4533411,038	0,0072315	0,3528	0,0082	0,030676
557074	4533411,038	0,0080055	0,338225	0,0090635	0,036343

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557174	4533411,038	0,008682	0,365975	0,009837	0,037567
557274	4533411,038	0,009105	0,399325	0,010346	0,037725
557374	4533411,038	0,009027	0,372225	0,01032	0,038927
557474	4533411,038	0,008535	0,36545	0,0098338	0,034292
557574	4533411,038	0,0078615	0,2906	0,0091125	0,031595
557674	4533411,038	0,007308	0,280375	0,0084707	0,028062
557774	4533411,038	0,0068955	0,2604	0,0079865	0,029353
557874	4533411,038	0,006552	0,23627	0,0076108	0,026144
557974	4533411,038	0,0063375	0,22771	0,0073748	0,025401
558074	4533411,038	0,006264	0,21522	0,0072798	0,025216
558174	4533411,038	0,006258	0,2145625	0,0072554	0,02437
558274	4533411,038	0,006234	0,2077725	0,007219	0,024347
558374	4533411,038	0,006144	0,21303	0,0071253	0,022697
558474	4533411,038	0,005982	0,213515	0,0069571	0,023002
558574	4533411,038	0,005756	0,21494	0,0067154	0,022624
558674	4533411,038	0,0054815	0,20188	0,0064237	0,020931
558774	4533411,038	0,0051875	0,1776775	0,0061071	0,020117
558874	4533411,038	0,00489005	0,1657275	0,0057831	0,019865
558974	4533411,038	0,0045904	0,15783	0,0054448	0,01813
559074	4533411,038	0,00426355	0,137975	0,0050568	0,016488
559174	4533411,038	0,0038539	0,1210975	0,0045632	0,014708
559274	4533411,038	0,00329555	0,1008725	0,0038932	0,012154
554474	4533511,033	0,0010249	0,0704225	0,0012051	0,0053103
554574	4533511,033	0,0012301	0,0847475	0,0014486	0,0063535
554674	4533511,033	0,00139065	0,095875	0,0016411	0,0079573
554774	4533511,033	0,00152905	0,1027175	0,0018075	0,0077485
554874	4533511,033	0,0016726	0,1081925	0,001978	0,0087574
554974	4533511,033	0,0018376	0,1166575	0,0021711	0,0088896
555074	4533511,033	0,0020366	0,1206225	0,0024011	0,0099596
555174	4533511,033	0,00227005	0,13383	0,0026704	0,0095042
555274	4533511,033	0,0025367	0,147005	0,0029758	0,010515
555374	4533511,033	0,0028404	0,1443925	0,0033245	0,01375
555474	4533511,033	0,0031878	0,166365	0,0037235	0,015482
555574	4533511,033	0,00359755	0,171365	0,0041923	0,018487
555674	4533511,033	0,0040874	0,1761225	0,004757	0,019958
555774	4533511,033	0,00464475	0,1957875	0,005397	0,025849
555874	4533511,033	0,0052335	0,2065875	0,0060686	0,029061
555974	4533511,033	0,005801	0,2189175	0,0067015	0,029404
556074	4533511,033	0,006311	0,2420975	0,007248	0,028736
556174	4533511,033	0,006622	0,2676	0,0075545	0,028225
556274	4533511,033	0,0066375	0,27635	0,0075253	0,028294
556374	4533511,033	0,00624	0,30685	0,0070263	0,025368
556474	4533511,033	0,005636	0,282525	0,0063378	0,022914
556574	4533511,033	0,0052045	0,298	0,0058923	0,020349
556674	4533511,033	0,0051695	0,292275	0,0058819	0,018937
556774	4533511,033	0,005483	0,319175	0,006241	0,0236
556874	4533511,033	0,005932	0,314375	0,0067564	0,025898
556974	4533511,033	0,0065205	0,318525	0,0074198	0,027573
557074	4533511,033	0,007214	0,3058	0,0081951	0,032629
557174	4533511,033	0,0078225	0,330725	0,0088887	0,035346
557274	4533511,033	0,0082495	0,36895	0,0093946	0,034763

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557374	4533511,033	0,0083005	0,32095	0,0095012	0,033733
557474	4533511,033	0,007994	0,3305	0,0092099	0,033283
557574	4533511,033	0,0074595	0,30165	0,0086485	0,031427
557674	4533511,033	0,00694	0,2584	0,0080614	0,026454
557774	4533511,033	0,0065465	0,248455	0,0075939	0,027621
557874	4533511,033	0,0062135	0,23365	0,0072185	0,025233
557974	4533511,033	0,005943	0,2196075	0,0069248	0,024345
558074	4533511,033	0,0057865	0,205585	0,0067464	0,025644
558174	4533511,033	0,0057365	0,2071625	0,006672	0,022233
558274	4533511,033	0,0057235	0,201425	0,0066451	0,021769
558374	4533511,033	0,005685	0,2031375	0,0065978	0,022194
558474	4533511,033	0,005599	0,1989725	0,0065039	0,020968
558574	4533511,033	0,005466	0,19575	0,006365	0,020976
558674	4533511,033	0,005292	0,209695	0,00618	0,020768
558774	4533511,033	0,0050805	0,19042	0,0059583	0,019869
558874	4533511,033	0,00484405	0,165945	0,0057102	0,018306
558974	4533511,033	0,00457095	0,16057	0,0054063	0,018456
559074	4533511,033	0,0042364	0,1439625	0,0050196	0,017174
559174	4533511,033	0,0038094	0,12396	0,0045117	0,014657
559274	4533511,033	0,00323595	0,10304	0,0038276	0,01199
554474	4533611,029	0,00100475	0,0687325	0,0011847	0,005682
554574	4533611,029	0,001216	0,0808575	0,001435	0,0064835
554674	4533611,029	0,0013845	0,091145	0,0016374	0,0074501
554774	4533611,029	0,0015334	0,0991375	0,0018151	0,0079421
554874	4533611,029	0,00168775	0,108575	0,0019965	0,0079312
554974	4533611,029	0,0018607	0,109965	0,0021964	0,0088859
555074	4533611,029	0,00205475	0,1230925	0,0024188	0,0082683
555174	4533611,029	0,00227135	0,1334275	0,0026662	0,0093398
555274	4533611,029	0,00251185	0,1310225	0,0029445	0,011192
555374	4533611,029	0,002806	0,150035	0,0032838	0,014281
555474	4533611,029	0,0031531	0,1547	0,0036839	0,016267
555574	4533611,029	0,0035531	0,1597	0,004147	0,017475
555674	4533611,029	0,0040178	0,1667325	0,0046832	0,022198
555774	4533611,029	0,0045221	0,1821275	0,005259	0,025981
555874	4533611,029	0,0050125	0,2006675	0,0058188	0,026479
555974	4533611,029	0,0055175	0,2050475	0,0063784	0,02542
556074	4533611,029	0,0059405	0,2300825	0,0068144	0,026955
556174	4533611,029	0,0060925	0,2339	0,0069455	0,026124
556274	4533611,029	0,005944	0,252725	0,0067401	0,023463
556374	4533611,029	0,0054995	0,278475	0,006204	0,02298
556474	4533611,029	0,00499445	0,2548	0,0056457	0,019971
556574	4533611,029	0,00470315	0,273725	0,0053534	0,01703
556674	4533611,029	0,00473685	0,27965	0,0054115	0,017314
556774	4533611,029	0,0050355	0,28685	0,005751	0,022127
556874	4533611,029	0,0054255	0,2834	0,0061992	0,023121
556974	4533611,029	0,005927	0,28255	0,0067692	0,024624
557074	4533611,029	0,0065305	0,282725	0,0074431	0,030746
557174	4533611,029	0,007076	0,301425	0,0080638	0,032029
557274	4533611,029	0,0074965	0,330475	0,0085583	0,031631
557374	4533611,029	0,0076315	0,310725	0,0087452	0,031672
557474	4533611,029	0,0074665	0,3066	0,0086007	0,031773

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557574	4533611,029	0,007069	0,285025	0,0081919	0,029611
557674	4533611,029	0,0066015	0,25425	0,0076784	0,026264
557774	4533611,029	0,0062155	0,23505	0,0072285	0,024362
557874	4533611,029	0,005912	0,228165	0,006871	0,024867
557974	4533611,029	0,005642	0,217685	0,006571	0,023144
558074	4533611,029	0,0054255	0,203735	0,0063337	0,022497
558174	4533611,029	0,0053075	0,19591	0,0061956	0,021682
558274	4533611,029	0,005271	0,203065	0,0061379	0,020787
558374	4533611,029	0,0052525	0,18005	0,0061055	0,019338
558474	4533611,029	0,0052045	0,1774575	0,0060512	0,020469
558574	4533611,029	0,0051325	0,182535	0,0059722	0,019178
558674	4533611,029	0,005029	0,184115	0,0058621	0,019345
558774	4533611,029	0,00489915	0,200815	0,0057304	0,019693
558874	4533611,029	0,00473995	0,1812875	0,005564	0,018859
558974	4533611,029	0,00451815	0,1555175	0,0053228	0,017497
559074	4533611,029	0,0042119	0,1502875	0,0049751	0,016622
559174	4533611,029	0,0037889	0,130355	0,0044777	0,015418
559274	4533611,029	0,0032092	0,1117375	0,0037931	0,012555
554474	4533711,025	0,00099315	0,06872	0,0011725	0,0049094
554574	4533711,025	0,001213	0,083275	0,0014339	0,0061842
554674	4533711,025	0,0013936	0,0929	0,0016494	0,0070122
554774	4533711,025	0,0015525	0,10054	0,0018373	0,0072439
554874	4533711,025	0,00170955	0,10299	0,0020194	0,0080523
554974	4533711,025	0,0018759	0,11485	0,0022105	0,007805
555074	4533711,025	0,002054	0,121975	0,0024146	0,0083483
555174	4533711,025	0,00224535	0,115905	0,0026348	0,0095414
555274	4533711,025	0,00245865	0,1330125	0,0028829	0,01228
555374	4533711,025	0,0027508	0,1414225	0,0032255	0,014677
555474	4533711,025	0,00310605	0,144675	0,0036342	0,015654
555574	4533711,025	0,00350275	0,14985	0,0040916	0,019293
555674	4533711,025	0,0039633	0,164305	0,0046253	0,022019
555774	4533711,025	0,0044184	0,1813675	0,0051456	0,02454
555874	4533711,025	0,0048587	0,1915475	0,0056405	0,023274
555974	4533711,025	0,005296	0,2082675	0,0061173	0,024289
556074	4533711,025	0,005563	0,2223925	0,0063785	0,024875
556174	4533711,025	0,005573	0,2204775	0,0063521	0,02425
556274	4533711,025	0,0053135	0,2388175	0,0060231	0,019701
556374	4533711,025	0,0048727	0,2421	0,0055078	0,020946
556474	4533711,025	0,0044929	0,2352625	0,0050977	0,017238
556574	4533711,025	0,0043221	0,24584	0,0049381	0,015177
556674	4533711,025	0,00440945	0,257575	0,0050521	0,016096
556774	4533711,025	0,00468215	0,270375	0,005361	0,020978
556874	4533711,025	0,0050135	0,260925	0,0057435	0,02151
556974	4533711,025	0,0054475	0,2562	0,0062383	0,022602
557074	4533711,025	0,0059765	0,263025	0,0068286	0,028037
557174	4533711,025	0,00646	0,280325	0,0073797	0,029461
557274	4533711,025	0,006841	0,28925	0,0078244	0,028385
557374	4533711,025	0,007022	0,304725	0,0080546	0,029313
557474	4533711,025	0,0069505	0,2789	0,0080097	0,029417
557574	4533711,025	0,006673	0,283775	0,0077307	0,027282
557674	4533711,025	0,00629	0,24197	0,0073191	0,027004

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557774	4533711,025	0,005923	0,219265	0,0068999	0,022469
557874	4533711,025	0,0056385	0,2201975	0,0065594	0,02341
557974	4533711,025	0,0053895	0,2109575	0,006274	0,022373
558074	4533711,025	0,005155	0,2002775	0,0060184	0,02111
558174	4533711,025	0,00498015	0,1874775	0,005823	0,020633
558274	4533711,025	0,0048861	0,186895	0,0057065	0,020085
558374	4533711,025	0,0048547	0,183645	0,0056585	0,019518
558474	4533711,025	0,00483105	0,15542	0,0056235	0,018534
558574	4533711,025	0,0047907	0,1643975	0,0055757	0,018464
558674	4533711,025	0,00473495	0,17061	0,0055179	0,017615
558774	4533711,025	0,00466	0,1736025	0,005439	0,018682
558874	4533711,025	0,00455495	0,189765	0,0053294	0,018213
558974	4533711,025	0,00439585	0,1728675	0,0051588	0,017786
559074	4533711,025	0,0041444	0,153055	0,0048741	0,016462
559174	4533711,025	0,0037547	0,13249	0,0044209	0,014903
559274	4533711,025	0,0031929	0,114525	0,0037629	0,012584
554474	4533811,021	0,0009901	0,068515	0,001171	0,0050887
554574	4533811,021	0,0012165	0,0829475	0,0014382	0,0052489
554674	4533811,021	0,0014059	0,091595	0,001662	0,0066383
554774	4533811,021	0,00156895	0,097265	0,0018534	0,0071969
554874	4533811,021	0,00172005	0,107555	0,002028	0,0071577
554974	4533811,021	0,00187045	0,1121925	0,0022008	0,0075717
555074	4533811,021	0,002029	0,1072375	0,0023837	0,0085691
555174	4533811,021	0,0022019	0,1181475	0,0025857	0,010994
555274	4533811,021	0,0023993	0,1217125	0,0028198	0,012433
555374	4533811,021	0,0026837	0,12675	0,0031533	0,012878
555474	4533811,021	0,00304315	0,130475	0,0035692	0,016186
555574	4533811,021	0,00343305	0,1382975	0,0040161	0,019899
555674	4533811,021	0,003867	0,1517575	0,0045159	0,022295
555774	4533811,021	0,00427025	0,1707075	0,0049786	0,022206
555874	4533811,021	0,0046427	0,1743925	0,005393	0,021175
555974	4533811,021	0,0050135	0,19401	0,0057878	0,023297
556074	4533811,021	0,005181	0,2030225	0,0059335	0,023192
556174	4533811,021	0,005071	0,2177425	0,0057764	0,020598
556274	4533811,021	0,0047384	0,2337	0,0053766	0,019159
556374	4533811,021	0,00433075	0,2159775	0,0049119	0,01827
556474	4533811,021	0,004052	0,22464	0,0046165	0,014995
556574	4533811,021	0,003971	0,238925	0,0045516	0,01324
556674	4533811,021	0,0040961	0,2450525	0,004705	0,01532
556774	4533811,021	0,0043482	0,2462275	0,0049892	0,018452
556874	4533811,021	0,00463745	0,2451825	0,0053232	0,020302
556974	4533811,021	0,005013	0,2350125	0,0057529	0,020768
557074	4533811,021	0,0054755	0,245725	0,0062698	0,025467
557174	4533811,021	0,0059045	0,24755	0,0067592	0,027214
557274	4533811,021	0,0062555	0,248055	0,0071694	0,026809
557374	4533811,021	0,0064605	0,280975	0,0074223	0,028205
557474	4533811,021	0,0064605	0,2616	0,00745	0,026811
557574	4533811,021	0,0062815	0,255425	0,0072741	0,026928
557674	4533811,021	0,0059825	0,2377675	0,0069574	0,025053
557774	4533811,021	0,005649	0,2213	0,0065871	0,02103
557874	4533811,021	0,0053715	0,2121575	0,0062606	0,021079

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
557974	4533811,021	0,0051445	0,2073525	0,0059917	0,021744
558074	4533811,021	0,0049227	0,2017275	0,0057431	0,020388
558174	4533811,021	0,00471845	0,1816	0,0055199	0,020154
558274	4533811,021	0,0045738	0,17414	0,0053559	0,019857
558374	4533811,021	0,00450895	0,1669375	0,0052697	0,017787
558474	4533811,021	0,0044836	0,16196	0,005228	0,017431
558574	4533811,021	0,0044612	0,1524125	0,0051982	0,017619
558674	4533811,021	0,0044337	0,15359	0,0051652	0,016745
558774	4533811,021	0,00438705	0,160445	0,0051152	0,016383
558874	4533811,021	0,00432005	0,1621575	0,0050454	0,017443
558974	4533811,021	0,00421145	0,1755225	0,0049254	0,016929
559074	4533811,021	0,00401475	0,1603975	0,0047024	0,016281
559174	4533811,021	0,00367595	0,146545	0,0043103	0,014717
559274	4533811,021	0,00315085	0,1132525	0,0036979	0,012152
554474	4533911,017	0,000991	0,066745	0,0011711	0,0043719
554574	4533911,017	0,0012179	0,080485	0,0014375	0,0059986
554674	4533911,017	0,00140825	0,0888375	0,0016607	0,00584
554774	4533911,017	0,0015666	0,100795	0,0018454	0,0066857
554874	4533911,017	0,00170705	0,10207	0,0020086	0,0068953
554974	4533911,017	0,0018431	0,101035	0,0021662	0,0075199
555074	4533911,017	0,00198605	0,1086075	0,0023342	0,0095128
555174	4533911,017	0,00214975	0,1116125	0,0025276	0,011079
555274	4533911,017	0,00234505	0,1132475	0,0027602	0,011552
555374	4533911,017	0,00261465	0,116495	0,0030794	0,013021
555474	4533911,017	0,0029742	0,11794	0,0034919	0,016235
555574	4533911,017	0,0033504	0,1290925	0,0039232	0,01957
555674	4533911,017	0,00375205	0,1567625	0,0043857	0,020349
555774	4533911,017	0,00410315	0,1575275	0,0047851	0,019184
555874	4533911,017	0,0044952	0,1828825	0,0052212	0,020689
555974	4533911,017	0,00474275	0,191745	0,00547	0,021891
556074	4533911,017	0,0047937	0,1844925	0,0054878	0,02123
556174	4533911,017	0,00459275	0,201615	0,0052294	0,018507
556274	4533911,017	0,0042302	0,2120275	0,004805	0,017072
556374	4533911,017	0,0038767	0,1969775	0,0044099	0,016083
556474	4533911,017	0,0036811	0,2053425	0,0042057	0,013905
556574	4533911,017	0,00366325	0,2139925	0,0042079	0,012886
556674	4533911,017	0,0038109	0,216615	0,0043864	0,013775
556774	4533911,017	0,0040442	0,22247	0,0046502	0,017638
556874	4533911,017	0,00428395	0,2246325	0,0049279	0,018651
556974	4533911,017	0,00461105	0,21623	0,0053027	0,019504
557074	4533911,017	0,0050325	0,222995	0,0057757	0,022862
557174	4533911,017	0,0054145	0,22914	0,006211	0,025565
557274	4533911,017	0,0057365	0,222095	0,0065854	0,02405
557374	4533911,017	0,0059495	0,268475	0,00684	0,026401
557474	4533911,017	0,005988	0,2432175	0,0069065	0,024897
557574	4533911,017	0,0058775	0,2359375	0,0068057	0,025271
557674	4533911,017	0,005663	0,22793	0,0065833	0,022415
557774	4533911,017	0,005384	0,2074325	0,0062802	0,021428
557874	4533911,017	0,0051245	0,20045	0,00598	0,019388
557974	4533911,017	0,00490795	0,1938	0,0057209	0,02037
558074	4533911,017	0,00470475	0,1915575	0,0054877	0,01972

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558174	4533911,017	0,0044999	0,1808275	0,0052616	0,018809
558274	4533911,017	0,00431815	0,167695	0,0050597	0,018784
558374	4533911,017	0,00420685	0,16473	0,0049274	0,017745
558474	4533911,017	0,00416335	0,159275	0,0048667	0,01687
558574	4533911,017	0,0041468	0,1537325	0,004836	0,01569
558674	4533911,017	0,0041327	0,142875	0,0048155	0,01621
558774	4533911,017	0,0041066	0,144085	0,0047875	0,015102
558874	4533911,017	0,00406475	0,151135	0,0047406	0,01531
558974	4533911,017	0,00398405	0,1492225	0,0046496	0,01565
559074	4533911,017	0,003829	0,1505975	0,0044713	0,015266
559174	4533911,017	0,0035375	0,1402175	0,0041315	0,014132
559274	4533911,017	0,00305485	0,1229425	0,0035704	0,011799
554474	4534011,013	0,00098645	0,0636275	0,0011627	0,0042008
554574	4534011,013	0,001207	0,07774	0,0014198	0,0048197
554674	4534011,013	0,0013892	0,0920725	0,0016331	0,0052569
554774	4534011,013	0,0015371	0,0943775	0,001806	0,0061705
554874	4534011,013	0,001666	0,093375	0,0019565	0,0065059
554974	4534011,013	0,00179275	0,1002775	0,0021062	0,0082929
555074	4534011,013	0,00193135	0,0999075	0,0022713	0,01026
555174	4534011,013	0,0020949	0,1035125	0,0024658	0,010744
555274	4534011,013	0,0022923	0,1079325	0,0026992	0,010948
555374	4534011,013	0,0025512	0,11131	0,0030052	0,013608
555474	4534011,013	0,0029078	0,118095	0,0034132	0,016124
555574	4534011,013	0,00326075	0,13375	0,0038167	0,017598
555674	4534011,013	0,0036301	0,1451925	0,0042415	0,017694
555774	4534011,013	0,0039439	0,15527	0,0045925	0,018301
555874	4534011,013	0,0042702	0,1724125	0,004956	0,019845
555974	4534011,013	0,0044413	0,184015	0,0051152	0,019286
556074	4534011,013	0,00440925	0,1769925	0,0050408	0,019008
556174	4534011,013	0,00414785	0,183905	0,0047219	0,015683
556274	4534011,013	0,00379065	0,187535	0,0043135	0,016069
556374	4534011,013	0,00349505	0,1785425	0,003988	0,013782
556474	4534011,013	0,00335905	0,17985	0,0038471	0,011449
556574	4534011,013	0,0033817	0,1959925	0,0038891	0,011354
556674	4534011,013	0,0035401	0,2001725	0,004079	0,013649
556774	4534011,013	0,003757	0,2001775	0,0043255	0,016562
556874	4534011,013	0,00397455	0,21299	0,0045776	0,017148
556974	4534011,013	0,0042617	0,1993875	0,0049071	0,018051
557074	4534011,013	0,0046313	0,2085075	0,0053224	0,021067
557174	4534011,013	0,00496835	0,2105025	0,005707	0,023537
557274	4534011,013	0,0052525	0,2128275	0,006037	0,022988
557374	4534011,013	0,0054445	0,2352925	0,0062691	0,02348
557474	4534011,013	0,0054975	0,22882	0,0063515	0,023012
557574	4534011,013	0,005444	0,2238775	0,0063111	0,023813
557674	4534011,013	0,0053175	0,22606	0,0061794	0,022148
557774	4534011,013	0,0051115	0,202765	0,0059584	0,021664
557874	4534011,013	0,00487895	0,19582	0,0056967	0,017763
557974	4534011,013	0,0046705	0,1826	0,0054502	0,018475
558074	4534011,013	0,0044822	0,18071	0,0052271	0,018902
558174	4534011,013	0,00429055	0,177045	0,0050103	0,017675
558274	4534011,013	0,00409505	0,1578475	0,0047959	0,017361

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558374	4534011,013	0,00394415	0,1503375	0,0046246	0,01682
558474	4534011,013	0,003863	0,1379	0,0045218	0,015283
558574	4534011,013	0,0038307	0,14115	0,0044726	0,014532
558674	4534011,013	0,00382395	0,1408975	0,0044581	0,01518
558774	4534011,013	0,0038175	0,136705	0,0044482	0,014887
558874	4534011,013	0,0037889	0,1312675	0,0044149	0,013839
558974	4534011,013	0,00372715	0,1304925	0,0043444	0,014093
559074	4534011,013	0,0035971	0,1292075	0,0041911	0,014165
559174	4534011,013	0,0033368	0,13065	0,0038851	0,01353
559274	4534011,013	0,0028956	0,1082625	0,0033737	0,011755
554474	4534111,008	0,00096135	0,0621	0,001128	0,0035727
554574	4534111,008	0,00116815	0,07569	0,0013684	0,0041207
554674	4534111,008	0,00133545	0,0840275	0,0015639	0,005097
554774	4534111,008	0,0014709	0,0809775	0,0017239	0,0055892
554874	4534111,008	0,001591	0,0898025	0,0018663	0,0077579
554974	4534111,008	0,00171375	0,0912	0,0020126	0,0091456
555074	4534111,008	0,0018539	0,0962	0,0021803	0,0092221
555174	4534111,008	0,0020234	0,097585	0,0023814	0,0095367
555274	4534111,008	0,00222675	0,1005725	0,0026193	0,011315
555374	4534111,008	0,0024796	0,1042275	0,0029131	0,013137
555474	4534111,008	0,00282215	0,1098975	0,0033059	0,015688
555574	4534111,008	0,0031477	0,1316825	0,0036793	0,01552
555674	4534111,008	0,00349055	0,139055	0,0040736	0,017249
555774	4534111,008	0,0037855	0,15089	0,0044047	0,017633
555874	4534111,008	0,00401035	0,17404	0,0046442	0,018714
555974	4534111,008	0,00410815	0,158185	0,0047236	0,018274
556074	4534111,008	0,00401065	0,1743075	0,0045802	0,015502
556174	4534111,008	0,0037256	0,170585	0,00424	0,014421
556274	4534111,008	0,00339975	0,16574	0,0038718	0,014485
556374	4534111,008	0,0031581	0,1699475	0,0036098	0,011797
556474	4534111,008	0,0030622	0,173215	0,0035138	0,010378
556574	4534111,008	0,00310685	0,17785	0,0035791	0,01092
556674	4534111,008	0,00326875	0,1862725	0,0037707	0,012548
556774	4534111,008	0,00346835	0,18254	0,0039991	0,015022
556874	4534111,008	0,00366605	0,1963175	0,0042282	0,014808
556974	4534111,008	0,00392055	0,1831425	0,0045197	0,016531
557074	4534111,008	0,0042447	0,1922925	0,0048844	0,019407
557174	4534111,008	0,0045392	0,189875	0,0052191	0,022007
557274	4534111,008	0,00478255	0,2004275	0,0054999	0,021129
557374	4534111,008	0,00494215	0,2104525	0,0056937	0,020638
557474	4534111,008	0,0049951	0,2144875	0,0057752	0,021735
557574	4534111,008	0,004981	0,1996625	0,0057773	0,021249
557674	4534111,008	0,00492715	0,20408	0,0057238	0,020516
557774	4534111,008	0,00479725	0,1891275	0,005585	0,019794
557874	4534111,008	0,0046064	0,1816875	0,005374	0,017692
557974	4534111,008	0,00441025	0,1751275	0,005145	0,016788
558074	4534111,008	0,00422935	0,16478	0,0049298	0,017214
558174	4534111,008	0,00405075	0,15858	0,0047237	0,017238
558274	4534111,008	0,00385925	0,1582025	0,00451	0,015857
558374	4534111,008	0,0036848	0,1458675	0,0043143	0,015572
558474	4534111,008	0,00356575	0,1329825	0,0041745	0,015233

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558574	4534111,008	0,0035063	0,1311725	0,0040977	0,013881
558674	4534111,008	0,003494	0,131605	0,0040732	0,013131
558774	4534111,008	0,00349385	0,13048	0,0040678	0,013948
558874	4534111,008	0,00347495	0,12465	0,0040457	0,013006
558974	4534111,008	0,0034277	0,1204875	0,0039892	0,012313
559074	4534111,008	0,0033106	0,11848	0,0038497	0,012575
559174	4534111,008	0,0030716	0,1118925	0,0035692	0,011989
559274	4534111,008	0,00267095	0,1042225	0,0031039	0,010834
554474	4534211,004	0,0008959	0,0595475	0,0010459	0,0030756
554574	4534211,004	0,0010817	0,0711675	0,0012621	0,0038023
554674	4534211,004	0,00122965	0,07237	0,0014361	0,0044461
554774	4534211,004	0,0013503	0,0808525	0,0015796	0,0065923
554874	4534211,004	0,0014624	0,0821025	0,0017146	0,0075495
554974	4534211,004	0,00158235	0,084185	0,0018589	0,0082627
555074	4534211,004	0,00172245	0,08715	0,0020252	0,0081686
555174	4534211,004	0,00189325	0,0852675	0,002225	0,0085836
555274	4534211,004	0,00209785	0,0899725	0,0024618	0,010988
555374	4534211,004	0,0023431	0,0903375	0,0027456	0,012662
555474	4534211,004	0,0026548	0,1066475	0,0031017	0,01437
555574	4534211,004	0,0029458	0,118515	0,0034335	0,01403
555674	4534211,004	0,0032443	0,130615	0,0037757	0,015155
555774	4534211,004	0,003488	0,13899	0,0040487	0,016651
555874	4534211,004	0,00365555	0,1516425	0,0042224	0,015502
555974	4534211,004	0,003694	0,1464325	0,0042363	0,016273
556074	4534211,004	0,00355935	0,1584725	0,0040554	0,013824
556174	4534211,004	0,00328295	0,157515	0,0037321	0,013219
556274	4534211,004	0,00300475	0,153725	0,0034221	0,012853
556374	4534211,004	0,002815	0,1601	0,0032189	0,010312
556474	4534211,004	0,0027462	0,152095	0,003155	0,009209
556574	4534211,004	0,0028013	0,1598075	0,0032321	0,0098694
556674	4534211,004	0,0029548	0,171335	0,0034141	0,011244
556774	4534211,004	0,0031341	0,1674775	0,0036206	0,013433
556874	4534211,004	0,0033124	0,17738	0,0038268	0,013452
556974	4534211,004	0,00353385	0,16466	0,0040801	0,015017
557074	4534211,004	0,00381535	0,1720275	0,0043957	0,017527
557174	4534211,004	0,00406945	0,170795	0,0046821	0,01999
557274	4534211,004	0,00427595	0,1827175	0,0049159	0,019923
557374	4534211,004	0,00441075	0,1789875	0,0050754	0,018661
557474	4534211,004	0,00446495	0,1883975	0,0051524	0,018309
557574	4534211,004	0,0044718	0,1793775	0,0051759	0,01804
557674	4534211,004	0,00445855	0,178985	0,0051679	0,018084
557774	4534211,004	0,0043843	0,1809975	0,0050916	0,017585
557874	4534211,004	0,00423745	0,17883	0,0049335	0,01675
557974	4534211,004	0,0040594	0,1653625	0,0047306	0,015007
558074	4534211,004	0,0038878	0,1520275	0,0045261	0,015584
558174	4534211,004	0,0037206	0,1464725	0,0043284	0,01562
558274	4534211,004	0,0035427	0,143235	0,0041273	0,014681
558374	4534211,004	0,00336515	0,1318825	0,0039305	0,014139
558474	4534211,004	0,00322465	0,12535	0,0037705	0,013716
558574	4534211,004	0,00313695	0,12031	0,0036639	0,012554
558674	4534211,004	0,0031043	0,11575	0,0036181	0,012162

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3]	NOX [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
		media annuale	99.8° perc medie ora	media annuale	90.4° perc medie giorno
558774	4534211,004	0,00309965	0,1178675	0,0036072	0,011794
558874	4534211,004	0,00309215	0,1185425	0,0035945	0,011889
558974	4534211,004	0,0030504	0,111111	0,0035442	0,010906
559074	4534211,004	0,0029427	0,1054075	0,0034169	0,010714
559174	4534211,004	0,00272735	0,10342	0,003164	0,010571
559274	4534211,004	0,002369	0,090195	0,0027478	0,009191
554474	4534311	0,00077865	0,0532925	0,00090631	0,0025379
554574	4534311	0,00093425	0,058605	0,0010875	0,0031738
554674	4534311	0,0010587	0,060905	0,0012355	0,0041491
554774	4534311	0,00116145	0,0660825	0,0013596	0,0055075
554874	4534311	0,00126025	0,068425	0,0014794	0,0065876
554974	4534311	0,00137055	0,0731025	0,0016125	0,0068549
555074	4534311	0,0015011	0,0746525	0,0017668	0,0070684
555174	4534311	0,0016593	0,0760825	0,0019496	0,008297
555274	4534311	0,00184735	0,0772225	0,0021642	0,0098314
555374	4534311	0,00206715	0,0824775	0,0024174	0,010821
555474	4534311	0,0023343	0,09808	0,0027228	0,011378
555574	4534311	0,0025785	0,10315	0,0029993	0,012385
555674	4534311	0,0028245	0,1159975	0,0032774	0,01348
555774	4534311	0,00301445	0,13148	0,0034902	0,01435
555874	4534311	0,003129	0,13049	0,0036083	0,013973
555974	4534311	0,0031232	0,126965	0,0035788	0,013308
556074	4534311	0,00298305	0,1311875	0,0033937	0,011382
556174	4534311	0,00274845	0,139155	0,0031175	0,011585
556274	4534311	0,00253385	0,13165	0,0028783	0,010071
556374	4534311	0,0023938	0,1370675	0,0027325	0,0086112
556474	4534311	0,00234665	0,1297225	0,0026978	0,0081887
556574	4534311	0,00239745	0,1365375	0,0027764	0,0085024
556674	4534311	0,0025259	0,146885	0,0029363	0,0099999
556774	4534311	0,00267545	0,1432475	0,0031121	0,011521
556874	4534311	0,00283255	0,150395	0,0032937	0,011654
556974	4534311	0,00302135	0,14518	0,0035097	0,012843
557074	4534311	0,00324995	0,1448025	0,0037632	0,014974
557174	4534311	0,00346415	0,146055	0,003998	0,016985
557274	4534311	0,00364085	0,1604375	0,0041866	0,017464
557374	4534311	0,0037602	0,1578775	0,0043143	0,01625
557474	4534311	0,00381455	0,158	0,0043799	0,015763
557574	4534311	0,0038243	0,149655	0,0044054	0,014962
557674	4534311	0,00381865	0,1563725	0,0044136	0,015192
557774	4534311	0,003774	0,1591375	0,0043764	0,015382
557874	4534311	0,0036688	0,1582975	0,0042665	0,014688
557974	4534311	0,0035221	0,149305	0,0040999	0,012688
558074	4534311	0,0033699	0,13766	0,0039178	0,012723
558174	4534311	0,00322085	0,1305225	0,0037411	0,013131
558274	4534311	0,00306795	0,121475	0,0035677	0,013253
558374	4534311	0,00291175	0,123625	0,003393	0,011912
558474	4534311	0,00276975	0,1087975	0,0032328	0,011822
558574	4534311	0,002667	0,10617	0,0031142	0,011663
558674	4534311	0,002616	0,1016975	0,0030513	0,010294
558774	4534311	0,0026034	0,0955875	0,0030303	0,0099137
558874	4534311	0,00259585	0,101495	0,0030171	0,010233

risultati GRID

X UTM FUSO 33	Y UTM FUSO 33	NOX [ug/m3] media annuale	NOX [ug/m3] 99.8° perc medie ora	PM10 [ug/m3] media annuale	PM10 [ug/m3] 90.4° perc medie giorno
558974	4534311	0,0025635	0,1003425	0,0029774	0,0088912
559074	4534311	0,0024725	0,0924225	0,00287	0,0089015
559174	4534311	0,0022878	0,0857775	0,0026528	0,0086382
559274	4534311	0,00198435	0,07772	0,0023021	0,0074761



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	229 di 230

ALLEGATO 6

AGGIORNAMENTI AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
1.2	ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	5
1.3	STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	6
1.4	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI MATTM (ORA MITE)	6
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E LA FASE DI CANTIERE	8
3	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI	9
3.1	NORMATIVA GENERALE.....	9
3.2	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE.....	10
3.3	LOCALIZZAZIONE E DENOMINAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	10
3.4	CRITERI DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....	10
4	COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO	12
4.1	COMPONENTE ATMOSFERA.....	12
4.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	12
4.1.2	<i>Normativa di riferimento</i>	12
4.1.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	12
4.1.4	<i>Parametri oggetto del monitoraggio</i>	14
4.1.5	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	15
4.1.6	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	16
4.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	20
4.2.1	<i>Ambiente idrico superficiale</i>	21
4.2.2	<i>Ambiente idrico sotterraneo</i>	37
4.3	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	46
4.3.1	<i>Normativa di riferimento</i>	46
4.3.2	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	47
4.3.3	<i>Aree sensibili ed individuazione dei punti da monitorare</i>	48
4.3.4	<i>Parametri oggetto del monitoraggio</i>	49
4.4	COMPONENTE RUMORE.....	58
4.4.1	<i>Normativa di riferimento</i>	58
4.4.2	<i>Aree sensibili e individuazione dei punti da monitorare al loro interno</i>	58
4.4.3	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	59
4.4.4	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	60
4.5	COMPONENTE VIBRAZIONI	62

4.5.1	Obiettivi del monitoraggio	62
4.5.2	Normativa di riferimento.....	62
4.5.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	64
4.5.4	Strumentazione.....	65
4.5.5	Modalità di monitoraggio e parametri	65
4.5.6	Elaborazioni delle misure.....	66
4.5.7	Tipologia di misure e articolazione temporale delle attività di monitoraggio	67
4.6	COMPONENTE PAESAGGIO	70
4.6.1	Metodiche di monitoraggio.....	70
4.6.2	Criteri di scelta delle aree indagate	72
4.6.3	Elaborazione delle immagini e output.....	72
4.6.4	Articolazione temporale del monitoraggio.....	73



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	3 di 74

1 PREMESSA

La presente relazione fa parte degli elaborati relativi al Progetto Esecutivo dell'intervento di potenziamento della linea Potenza – Foggia, che consiste nell'elettificazione 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.

Non si tratta, pertanto, della progettazione di una nuova linea ferroviaria bensì della realizzazione di nuove opere insistenti sull'attuale linea Potenza-Foggia e opere di adeguamento infrastrutturale della tratta Rocchetta Sant'Antonio-San Nicola di Melfi.

Il progetto, nel suo complesso, attraverso i seguenti interventi:

- Ammodernamento tecnologico;
- Razionalizzazione degli impianti;
- Elettrificazione della linea;
- Rettifiche di tracciato;
- Soppressione di alcuni passaggi a livello;

si pone i seguenti obiettivi:

- Riduzione dei tempi di percorrenza;
- Garantire la regolare marcia dei treni;
- Miglioramento della circolazione;
- Miglioramento della fruibilità degli impianti da parte dei viaggiatori;

tenuto conto della differente natura degli interventi previsti, si è ritenuto opportuno ripartire l'intero progetto nei due sotto-progetti di seguito riportati:

- *Sottoprogetto 1* - Interventi di adeguamento a standard e razionalizzazione impianti.
Si tratta di interventi prevalentemente di tipo tecnologico, da realizzarsi su aree di proprietà Ferroviaria, che non richiedono l'indizione di conferenze di Servizi per l'ottenimento del benessere.
- *Sottoprogetto 2* - Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede;

L'intervento del Sottoprogetto 2 comprende, in estrema sintesi, gli interventi di elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL con realizzazione nuove viabilità, interventi di adeguamento/miglioramento opere d'arte, consolidamento sede e adeguamenti gallerie.

Il presente elaborato è parte integrante del progetto di Ammodernamento della linea Foggia-Potenza - Sottoprogetto 2 - Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione P.L. e consolidamento sede – Lotto 4 – Opere aggiuntive per ottemperanza prescrizioni di CDS istruttoria.

Il progetto prevede la realizzazione della viabilità **NV08** che garantisce lo scavalco della linea ferroviaria esistente, per la soppressione del PL al km 73+295.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	4 di 74

Ciò premesso, il presente documento è stato redatto ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163” (norme tecniche di attuazione dell’allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007” predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

La presente documentazione richiama quanto previsto nel corso del Progetto Definitivo approvato in sede di Conferenza dei Servizi ed ottempera alle prescrizioni della stessa come dettagliato nel paragrafo dedicato e in linea con quanto previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale del Quadro di Riferimento Progettuale redatto nello Studio di Impatto Ambientale, in questa fase vengono approfondite le risultanze di quanto già approvato sulla base degli approfondimenti progettuali intrapresi in fase esecutiva.

Il progetto di monitoraggio potrà comunque subire delle variazioni al fine di recepire eventuali indicazioni/osservazioni degli enti, legate a variazioni del progetto dell’opera.

1.1 Obiettivi del monitoraggio ambientale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell’ambiente a seguito della costruzione dell’opera, risalendo alle loro cause.

Esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all’opera in costruzione o già realizzata, e a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il PMA persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione ed esercizio delle opere.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	5 di 74

- Correlare, ove possibile, gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e consentire di attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il monitoraggio ambientale, il PMA dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- a) Essere coerente con il SIA relativo all'opera interessata dal monitoraggio ambientale, scandendo la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio
- b) Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- c) Prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- d) Individuare parametri e indicatori facilmente misurabili e affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- e) Definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- f) Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- g) Prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo e aggiornamento, Pervenire a un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente.

1.2 Articolazione del monitoraggio ambientale

Il monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO)**, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. In tale fase il Proponente recepisce e verifica tutti i dati reperiti e direttamente misurati per la redazione del SIA.
- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;
- **Monitoraggio Post Operam (PO)**, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di opere.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	6 di 74

Il compito del Monitoraggio Ante Operam (AO) è quello di:

- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

Il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) è quello di:

- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Il compito del Monitoraggio Post Operam (PO) è quello di:

- verificare eventuali impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
- accertare l'efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico.

La scelta relativa alle componenti ambientali da monitorare, in quanto significative per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, è stata effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa.

Il PMA dovrà essere considerato come uno strumento "*flessibile*", ovvero soggetto a possibili modifiche in relazione al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione del presente PMA sono state tenute in considerazione anche le indicazioni presenti nelle linee guida citate.

1.3 Struttura del progetto di monitoraggio ambientale

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è redatto tenendo conto di quanto già previsto nel corso del Progetto Definitivo approvato in sede di Conferenza dei Servizi ed ottempera alle prescrizioni della stessa come dettagliato nel paragrafo dedicato e in linea con quanto previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale del Quadro di Riferimento Progettuale redatto nello Studio di Impatto Ambientale, aggiornando tale documento sulla scorta degli approfondimenti progettuali intrapresi in fase esecutiva.

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



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	7 di 74

ratificato la compatibilità ambientale del progetto “Linea ferroviaria Foggia-Potenza – Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, rettifiche del tracciato, soppressione passaggi a livello e consolidamento sede”, con prescrizioni. All’interno del presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono state definite le modalità operative con la quale condurre il monitoraggio, i punti di campionamento, le strumentazioni da adottare, le modalità di misura, le frequenze, le durate, i parametri da rilevare e le modalità di restituzione dei dati, secondo l’articolazione delle diverse fasi (AO, CO, PO), come descritte in precedenza.

Di seguito si riporta l’evidenza della rispondenza alle prescrizioni riferite all’ambito del presente lotto progettuale; per semplicità di lettura, si riporta di seguito la lista delle prescrizioni dettate nel parere e successivamente, specificatamente per ciascuna componente ambientale analizzata, il dettaglio dell’ottemperanza:

- **Prescrizione n. 5 a):**

“a) il progetto di monitoraggio dell’ambiente idrico per la componente “acque superficiali”, con i parametri relativi alla qualità biologica, come previsti dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., definendo anche le opportune misure di mitigazione qualora vengano raggiunte e superate determinate soglie significative degli impatti;”

In ottemperanza a questa prescrizione, all’interno del capitolo “acque superficiali”, al quale si rimanda, è stata inserita la previsione della determinazione dei parametri relativi alla qualità biologica, come previsti dal DLgs 152/06 e ss.mm.ii.

- **Prescrizione n. 5c):**

“c) il progetto di monitoraggio ambientale per la componente “suolo e sottosuolo”, in particolare per verificare l’efficacia degli accorgimenti e delle mitigazioni proposti in fase di progettazione definitiva;”

In ottemperanza a detta prescrizione, il monitoraggio della componente “suolo e sottosuolo”, prevede la verifica dell’efficacia degli accorgimenti e delle mitigazioni previste per la riduzione dei potenziali impatti.

- **Prescrizione n. 5d):**

“d) il progetto di monitoraggio ambientale per la componente “rumore e vibrazioni”, per il quale dovranno essere definiti tipologia e numero di centraline fisse e/o mobili, da installare sia pr le fasi di cantiere che per le fasi post operam di esercizio, al fine di convalidare le ipotesi di non criticità presentate nel SIA e di verificare strumentalmente il non superamento dei limiti di legge per tutti i ricettori censiti nel SIA e potenzialmente impattati.”

A seguito degli approfondimenti progettuali presentati in questa fase progettuale, è emersa la necessità di programmare il monitoraggio per la componetne rumore e vibrazioni, per quei ricettori interessati dalle opere oggetto della presente relazione (sottoprogetto 2 – Lotto 4.2).

Nel capitolo di riferimento vengono definiti tipologia e numero di centraline fisse e/o mobili, da installare per le fasi di cantiere

Il PMA permetterà, inoltre, nel caso in cui si verificano problemi o anomalie, l’eventualità di realizzare accertamenti straordinari per determinare le cause, l’entità e definire le possibili soluzioni alle criticità insorte.

A tal fine, saranno, eventualmente, definiti e concordati con le Autorità competenti le soglie di riferimento per la definizione delle situazioni anomale e critiche suscettibili di eventuali azioni preventive o correttive.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	8 di 74

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E LA FASE DI CANTIERE

Per ogni dettaglio circa le opere in progetto e il relativo sistema di cantierizzazione, si rimanda alla relazione generale nonché alle relazioni specialistiche dedicate.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	9 di 74

3 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI

3.1 Normativa generale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015".

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il mmonitoraggio Ante Operam (AO), il mmonitoraggio in Corso d'Opera (CO) ed il mmonitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

I riferimenti normativi più recenti comuni a tutte le componenti ambientali sono:

- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4. "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale". (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24);
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".
- "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" predisposte da ISPRA.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	10 di 74

3.2 Componenti ambientali monitorate

In seguito alla valutazione degli aspetti ed in base alle considerazioni riportate sopra, nonché a partire da quanto evidenziato dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) delle opere in oggetto, il monitoraggio ambientale verrà applicato alle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera
- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Suolo e sottosuolo;
- Rumore
- Vibrazioni
- Paesaggio

3.3 Localizzazione e denominazione dei punti di monitoraggio

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale e antropico esistente. Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati definiti univocamente i siti nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici. Ciascun punto di monitoraggio è stato posizionato sulla base di analisi di dettaglio in campo, condotte nella fase di redazione del Progetto Definitivo, delle criticità e significatività specifica per singola componente ambientale messa in evidenza nel PAC, sottoponendo il punto ad accertamento delle condizioni di accessibilità e mappandolo in carta. Per ognuno di tali punti si è previsto di individuarne la fase in cui esso verrà monitorato, le attività di monitoraggio che in esso avranno luogo e le relative frequenze e durate. L'esatta localizzazione è riportata negli stralci cartografici conenuti nella trattazione di ogni singola componetne.

3.4 Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del Monitoraggio Ambientale, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, come minimo:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- confronti e comparazioni;
- restituzioni di specifica reportistica.

I dati di monitoraggio saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo. I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili sia su archivi informatici (basati su Sistemi Informativi Territoriali), attraverso i quali è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici, eventualmente anche su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli enti interessati.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	11 di 74

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio.

Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, oltre ad una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	12 di 74

4 COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO

4.1 Componente Atmosfera

4.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto.

4.1.2 Normativa di riferimento

Normativa nazionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera, descritto di seguito, è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014".

Inoltre, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto in questo elaborato è stato definito sulla base del documento "Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere" prodotto da Italferr a Giugno 2012.

4.1.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio, è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nel SIA e/o nel Piano Ambientale della Cantierizzazione.

Di seguito si elencano i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio nelle diverse fasi (AO, CO, PO), così come riportati nelle Linee Guida ministeriali:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	13 di 74

- punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima di ricaduta degli inquinanti (CO e PO) in base alle analisi e valutazioni condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell'area di indagine;
- aspetti logistici e fattibilità a macroscala e microscala;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emissive (profilo temporale) della/e sorgente/i (per il monitoraggio CO e PO).

Dall'analisi del territorio in cui si andrà ad inserire l'opera, si evince come la maggior parte dei ricettori sia concentrata in corrispondenza dei principali centri abitati presenti in prossimità dell'opera in esame, mentre nei tratti fuori dai nuclei abitati permangono le aree a maggiore naturalità, pertanto l'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata fatta valutando sia il posizionamento dei ricettori, sia la severità dei potenziali impatti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio verrà effettuato in punti significativi denominati "stazioni di monitoraggio". Per "stazione" si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici. In particolare, nel nostro caso si definisce una sola tipologia di sezione di monitoraggio:

- aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori.
- aree di lavoro presenti per una durata limitata dei lavori (FAL).

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra, si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio, in particolare:

- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
- un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno, ma non influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri cantieri o punti di immissione singolare (Non Influenzata).

Nel caso in esame, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, del numero di ricettori presenti, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta da un'unica sezione di monitoraggio, costituita da 1 punto influenzato dalle attività di cantiere e 1 punto di monitoraggio non influenzato dalle attività di cantiere, per un totale di 2 punti di monitoraggio.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	14 di 74

Tutti i punti saranno del tipo ATC, ovvero per il monitoraggio delle attività dei cantieri, sia in fase ante operam (AO) che in corso d'opera (CO).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna stazione è determinata in riferimento ai risultati delle analisi ambientali di progetto e potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera, sempre con la finalità di evidenziare nella sezione il contributo delle emissioni di cantiere.

4.1.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Sulla base del documento "Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere" prodotto da Italferr a Giugno 2012, i parametri della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio sono di due tipi: il primo tipo si riferisce ad inquinanti convenzionali, ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi, mentre il secondo tipo riguarda una serie di parametri ed analisi non convenzionali che non sono previsti dalla vigente legislazione sulla qualità dell'aria ma che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono:

Parametri convenzionali

- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM10);
- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 μm (PM2.5).

Parametri non convenzionali

- analisi della composizione chimica del particolato relativamente agli elementi terrigeni nel particolato sedimentabile (deposizioni);
- misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
- misura simultanea delle polveri con metodo gravimetrico e della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici.

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare.

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	15 di 74

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con le informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri fissi (aree tecniche, aree di stoccaggio, etc.).

4.1.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Metodologia di acquisizione parametri convenzionali

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico saranno utilizzate stazioni di misura conformi ai sensi dell'art.1 comma g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.:

- per quanto riguarda i requisiti richiesti per la strumentazione;
- utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati verranno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio per le polveri sottili la UNI EN 12341) così da ottenere dei dati validati e confrontabili con le centraline degli Enti territoriali competenti per la determinazione della qualità dell'aria ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i. ed avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria delle zone territoriali su cui insistono le aree di cantiere e l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.

Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

Deposizione e microscopia: questa tecnica consente l'acquisizione, sulla base di periodi più lunghi (ad esempio 7 gg) di campioni di materiale particolato depositato, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. Utilizzando un campionatore che si attiva solo in assenza di precipitazione (Dry-Only), saranno acquisiti i dati di deposizione di massa (mg/mq*giorno) di polveri sedimentate, nonché vetrini per microscopio ottico sul quale effettuare l'osservazione qualitativa della natura delle polveri e della loro distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione, naturalmente in riferimento alle osservazioni da microscopio ottico che, in pratica, si riferiscono a particelle sedimentate di dimensioni superiori a 3 mm circa.

Anche in questo caso, al fine di chiarire meglio il senso delle osservazioni, nelle figure seguenti sono mostrate le apparecchiature per questo tipo di valutazione. Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura molto simile a quella presentata in fotografia:



Tale apparecchio si attiva in assenza di precipitazioni raccogliendo il materiale sedimentato. Quest'ultimo viene poi valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La foto di seguito riportata si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



L'analisi automatica dell'immagine rende possibile la valutazione della distribuzione granulometrica e la classificazione del materiale depositato in classi di "colore" aggiungendo importanti informazioni a quelle già acquisite e che possono essere riportate in tabelle simili a quella che viene di seguito mostrata ove appunto sono mostrate 8 classi granulometriche da 1 a 200 µm di diametro e tre classi di colore (Nero, Bianco, Marrone).

4.1.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi di:

- Ante Operam: in assenza di attività di cantiere;
- Corso Operam: durante la realizzazione delle attività di cantiere.

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, delle misure e le relative frequenze riferite alle diverse metodiche di rilievo selezionate.

Monitoraggio ante-operam:

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono così definite:

- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	17 di 74

- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all’ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l’effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio corso d’opera:

Le attività di monitoraggio dovranno essere precedute da un’analisi dell’effettiva cantierizzazione che sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Sulla base delle risultanze delle simulazioni integrative, Italferr provvederà a confermare o eventualmente modificare le ubicazioni delle sezioni di monitoraggio e a comunicarle agli Enti competenti.

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori e sono così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell’opera e delle relative attività di lavorazione;
- sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all’ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all’installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- produzione del Bollettino dei Risultati ed inserimento dei dati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti individuati nello stralcio seguente (figura 1)

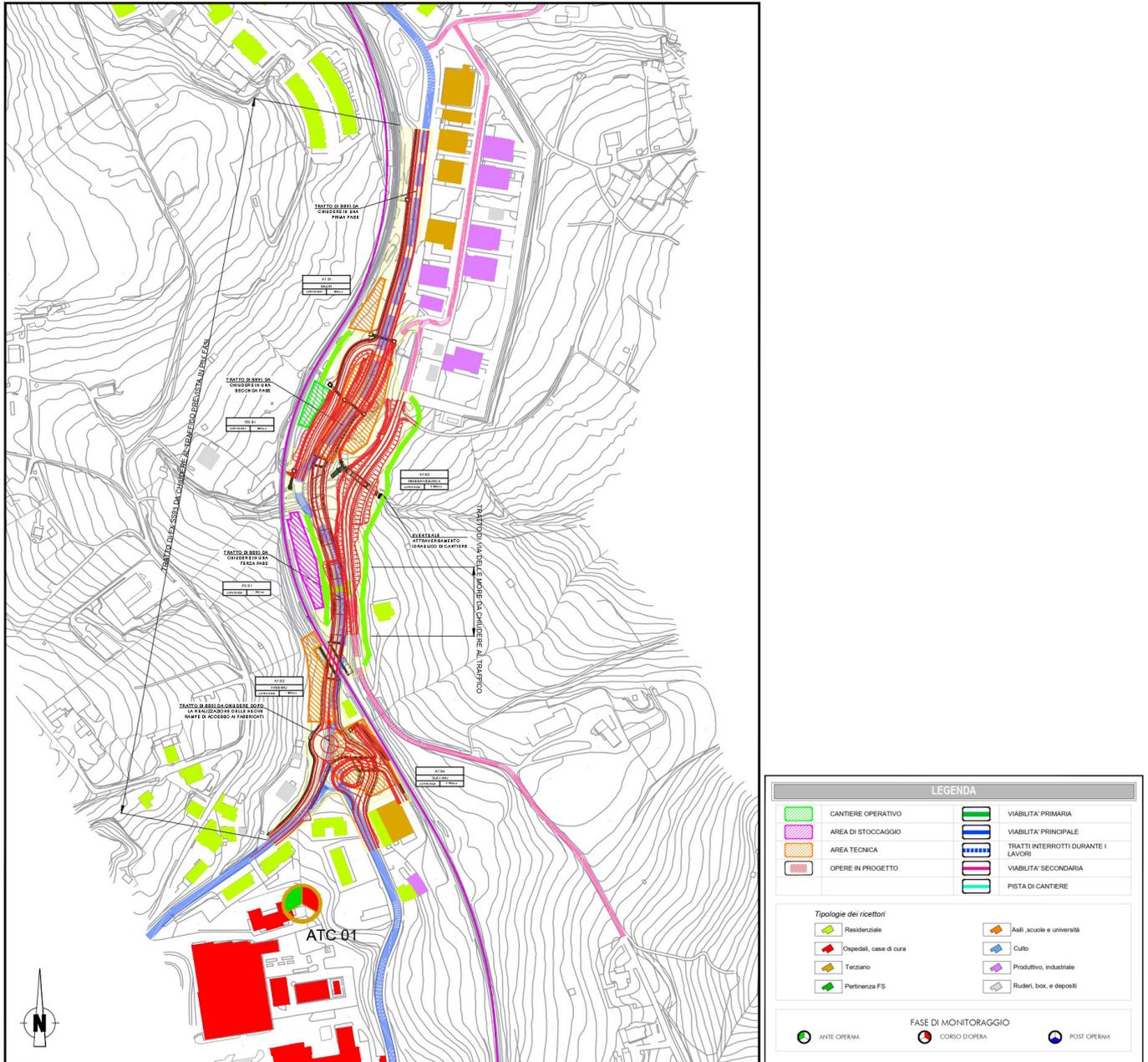


Figura 1 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente ATMOSFERA

con le metodiche di riferimento indicate al par. 5.1.5 e con durata e frequenza come di seguito riportato:

Fase ante operam

- durata: 6 mesi;
- frequenza: due volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione.

Fase corso d'opera

- durata: per tutta la durata dei lavori oggetto di monitoraggio, circa 780 gnc (circa 2 anni);

- frequenza: quattro volte l'anno per tutta la durata dei lavori.

Stante la pianificazione delle attività di realizzazione dell'opera in oggetto, il monitoraggio previsto in fase CO non sarà eseguito in assenza di attività di cantiere significative.

Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata di 15 giorni; la tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase.

Codice punto	Frequenza	N° campagne Ante Operam (6 mesi)	N° campagne Corso d'opera (~2 anni)	Localizzazione
ATC 1	trimestrale	2	8	NV08 - km 73+295 Ronero in Vulture
N.I. 1	trimestrale	2	8	*

Nello stralcio di seguito si riporta la posizione del punto N.I. (punto "non influenzato" dalle attività di cantiere); i punti individuati potranno subire variazioni a seguito di ulteriori affinamenti dei layout di cantiere e di accertamenti sul campo per la verifica della fattibilità logistica (allacci corrente, permessi in aree private, ecc.).

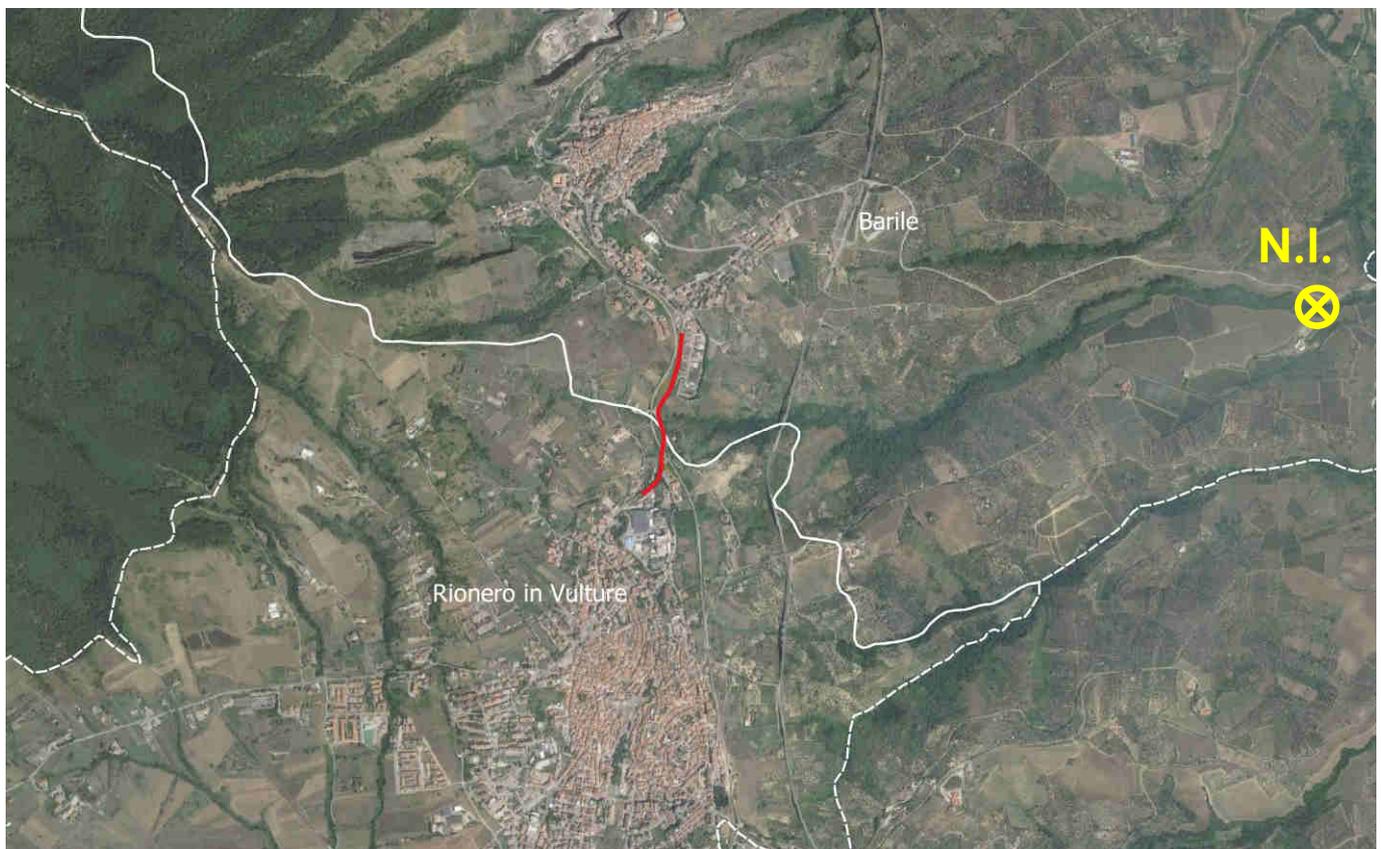


Figura 2 - Posizionamento del punto N.I. (punto "non influenzato" dalle attività di cantiere);



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	20 di 74

4.2 Componente Ambiente Idrico

Il monitoraggio ambientale dell'ambiente idrico superficiale lungo il tracciato di linea ha come obiettivo quello di individuare le possibili variazioni che la realizzazione dell'opera in oggetto potrà apportare alle caratteristiche di qualità delle acque superficiali presenti nell'area di studio.

Relativamente all'ambiente idrico sotterraneo, l'obiettivo, è quello di individuare le possibili variazioni che la realizzazione dell'opera in oggetto potrà apportare alle caratteristiche di qualità delle acque di falda presenti nell'area di studio.

Per evitare alterazioni della circolazione delle acque superficiali, si dovranno adottare tutte le accortezze progettuali che mirano a mantenere la "continuità idraulica" dei corsi d'acqua attraversati.

Per il sistema idrico, superficiale e sotterraneo, è necessario conservare le caratteristiche chimico-fisiche ante operam gestendo l'allontanamento delle acque di piazzale di lavorazione, in fase di cantiere, in maniera idonea ed evitando sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

Il monitoraggio, infatti, è centrato sulle attività che si svolgeranno durante la fase di cantiere in quanto, una volta completata la costruzione dell'opera nelle sue diverse fasi e/o appalti, l'opera non determinerà variazioni dello stato quali-quantitativo della risorsa idrica superficiale e/o sotterranea.

A tal proposito si dovrà agire con tali specifiche indicazioni:

1. per garantire la continuità idraulica dei corsi d'acqua, andranno eseguite delle ricognizioni dell'alveo interessato dalle opere d'arte da costruire affinché non si creino occlusioni/barriere idrologiche che impediscano il normale deflusso delle acque.
2. per garantire il mantenimento del chimismo ante-operam delle acque superficiali, si dovranno prevedere nelle aree di lavorazione, opere di allontanamento delle acque di piazzale idonee al caso (vasche di raccolta opportunamente impermeabilizzate e previste di disoleatore e dissabbiatore, ecc) e gestire materiali e sostanze al fine di evitare sversamenti accidentali.
3. per garantire il mantenimento del chimismo ante-operam delle acque di falda, si dovranno prevedere, nelle aree di lavorazione, quali gallerie ed aree e piazzali di lavorazioni, opere di allontanamento delle acque di piazzale/perforazione e fluidi annessi, idonee al caso, impermeabilizzazioni di vasche di raccolta e riutilizzo fluidi di perforazione, mantenere in perfetta condizione di utilizzo tutti i macchinari di lavorazione cantieristica, dando risalto soprattutto alle parti elettro/meccaniche che fanno ausilio di oli o lubrificanti idraulici.

Il monitoraggio verrà eseguito nelle tre fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam e comprenderà sia misure quantitative delle acque superficiali che determinazioni dei principali parametri chimico-fisici e batteriologici.

Le attività di monitoraggio, in considerazione del particolare regime stagionale dei corsi d'acqua attraversati e a un andamento meteo-climatico locale, si eseguirà, quando possibile ed in accordo con gli enti statali preposti, con cadenza bimestrale per la fase corso d'opera e con cadenza trimestrale per la fase post-operam, per la durata di un anno.

La fase corso d'opera durerà per l'intera durata del cantiere (780 gnc).



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	21 di 74

Se queste sono le cadenze temporali generiche di monitoraggio, non va esclusa la possibilità di fasi di monitoraggio intermedie nel caso di insorgenza di un “trend negativo” del chimismo delle acque superficiali e sotterranee.

4.2.1 Ambiente idrico superficiale

Il monitoraggio relativo alla componente “ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti dall’opera o prossimi ad essa, ed a risalirne le cause, così da ricercare gli eventuali correttivi per ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l’ambiente idrico preesistente.

Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l’esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

Normativa Comunitaria

- 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, 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



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	22 di 74

- 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.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e s.m.i. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- 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;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	23 di 74

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. - 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 s.m.i. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

Modalità di monitoraggio delle acque superficiali

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale lungo il tracciato di linea ha come obiettivo quello di individuare le modalità di monitoraggio delle acque superficiali.

Le modalità attuative del monitoraggio sia in ante-operam, corso d’opera che post-operam sono le medesime e dovranno tenere conto delle condizioni meteo climatiche, del regime idrico dei corpi d’acqua.

In caso di portate nulle dei corsi d’acqua e dei canali i monitoraggi non saranno effettuati.

Le modalità attuative del monitoraggio prevedono genericamente:

1. campionamenti ambientali di acque superficiali secondo protocollo legislativo vigente direttamente dal letto dell’alveo. I punti di campionamento dovranno prevedere un prelievo a valle ed uno a monte di ogni area di cantiere istituita nei pressi di attraversamento di alveo, per permettere un confronto dei dati chimici e batteriologici delle acque pre e post attraversamento delle aree di cantiere, come indicato nello stralcio seguente (figura ...).
2. misura della portata di ogni alveo attraversato tramite ausilio di idromulinello. I punti di monitoraggio dovranno essere necessariamente uno a monte ed uno a valle di ogni area di cantiere istituita nei pressi di attraversamento dello stesso. Ciò permetterà di valutare se l’area di cantiere sarà causa di alterazione della continuità idraulica nell’alveo stesso e di prevenirla in tempi rapidi con opportuni interventi ingegneristici.

Aree sensibili e individuazione dei punti da monitorare al loro interno

Sulla base delle indicazioni progettuali emerse durante la progettazione esecutiva si evidenzia che le interferenze sui corpi idrici superficiali individuati nello S.I.A. e approfondite nella presente fase progettuale saranno, in



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	24 di 74

sostanza, limitate agli interventi finalizzati alla realizzazione nel nuovo tombino, lungo il corso d'acqua del Vallone Catavatto

Pertanto, saranno previste campagne di prelievo di campioni di acqua ai fini della definizione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque mediante analisi di laboratorio.

Nonostante la marcata stagionalità che caratterizza il regime idrico dei torrenti oggetti di monitoraggio, che risultano spesso asciutti, si evidenzia che nei periodi di maggiore piovosità il monitoraggio delle acque superficiali permetterà di identificare, con immediatezza, situazioni di alterazione che possono avvenire a monte del punto di campionamento quali ad esempio versamenti di sostanze inquinanti.

Si prevede il posizionamento di punti di campionamento per l'analisi *in situ* dei principali parametri chimico-fisici e per il prelievo di campioni d'acqua destinati alle analisi di laboratorio, a monte e a valle dell'opera in progetto, al fine di poter intervenire tempestivamente con analisi mirate in caso questi superino le soglie di attenzione, in occasione delle quali, sarà possibile effettuare un campionamento completo volto all'individuazione di tutti i parametri e alla verifica dell'effettivo coinvolgimento dell'opera nello scarico.

La realizzazione di rilevamenti anche nel tratto a monte delle aree di cantiere garantirà, di fatto, di determinare lo stato di bianco del corpo idrico.

L'ubicazione per i prelievi dovrà essere la medesima per ogni campagna di monitoraggio in modo da confrontare i dati sempre nelle medesime condizioni di campionamento.

Appare evidente che la frequenza del monitoraggio della componente acque superficiali in fase CO e PO potrà essere variata in funzione delle caratteristiche torrentizie/stagionali dei diversi corsi d'acqua impattati e sulla base degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO.

Parametri oggetto del monitoraggio

Secondo quanto indicato nelle citate linee guida ministeriali, la scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito, ponendo particolare attenzione alla valutazione dell'obiettivo di "non deterioramento" delle componenti ecosistemiche del corpo idrico, introdotto dalla Direttiva Quadro sulle Acque.

Dal momento che non si può escludere a priori che la realizzazione delle opere in progetto non comprometta il raggiungimento degli "obiettivi di qualità" e/o variazioni di "stato/classe di qualità" del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore e contenuti negli strumenti settoriali di pianificazione/programmazione, verranno utilizzati gli indicatori/indici (con le relative metriche di valutazione) indicati dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali. Tali controlli consistono in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative: misure di portata;
- Indagini qualitative: specifici parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici; biologici e fisiografico-ambientali



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	25 di 74

Indagini quantitative

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche e batteriologiche, pertanto verrà rilevato il seguente parametro:

- **Portata (in situ)**
È il parametro che quantifica l'entità dei deflussi, fornendo un dato che può essere messo in correlazione sia al quadro di riferimento idrologico del corso d'acqua, per identificare eventuali impatti dovuti alle lavorazioni limitrofe impattanti il regime idrologico, sia ai parametri chimico-fisici di qualità dell'acqua per valutare l'entità dei carichi di inquinanti che defluiscono nella sezione di controllo (dato essenziale per la stima di bilanci di inquinanti nella rete idrografica).
Nelle campagne di misura la rilevazione della portata verrà eseguita effettuando misure correntometriche. Tali misure saranno eseguite utilizzando mulinelli, provvisti di un set di eliche, idonee per misure in qualsiasi condizione di velocità. Quando necessario le sezioni di misura verranno predisposte al rilievo eseguendo la pulizia del fondo e delle sponde o i manufatti esistenti per applicare i dispositivi di supporto e di calata. Sulla stessa sezione fluviale, nel caso di misure ripetute in periodi diversi, verranno, per quanto possibile, mantenute metodiche e condizioni di misura analoghe, per favorire la confrontabilità dei dati.

Indagini qualitative

- **Parametri chimico-fisici**
I parametri chimico-fisici potranno fornire un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corsi d'acqua preliminare all'inizio dei lavori, ed in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in costruzione. Verranno rilevati i seguenti parametri:

Temperatura acqua

Temperatura aria

pH

Conducibilità elettrica

Ossigeno disciolto

Solidi disciolti totali (TDS)

Solidi sospesi totali (TSS)

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali, ma anche dal rilascio di scarichi di sostanze acide e/o basiche; la conducibilità elettrica specifica esprime il contenuto di sali disciolti ed è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e quindi della solubilità delle rocce a contatto con le acque; brusche variazioni di conducibilità possono evidenziare la presenza d'inquinanti. La concentrazione dell'ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali, tra i quali la pressione parziale in atmosfera, la temperatura, la salinità, l'azione fotosintetica, le condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli. Una carenza di ossigeno indica la presenza di quantità di sostanza organica o di sostanze inorganiche riducenti. La solubilità dell'ossigeno è in funzione della temperatura e della pressione barometrica pertanto, i risultati analitici devono essere riferiti al valore di saturazione caratteristico delle condizioni effettive registrate al momento del prelievo. La presenza di organismi fotosintetici (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il

valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne. I solidi in sospensione totali sono indicativi, eventualmente in associazione con la torbidità rilevata strumentalmente e con la misura del trasporto solido in sospensione, di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o ad interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo o l'erosibilità del suolo (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, di cava o discarica; sistemazioni idrogeologiche, dissesti, ecc.). L'entità e la durata di concentrazioni acute di solidi in sospensione hanno ripercussioni sulla quantità degli habitat per macroinvertebrati e fauna ittica.

- Parametri chimici e microbiologici acqua

Le analisi chimiche e microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati alle attività di lavorazione e secondariamente all'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria.

Verranno rilevati i seguenti parametri:

Calcio

Sodio

Potassio

Magnesio

Cloruri

Cloro attivo

Fluoruri

Solfati

Bicarbonati

Nitrati

Nitriti

Ammmonio

Ferro

Cromo VI

Cromo totale

Idrocarburi BTEX

Idrocarburi Totali

Piombo

Zinco

Rame

Nichel

Cadmio

Azoto nitroso (in caso di scavo meccanico)

I cloruri sono sempre presenti nell'acqua in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali. Possono inoltre derivare da processi di depurazione dovuti ad attività di cantiere, dove viene utilizzato l'acido cloridrico (HCL) come correttore di pH, oppure derivano dal processo di potabilizzazione per aggiunta di ipoclorito di sodio NaClO, utilizzato per ossidare le sostanze presenti

nell'acqua, liberando ossigeno. Cromo, Nichel, Zinco sono metalli potenzialmente riferibili al traffico veicolare. Il Cadmio è indicativo della classe di qualità dei corsi d'acqua ed è correlabile alle possibilità di vita dei pesci. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature. La presenza di oli e idrocarburi è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

- Parametri biologici e fisiografico-ambientali

STAR.ICMI

Indice ISECI

IFF

Lo STAR-ICMI è un indice che viene calcolato attraverso la combinazione di sei metriche correlate alle caratteristiche di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità/ricchezza riscontrabili nei siti fluviali. L'indice è costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali, e viene espresso in Rapporto di Qualità ecologica (RQE), dato dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente ad un "bianco" per la tipologia di corpo idrico considerato.

L'indice ISECI effettua una valutazione sullo stato di una determinata comunità di pesci di un corso d'acqua e costituisce l'indice da utilizzare nella classificazione dei corpi idrici superficiali per l'EQB pesci, l'indice valuta la composizione e l'abbondanza della fauna ittica.

L'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) consente di rilevare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e di valutare la funzionalità ecologica, intesa come sinergia tra il biotopo e la biocenosi del sistema acquatico e gli ecosistemi terrestri collegati ad esso.

Per il monitoraggio delle acque superficiali sono stati selezionati dei parametri-indicatori tra quelli previsti nelle linee guida ministeriali, ritenuti significativi, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche dei corsi d'acqua interferiti.

Il set di parametri-indicatori oggetto del monitoraggio e le metodiche di analisi per le acque superficiali sono riassunte nella tabella seguente e saranno utilizzati per le fasi: AO, CO e PO.

Tabella 1 - Parametri da monitorare per la componente acque superficiali (fasi AO, CO e PO)

Parametro	Metodo	U.M.
Temperatura acqua	APAT2100-campo	°C
Temperatura aria	Strumentale - campo	°C
pH	APAT2060-campo	upH
Conducibilità elettrica	APAT2030-campo	µS/cm
Ossigeno disciolto	ASTM D888-campo	mgO ₂ /l
Azoto nitroso (in caso di scavo meccanico)	APAT4020	mg/l
Solidi disciolti Totali (TDS)	UNI 15216	mg/l
Solidi Sospesi Totali (TSS)	APAT2090 B	mg/l
Portata	Correntometro - strumentale	mc/s
Calcio	EPA 6010D	mg/l
Sodio	EPA 6010D	mg/l

Potassio	EPA 6010D	mg/l
Magnesio	EPA 6010D	mg/l
cloruri	APAT4020	mg/l
Cloro attivo	APAT4080	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l
solfati	APAT4020	mg/l
Bicarbonati	APAT2010B	mg/l
Nitrati	APAT4020	mg/l
Nitriti	APAT4020	mg/l
Ammonio	APAT 4030 B	mg/l
ferro	EPA6020	µg/l
CromoVI	EPA7199	µg/l
Cromo totale	EPA6020	µg/l
Btexs	EPA5030 + EPA8260	µg/l
idrocarburi totali (cone n-esano)	EPA5021 + EPA8015 + UNIENISO9377	mg/l
Piombo	EPA6020	mg/l
zinco	EPA6020	mg/l
rame	EPA6020	mg/l
nicel	EPA6020	µg/l
cadmio	EPA6020	mg/l
Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)	MANUALE APAT 2007	-
Indice ISECI	Protocollo Ispra	-

Nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale da eseguirsi in fase di Corso d'Opera (CO), presso le aree di cantiere che saranno utilizzate per il deposito temporaneo dei materiali di scavo/demolizione relativi all'opera, al fine di evitare eventuali fenomeni di contaminazione delle falde idriche sotterranee, si prevede di eseguire il monitoraggio delle acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo, per i parametri contenuti nella tabella seguente.

Tabella 2 - Parametri da monitorare in fase CO per le acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio

Tipologia parametro	Parametro – Indicatore
Biologico	Concentrazione di nutrienti (azoto e fosforo)
Fisico	Temperatura dell'acqua
	Conducibilità
	Ph
	Torbidità
	Potenziale redox
Chimico	Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc. (Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo SQA-MA)



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	29 di 74

	Durezza
	Cloruro
	Solfati
	BOD5
	COD
	Ossigeno disciolto

In particolare, si prevede di procedere al campionamento ed analisi delle acque di percolazione provenienti dalle aree di deposito temporaneo unicamente nei casi in cui ne sia prevista la dispersione al suolo mediante la realizzazione di pozzetti perdenti. Nei casi in cui si prevedono sistemi di captazione delle acque di ruscellamento superficiale e successivo scarico – in fognatura o in corpo idrico superficiale – l'appaltatore dovrà rispettare quanto previsto dalla normativa ambientale vigente nonché quanto eventualmente prescritto dagli Enti titolari dei procedimenti autorizzativi relativi a tali scarichi. Nel corso delle campagne di monitoraggio, in caso di scostamento tra i valori rilevati in una sezione, occorrerà valutare l'opportunità di eseguire indagini di approfondimento su parametri da valutare di volta in volta.

Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rinfittire i campionamenti.

Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Misure di Portata

Le misure di portata saranno realizzate sulle sezioni precedentemente individuate, il punto preciso di indagine sarà a discrezione dell'esperienza dell'operatore e delle condizioni del fiume, quando non è possibile per via delle condizioni idrologiche utilizzare il mulinello (metodo correntometrico), la portata sarà determinata con il metodo volumetrico o con il galleggiante. Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore. Le verticali dovranno essere più frequenti laddove il fondo è irregolare.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato). Indicando con altezza la profondità della verticale e con profondità la profondità del punto di misura, per la determinazione delle profondità dei punti di misura si seguiranno i seguenti criteri:

- Micromulinello con elica da 5 cm
 - Da 5 a 8 cm di altezza della verticale: 1 misura a 2.5 cm di profondità;
 - Da 8 a 10 cm due misure a 2.5 di prof e a 2.5 dal fondo;
 - Da 10 a 15 si aggiunge una misura a profondità= $2.5+(altezza-5)/2$;
 - Da 15 a 35 alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a prof= $2.5+(altezza-5)/3$, prof= $2.5+(altezza-5)*2/3$;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	30 di 74

- Da 35 a 70 alle due misure di fondo e di superficie si aggiungono 3 punti a $\text{prof}=2.5+(\text{altezza}-5)/4$, $\text{prof}=2.5+(\text{altezza}-5)*2/4$, $\text{prof}=2.5+(\text{altezza}-5)*3/4$;
- Misure a guado con elica da 12 cm di diametro;
 - Da 12 a 13 cm di altezza della verticale una misura a 6 cm di prof.;
 - Da 13 a 25 cm si aggiunge una misura al 6 cm dal fondo;
 - Da 25 a 50 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge una terza a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-12)/2$;
 - Oltre 50 cm di altezza alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-12)/3$ e $\text{prof}=6+(\text{altezza}-12)*2/3$.
- Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=12 cm
 - Da 18 a 24 cm di altezza della sezione una misura a 6 cm di profondità;
 - Da 25 a 30 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 12 cm dal fondo;
 - Da 31 a 50 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)/2$;
 - Da 51 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)/3$ e $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)*2/3$;
 - Da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)/4$, $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)*2/4$, $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)*3/4$;
 - Oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.
- Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=20 cm
 - Da 26 a 32 cm di altezza della sezione una misura a è cm di profondità;
 - Da 33 a 49 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 20 cm dal fondo;
 - Da 50 a 65 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/2$;
 - Da 66 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/3$ e $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*2/3$;
 - Da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/4$, $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*2/4$, $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*3/4$;
 - Oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.

Campionamento per Analisi di Laboratorio

Il campionamento sarà realizzato tramite sonda a trappola che sarà immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta e sarà redatto un verbale di campionamento che sarà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la Conducibilità elettrica, il pH e l'Ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

Tutte le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	31 di 74

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

L'indice di funzionalità fluviale consente di valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale in merito alla funzionalità, intesa come capacità autodepurativa derivante dall'interazione di vari sistemi biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. L'IFF è un'indagine che consiste in un'analisi critica delle caratteristiche ambientali dell'ecosistema fluviale oggetto di studio. L'indagine viene effettuata in un periodo compreso tra il regime idrologico di morbida e magra in fase di attività vegetativa. L'indagine consiste in 14 domande relative ai comparti ambientali che costituiscono il fiume oggetto di studio, distinguendo tra sponda destra e sinistra poiché possono presentare caratteristiche notevolmente diverse, alle risposte vengono assegnati dei pesi numerici raggruppati in quattro classi.

L'IFF viene valutato compilando in campo una scheda mentre si risale il fiume da valle a monte, identificando di volta in volta un tratto omogeneo in base alle caratteristiche da rilevare, per il quale andrà compilata un'unica scheda. Questa si compone di un'intestazione con la richiesta di alcuni metadati riguardanti il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida, la lunghezza del tratto omogeneo in esame, la quota media del tratto, la data del rilievo, il numero della scheda, il numero della foto e il codice del tratto omogeneo.

Le domande contenute nella scheda sono relative ai seguenti aspetti:

- Condizioni vegetative delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua;
- Ampiezza dell'alveo bagnato e struttura delle rive;
- Struttura dell'alveo;
- Caratteristiche biologiche.

Dopo la compilazione della scheda si effettua la somma dei punteggi ottenuti, determinando il valore di IFF per ciascuna sponda, al valore di IFF viene associato il relativo Livello di funzionalità e Giudizio di Funzionalità consentendo di avere un giudizio sintetico sulle caratteristiche degli ecosistemi biotici e abiotici presenti.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

Figura 3 - Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore di riferimenti.

L'IFF sarà valutato in corrispondenza dell'opera in progetto per una lunghezza di circa 1 km (500 metri a monte e 500 metri a valle dell'opera), individuando i tratti omogenei del corso fluviale.

Indice STAR ICMI

L'indice STAR-ICMI è un indice multimetrico, per il cui calcolo vengono combinate sei metriche riconducibili alle categorie generali di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità ricchezza, ad ogni metrica viene attribuito un peso differente

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Metrica	Descrizione e taxa considerati	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di Famiglia)	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	$\log_{10}(\text{Sel_EPTD} + 1)$	\log_{10} (somma delle abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$ (sull'intera comunità)	0.083

Figura 4 - Metriche compongono lo STAR-ICMI e peso attribuito nel calcolo

L'indice STAR-ICMI viene espressa in Rapporto di qualità ecologica (RQE) dato dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente alle "condizioni di riferimento" per la tipologia di corpo idrico considerato, e assume valori tra 0 e 1.

Il calcolo dell'indice prevede i seguenti passaggi:

- Calcolo dei valori grezzi che compongono l'indice;
- Conversione dei valori di ciascuna metrica in RQE;
- Calcolo della media ponderata dei valori di RQE delle sei metriche secondo i pesi forniti nella tabella precedente;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	33 di 74

- Normalizzazione del valore ottenuto dividendo il valore del campione in esame per il valore di STAR-ICMI nelle condizioni di riferimento.

Al valore di STAR-ICMI calcolato viene attribuito un giudizio di qualità, sulla base della suddivisione della variabilità dell'indice in 5 classi di qualità.

Indice ISECI

La valutazione dello stato di una determinata comunità di pesci di un corso d'acqua viene effettuata sulla base di due criteri principali:

- la naturalità della comunità intesa come la ricchezza determinata dalla presenza di specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico;
- la condizione biologica delle popolazioni indigene, in termini di capacità di autoriprodursi ed avere le normali dinamiche ecologico-evolutive.

Oltre questi due principali criteri, l'ISECI tiene conto di altri tre elementi di valutazione aggiuntivi; quali il disturbo dovuto alla presenza di specie aliene, la presenza di specie endemiche, e all'eventuale presenza di ibridi.

Per ciascuna stazione di campionamento viene preliminarmente individuata in via teorica la comunità ittica attesa in considerazione dei seguenti elementi:

- distribuzione delle specie (in relazione al quadro zoogeografico nazionale dei taxa presenti nelle acque interne italiane);
- ecologia della specie;
- periodo di campionamento (in relazione alla possibile presenza degli stadi adulti di specie migratrici).

L'individuazione della comunità ittica attesa dovrà tenere in considerazione i seguenti aspetti: eventuali indagini faunistiche pregresse, posizione geografica del corso d'acqua e tipo di habitat presente nel corso d'acqua in esame.

Per quanto riguarda il campionamento, sarà eseguito in ottemperanza al protocollo metodologico elaborato da APAT-ISPRA (2008).

Il valore dell'ISECI sarà calcolato come somma pesata delle funzioni normalizzate, degli indicatori descritti in precedenza. I valori dell'ISECI vengono quindi convertiti in classi da I a V corrispondenti a giudizi sintetici che vanno da elevato a cattivo.

Classi	Valore dell'ISECI (F)	Giudizio sintetico sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Giudizio esteso sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Colore (per la rappresentazione cartografica)
I	$0,8 < F \leq 1$	Elevato	si veda ZERUNIAN, 2004a	Blu
II	$0,6 < F \leq 0,8$	Buono	si veda ZERUNIAN, 2004a	Verde
III	$0,4 < F \leq 0,6$	Sufficiente	si veda ZERUNIAN, 2004a	Giallo
IV	$0,2 < F \leq 0,4$	Scarno	si veda ZERUNIAN, 2004a	Arancione
V	$0 < F \leq 0,2$	Cattivo	si veda ZERUNIAN, 2004a	Rosso

Figura 5 - Parametri e Classi per il calcolo dell'ISECI

Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio verrà eseguito in 3 fasi:

- Ante-Operam (AO);
- Corso d'operam (CO);
- Post-Operam (PO).

Il Monitoraggio Ante-Operam (AO) delle acque superficiali ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corsi d'acqua, in termini qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dalle opere in progetto, con lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO o PO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche dei corsi d'acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico. A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-batterologico e sotto il profilo biologico.

Il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali.

Il Monitoraggio Post-Operam (PO), ha lo scopo di evidenziare eventuali alterazioni subite dal corso d'acqua a seguito delle attività dei cantieri.

Il Monitoraggio su un corso d'acqua, in ognuna delle suddette fasi, si esegue attraverso una sezione, composta da due punti di monitoraggio, uno a monte ed uno a valle idrologico rispetto alle opere da realizzare, nonché rispetto alle aree di cantiere prossime al corso d'acqua in oggetto. I due punti di monitoraggio a monte ed a valle saranno sempre gli stessi nelle tre fasi AO, CO e PO, previa verifica che nel tratto compreso tra esse non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d'acqua.

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nello stralcio seguente (figura 6)

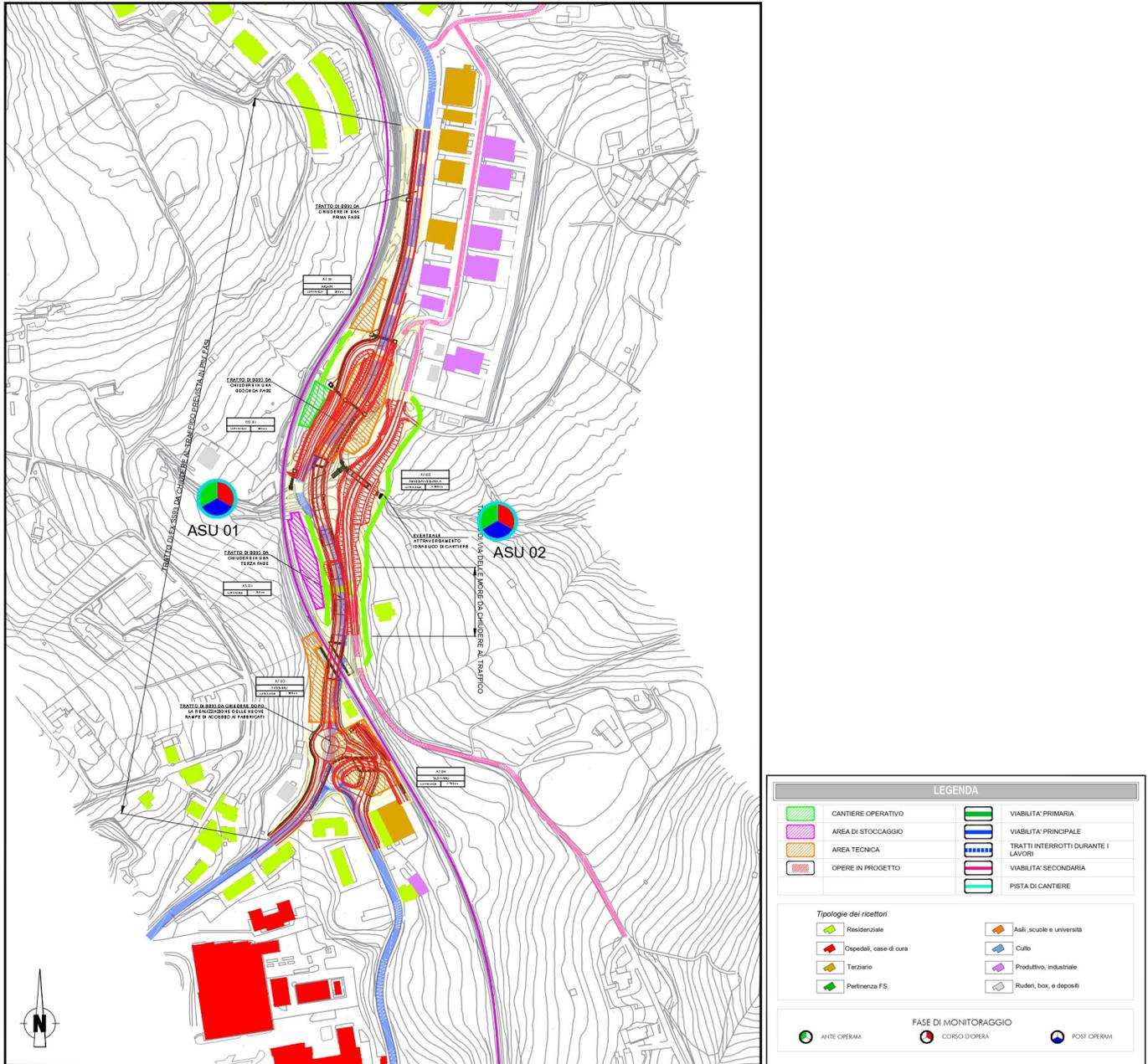


Figura 6 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

con le metodiche descritte in precedenza, con durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase AO**
 - Durata: 6 mesi;
 - Frequenza: (trimestrale) 2 volte nell'anno precedente l'inizio lavori per ogni corpo idrico monitorato;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
 ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	36 di 74

○ Nella fase di AO sarà svolta, su 1 sezioni di monitoraggio, una campagna di rilievo degli indici; IFF, nISECI e STAR-ICMI, oltre ad il rilievo della portata.

• **Fase CO**

- Durata: per tutta la durata dei lavori, circa 780 gnc;
- Frequenza: (trimestrale) 4 volte l'anno per tutta la durata dei lavori, con le misure svolte negli analoghi periodi, estivi e invernali, in cui sono state svolte le rilevazioni ante-operam;
- Nella fase di CO sarà svolta su tre sezioni di monitoraggio, con frequenza semestrale il rilievo degli indici; IFF, nISECI e STAR-ICMI, oltre ad il rilievo della portata.

• **Fase PO**

- Durata: 6 mesi;
- Frequenza: (trimestrale) 2 volte nei mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura;
- Nei sei mesi di PO, al fine di verificare la risposta del fiume Cervaro e Acquara, effettuata su tre sezioni di monitoraggio una campagna di rilievo degli indici; IFF, STAR-ICMI e nISECI, oltre al rilievo della portata.

Di seguito la tabella riassuntiva dei punti individuati.

Tabella 3 Programmazione del monitoraggio delle acque superficiali

Codice punto	Posizione	Corso d'acqua monitorato	AO	CO	PO
ASU_01	Monte	Vallone Catavatto	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_02	Valle			Trimestrale	Trimestrale

Appare evidente che la frequenza del monitoraggio della componente acque superficiali in fase CO e PO potrà essere variata in funzione delle caratteristiche torrentizie/stagionali dei diversi corsi d'acqua impattati e sulla base degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO.

Come richiesto nelle prescrizioni di cui al decreto 299 del 28/10/2016 emesso dal MATTM, a valle della conclusione del monitoraggio ambientale Ante Operam, si provvederà a determinare, di concerto con ARPA, i valori di soglia di attenzione e di intervento, per uno o più parametri monitorati nelle acque superficiali.

Qualora nel corso del monitoraggio in Corso d'Opera le misurazioni e/o le analisi di laboratorio rilevassero dei superamenti delle soglie, si metteranno in atto azioni capaci di ripristinare le normali condizionali ambientali.

In generale, si provvederà a:

- Ripetere le misurazioni per verificare se si è trattato di un fatto episodico e/o di un'anomalia
- Qualora persistesse il superamento, il Direttore dei Lavori emetterà un Ordine di Servizio nei confronti dell'Appaltatore per verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite, dal mancato rispetto o dalla insufficienza delle mitigazioni ambientali. In caso di accertata responsabilità dell'Appaltatore, quest'ultimo dovrà mettere in atto tutto quanto necessario per rientrare nei limiti prestabiliti.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	37 di 74

4.2.2 Ambiente idrico sotterraneo

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto dell'opera sul sistema idrogeologico, al fine di prevenirne le alterazioni, ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

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, 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.

Normativa nazionale

- 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. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale).

Modalità di monitoraggio delle acque sotterranee

Le modalità attuative del monitoraggio sono le medesime sia in ante-operam, corso d'opera che post-operam, e prevedono campionamenti ambientali di acque di falda secondo protocollo legislativo vigente direttamente da piezometri a tubo aperto realizzati con metodo di perforazione ambientale.

Le attività di monitoraggio si eseguiranno, quando possibile e in accordo con gli enti statali preposti, una volta nella fase ante opera, con cadenza bimestrale per la fase corso d'opera e con cadenza trimestrale per il post-operam (per la durata di un anno).

Se queste sono le cadenze temporali generiche di monitoraggio, non va esclusa la possibilità di fasi di monitoraggio intermedie in caso di particolari lavorazioni cantieristiche o dell'insorgere di un "trend negativo geochimico" delle acque stesse, che indicherà una probabile alterazione del loro stato iniziale. Ciò verrà eseguito per non incorrere nel superamento dei limiti di legge.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	38 di 74

Aree sensibili e individuazione dei punti da monitorare

Le scelte delle aree che dovranno essere sottoposte a monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo (fisica, chimica e batteriologica delle acque), per le fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam, tiene conto delle aree di cantiere e delle attività più significative in esse svolte.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente idrico REV. 1 del 17 giugno 2015", in linea generale il monitoraggio della componente acque sotterranee è rivolto ai seguenti ambiti:

- aree di captazione idrica, sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi, aree di cantiere, siti di deposito soggette a potenziali contaminazioni, con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese, che possono determinare sia la variazione nel regime della circolazione idrica sotterranea che mettere in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità, spesso sfruttati per uso idropotabile o causare variazione della posizione dell'interfaccia acqua dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione con la falda;
- aree di particolare sensibilità e rilevanza ambientale e/o socio-economica (es. sorgenti, aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche);
- aree di cantiere, per effetto di sversamenti accidentali, perdite di carburanti, presenza di serbatoi con sostanze inquinanti etc.

Dall'analisi della situazione idrogeologica dell'area di indagine, delle opere previste e delle aree di cantiere sono stati individuati i seguenti ambiti di maggiore sensibilità:

- aree di captazione idrica; costituiti dai numerosi pozzi e sorgenti che sono stati censiti in seguito agli studi geologici e idrogeologici;
- aree per le quali si prevedono rilevanti opere in sotterraneo, aree di cantiere e deposito soggette a potenziali contaminazioni, ponendo particolare attenzione per quelle che andranno ad interessare delle zone vulnerabili, a causa delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni.

Per le aree di captazione idrica la sensibilità è duplice, e deriva sia dalle condizioni intrinseche dell'elemento, per via della capacità di veicolare un eventuale inquinante in falda, che per la posizione relativa delle stesse rispetto al tracciato di progetto; pertanto, su detti elementi sarà opportuno effettuare il monitoraggio, così da determinare eventuali interferenze connesse con la realizzazione dell'opera sulle acque sotterranee.

Il monitoraggio sarà quindi uno strumento per segnalare una eventuale interferenza con la componente in esame, ed eventualmente, in caso di rilevata contaminazione, effettuare opportune misure correttive.

Il criterio utilizzato per la localizzazione dei punti di monitoraggio, coppie di punti Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, ha tenuto conto delle caratteristiche idrogeologiche del contesto territoriale di intervento, delle opere e delle lavorazioni previste, in questo modo sarà possibile valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo ed



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	39 di 74

individuare “tempestivamente” eventuali variazioni di un determinato parametro e, possibilmente, valutare se tali impatti siano riconducibili alla realizzazione dell’opera.

I siti di campionamento acque e calcolo del livello statico di falda dovranno avere sempre medesima ubicazione per permettere confronti temporali del chimismo e del livello statico di falda durante le fasi di AO, CO e PO. A tal proposito è consigliabile anche prevedere una manutenzione ordinaria degli stessi piezometri per evitare insabbiamento dello stesso mediante spurgo prima della fase di ogni campionamento.

Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri descrittivi che verranno indagati sono quelli ritenuti più significativi, perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione dell’infrastruttura ferroviaria, alle attività previste, agli scarichi di cantiere, ad eventuali sversamenti accidentali, e all’eventuale filtrazione delle acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo.

Il monitoraggio sulla presente componente prevedrà indagini quantitative e indagini qualitative:

Indagini quantitative

- Livello piezometrico su pozzi: Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, al fine di individuare eventuali interferenze che le opere in trincea e galleria possono operare sul deflusso di falda. Il conseguimento di tali finalità richiede la disponibilità di dati sufficienti a definire le curve di ricarica e di esaurimento della falda. Pertanto, all’avvio del monitoraggio dovranno essere a disposizione tutte le informazioni idonee a restituire un quadro conoscitivo completo e dettagliato dei pozzi e delle sorgenti presenti nell’areale di progetto, inoltre dovranno essere aggiornati i dati relativi ai pozzi esistenti mediante sopralluoghi ad hoc, e dovranno essere redatte delle schede sintetiche descrittive dei dati caratteristici di tutti i punti monitorati.

Indagini qualitative

- Parametri chimico-fisici
Verranno rilevati i seguenti parametri:
 - *Temperatura*
 - *Ph*
 - *Conducibilità*

La determinazione dei parametri chimico-fisici fornirà un’indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in progetto. Significative variazioni di pH possono essere collegate a fenomeni di dilavamento di conglomerati cementizi e contatto con materiale di rivestimento di opere in sotterraneo. Variazioni della conducibilità elettrica possono essere ricondotti a fenomeni di dilavamento di pasta di cemento con conseguente aumento di ioni o sversamenti accidentali. Infine, variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali)

- Parametri chimici e microbiologici acqua
Verranno rilevati i seguenti parametri:



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	40 di 74

- Calcio
- Sodio
- Potassio
- Magnesio
- Cloruri
- Cloro attivo
- Fluoruri
- Solfati
- Bicarbonati
- Nitrati
- Nitriti
- Ammonio
- Solidi disciolti totali (TDS)
- Solidi sospesi totali (TSS)
- Elementi in traccia
- Ferro
- Cromo totale
- Piombo
- Zinco
- Rame
- Nichel
- Cadmio
- Idrocarburi totali

I set di parametri descrittivi della qualità della componente oggetto di studio sono quelli ritenuti più significativi perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione delle opere in progetto.

In definitiva, per la definizione delle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee si determineranno, tramite misure di campagna o di laboratorio, i parametri riportati nella tabella seguente. I set parametrici proposti di seguito sono da intendersi come set standard che possono essere eventualmente implementati, nel caso di specifiche esigenze rilevabili in itinere legate alle caratteristiche territoriali in cui si colloca l'opera.

I parametri si riferiscono a tutte le fasi: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e di indagare soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività ed agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti accidentali.

Preliminarmente, in fase ante operam, saranno inoltre eseguite tutte le operazioni finalizzate all'installazione dell'attrezzatura di perforazione per la realizzazione dei sondaggi, fatto salvo quanto anticipato sopra relativamente all'eventuale presenza di piezometri già esistenti e ritenuti idonei allo scopo del monitoraggio.

Tabella 4 - Parametri monitorati per la componente acque sotterranee

Attività di campo	Metodica	U.M.
Misura del livello statico/piezometrico	-	
Misure speditive dei parametri chimico-fisici	Multiparametrica	
Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche	-	
Indagini di laboratorio		
Determinazione in laboratorio dei parametri fisici e chimici inorganici:		
calcio	EPA6010	mg/l
sodio	EPA6010	mg/l
potassio	EPA6010	mg/l
magnesio	EPA6010	mg/l
cloruri	APAT4020	mg/l
fluoruri	APAT4020	µg/l
solforati	APAT4020	mg/l
bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	meq/l HCO ₃
nitrati	APAT4020	mg/l
nitriti	APAT4020	µg/l
ammonio	APAT CNR IRSA 4030 B Man 29 2003	mg/l
solidi disciolti totali (TDS)	UNI EN 15216:2008	mg/l
Solidi sospesi totali (TSS)	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l
ferro	EPA6020	µg/l
cromo totale	EPA6020	µg/l
piombo	EPA6020	µg/l
zinco	EPA6020	µg/l
rame	EPA6020	µg/l
nicel	EPA6020	µg/l
cadmio	EPA6020	µg/l
idrocarburi totali (cone n-esano)	EPA5021 8015 UNI 9377	µg/l

Specifiche e strumentazione di monitoraggio

Misure in situ

Le misure del livello statico verranno effettuate mediante sonda elettrica il cui cavo sia marcato almeno ogni centimetro. La misura andrà effettuata dalla bocca del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile; verrà quindi misurata l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento dovrà essere riportata sulla scheda di misura. Il livello statico sarà indicato con l'approssimazione del centimetro.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	42 di 74

La misura della temperatura dell'aria e dell'acqua potrà essere effettuata mediante termometro a mercurio o elettronico ed andrà riportata con l'approssimazione del mezzo grado. L'ossigeno disciolto verrà determinato tramite apposita sonda, il pH e la Conducibilità Elettrica saranno determinati con pH-metro e conducimetro elettronici che andranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro. I risultati della taratura saranno annotati su apposite schede. In relazione agli strumenti da utilizzare per la determinazione di questi ultimi parametri, potranno essere impiegate, in alternativa, anche sonde multi-parametriche.

I rilievi ed i campionamenti dovranno essere eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

Prima dell'esecuzione del monitoraggio ante operam, il soggetto incaricato di tale attività dovrà provvedere a:

- determinare la quota assoluta dell'estremità superiore della tubazione (testa piezometro);
- rilievo della posizione del piezometro in termini di coordinate geografiche.

Il rilievo dei parametri fisici - chimici da valutare in campo su ciascun campione d'acqua dovrà essere eseguito subito dopo la misura del livello statico della falda e dopo un adeguato spurgo del pozzo/piezometro e la stabilizzazione delle condizioni idrochimiche. Per la verifica dei parametri in situ potrà essere utilizzata una sonda multiparametrica o altra strumentazione idonea. Al fine di consentire una definizione della variabilità stagionale dei parametri, si dovrà cercare di eseguire i rilievi o il prelievo di campioni nei momenti di minimo/massima condizioni idrologiche (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire meglio il range della variabilità stagionale (es. a primavera, fine estate, autunno o dopo un periodo caratterizzato da precipitazioni eccezionali.).

Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri dovrà essere preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua in modo da scartare l'acqua giacente e prelevare acqua veramente rappresentativa della falda. Con la stessa pompa si provvederà poi a riempire direttamente le bottiglie come di seguito indicate:

- bottiglia sterile da 0,5 litri per le analisi batteriologiche;
- bottiglia di due litri in vetro per le analisi chimico-fisiche;
- bottiglia di due litri in plastica per le analisi di metalli e di anioni.

Qualora il campionamento da pompa non fosse praticabile dovrà essere utilizzato un recipiente unico ben pulito per raccogliere le acque destinate alle analisi chimiche, riempiendo poi con questa acqua le bottiglie ed evitando di lasciare aria tra il pelo libero ed il tappo. Il campionamento per le analisi batteriologiche invece richiede la massima attenzione nell'evitare qualsiasi contatto tra l'acqua ed altri corpi estranei diversi dalla bottiglia sterile. La stessa bocca di acqua va sterilizzata con fiamma a gas del tipo portatile. Per pozzi invece non serviti da pompa si dovrà, campionare per immersione della bottiglia sterile sotto il pelo libero dell'acqua.

Analoghe precauzioni, nei limiti delle possibilità, dovranno essere adottate per il campionamento da piezometri.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	43 di 74

- data e ora del campionamento.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

Inoltre, per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4°C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate. Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso, presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio le procedure indicate da APAT, ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati determinati individuando per ogni area critica una coppia di punti di rilevazione che consentano di valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo.

La rete di monitoraggio sarà costituita da una coppia di punti, posizionata secondo la direzione di deflusso prima e dopo quelle opere o aree di cantiere che possono provocare interferenza con la falda, per un totale di 2 postazioni di rilievo.

Qualora emergesse la necessità di installare ulteriori punti, l'esatta ubicazione dovrà essere decisa in situ tenendo conto di tutte le operazioni che verranno effettuate, nel tempo, in tale area.

Si prevede un'intensificazione del monitoraggio nel caso di eventi piovosi di particolare intensità, quando il livello della falda possa risalire fino a raggiungere il livello delle lavorazioni; tale accorgimento è di carattere puntuale, in base alle valutazioni in corso d'opera.

Ogni postazione dovrà infatti essere posizionata in una zona protetta ma accessibile e dovrà essere protetta in superficie da danni accidentali o atti di vandalismo.

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nello stralcio seguente (figura 7)

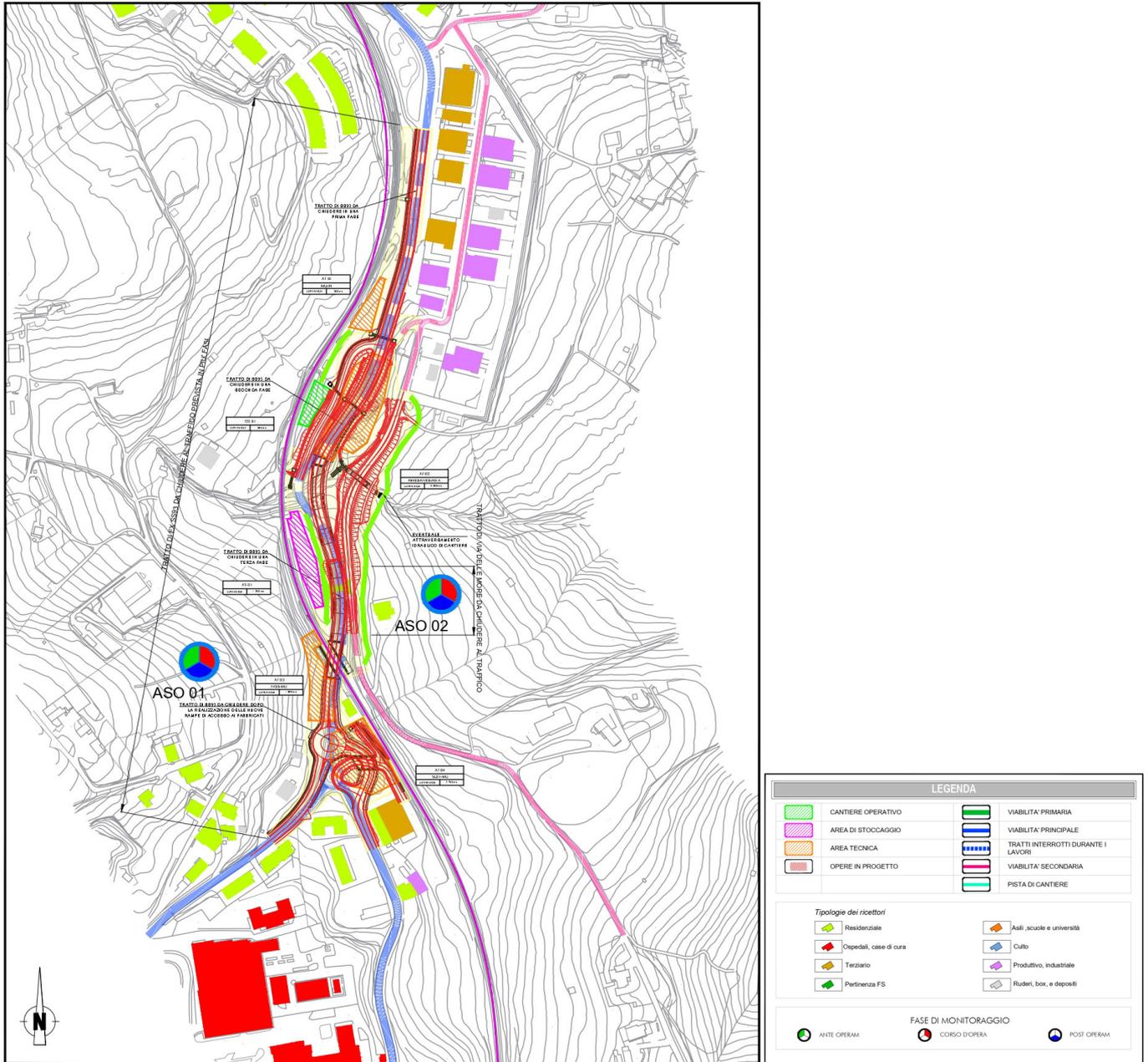


Figura 7 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

con durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase AO:**
 - Durata 6 mesi;
 - frequenza: due volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione (relativamente ai punti per cui si prevede monitoraggio M-V).



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	45 di 74

- **Fase CO:**
 - durata: per tutta la durata dei lavori; (780 gnc - circa 2 anni);
 - frequenza: quattro volte l'anno per tutta la durata dei lavori, con le misure svolte negli analoghi periodi, estivi e invernali, in cui sono state svolte le rilevazioni ante-operam;
- **Fase PO**
 - durata: 6 mesi
 - Frequenza: trimestrale, per un totale di due campagne da eseguirsi nei mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura

Limitatamente ai parametri speditivi in tutte le fasi (AO, CO, PO) il monitoraggio avrà frequenza mensile.

Tabella 5 Punti di monitoraggio per la componente acque sotterranee

MISURE	TIPOLOGIA	ID	OPERA DA MONITORARE	AO	CO	PO
ASO 1	Monte	Nuovo	NV-08	2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 2	Valle	Nuovo		2 volte	Trimestrale	2 volte

Nel caso si riscontrassero superamenti dei parametri fissati dalla normativa vigente, saranno messe in atto le procedure descritte nel Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elab. IA4K42E69RGCA0000001) e nel Piano di Gestione Ambientale, ai quali si rimanda per l'approfondimento di questi aspetti.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	46 di 74

4.3 Componente Suolo e Sottosuolo

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di:

- garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità
- rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori
- garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere

Le attività di monitoraggio consentono di valutare le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree sottoposte ad occupazione temporanea dai cantieri, dove possono avvenire modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.

In tal senso, si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-operam (AO) al fine di costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto per la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva

Nell'ambito della componente suolo e sottosuolo il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è pertanto riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Infatti, i parametri oggetto di monitoraggio per la fase di CO sono rappresentativi per verificare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno scoticato.

Per evitare alterazioni dello stato ambientale iniziale di tale componente, in generale, si dovranno adottare tutte le accortezze progettuali che mirano sia a mantenere l'equilibrio naturale della porzione di territorio attraversato dall'opera ma soprattutto a ridurre il rischio di possibili interferenze generate dall'inserimento dei cantieri lungo la fascia di territorio situato a ridosso della linea. Ogni fase realizzativa dell'opera dovrà quindi prevedere, in ottemperanza alla prescrizione di cui al Decreto n. 299 del 28/10/2016, un opportuno monitoraggio in accordo con l'ente di controllo competente (ARPA Basilicata).

4.3.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali ed internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" COM (2002) 179 del 16 aprile 2002;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	47 di 74

- Legge 7 agosto 1990 n. 253 “Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”;
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)”.

4.3.2 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio della componente suolo avrà la funzione di garantire:

- il controllo dell’evoluzione della qualità del suolo intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;
- il rilevamento di eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori al fine di garantire la restituzione delle aree temporaneamente occupate ed il corretto ripristino dei suoli;
- un adeguato ripristino ambientale (agricolo e forestale) delle aree di cantiere;
- il controllo delle possibili alterazioni e/o modifiche al regime di scorrimento delle acque superficiali e/o scalzamento al piede di aree affette da dissesto e di conseguenza la verifica dell’efficacia degli interventi di stabilizzazione.

Coerentemente con l’obiettivo di verificare l’impatto delle aree di cantiere sulla componente in oggetto, il monitoraggio del suolo riguarderà in particolare le aree destinate allo stoccaggio del materiale. All’interno di queste aree è previsto un punto di monitoraggio destinato alle indagini in situ.

Per le fasi di ante-operam e corso d’opera sarà previsto l’accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici;
- parametri chimico – fisici;
- parametri topografico-morfologici e piezometrici.

Più in dettaglio, nei punti di monitoraggio scelti e localizzati in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità massima di 1.5 m, mediante l’esecuzione di scavi (di larghezza di almeno 2 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici.

Per il punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell’area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda. Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all’HCl. Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

4.3.3 Aree sensibili ed individuazione dei punti da monitorare

I punti di monitoraggio sono stati definiti nelle aree dei cantieri ove si svolgono le lavorazioni principali e in tutti i siti interessati dai depositi temporanei e/o definitivi del materiale di scavo.

La fase di AO e PO avrà durata 6 mesi, mentre la fase di corso d’opera avrà una durata di 780 gnc (circa 2 anni), ovvero tutta la durata dei lavori per la realizzazione dell’opera.

Per un’analisi dettagliata dell’ubicazione dei punti si rimanda allo stralcio seguente (figura 8),

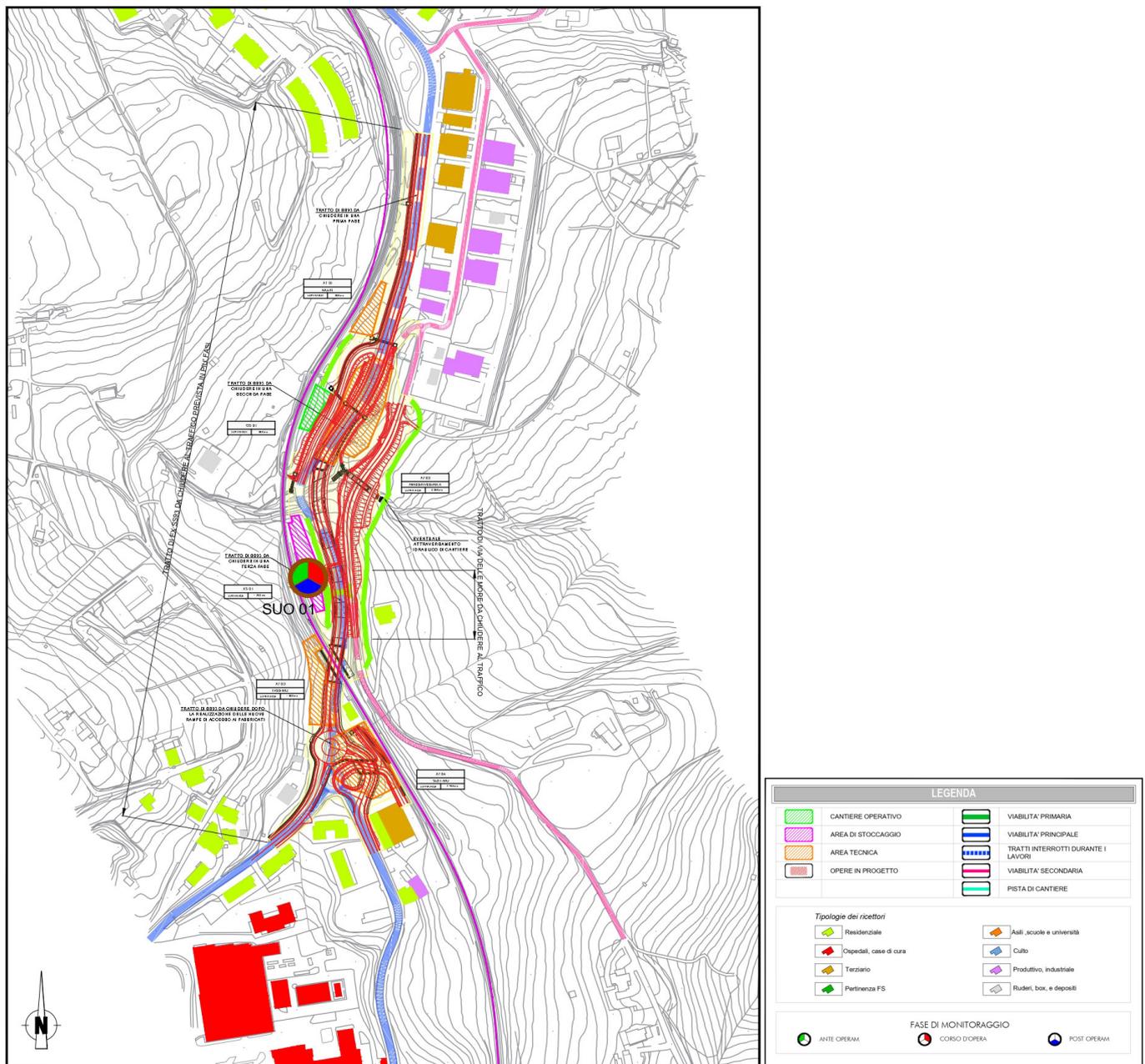


Figura 8 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente SUOLO e SOTTOSCUOLO

di seguito la tabella riepilogativa dei punti di misura

Tabella 6 Punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo

MISURE	AREA DI CANTIERE	AO	CO	PO
SUO 01	AS.01	1 volta	Semestrale	1 volta

4.3.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Come già anticipato, preliminarmente dovranno essere definiti i parametri stagionali del punto di indagine e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; seguiranno la descrizione del profilo e la classificazione pedologica.

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO), ovvero rispettivamente: prima di eseguire lo scotico del terreno e, a fine lavori, dopo aver eseguito i ripristini, al fine di verificare le caratteristiche dei suoli riportati.

Tabella 7 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (fasi A.O. e P.O.)

Parametri suolo e sottosuolo (fasi a.o. e p.o.)	
Parametri pedologici	Esposizione
	Pendenza
	Uso del suolo
	Microrilievo
	Pietrosità superficiale
	Roccosità affiorante
	Fenditure superficiali
	Vegetazione
	Stato erosivo
	Permeabilità
	Classe di drenaggio
	Substrato pedogenetico
	Profondità falda

Parametri suolo e sottosuolo (fasi a.o. e p.o.)	
Parametri chimico – fisici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)	Designazione orizzonte
	Limiti di passaggio
	Colore allo stato secco e umido
	Tessitura
	Struttura
	Consistenza
	Porosità
	Umidità
	Contenuto in scheletro
	Concrezioni e noduli
	Efflorescenze saline
	Fenditure o fessure
	Ph
Parametri chimici (Analisi di laboratorio)	Capacità di scambio cationico
	Azoto totale
	Azoto assimilabile
	Fosforo assimilabile
	Carbonati totali
	Sostanza organica
	Capacità di ritenzione idrica
	Conducibilità elettrica
	Permeabilità
	Densità apparente

Il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Oltre all'analisi sul mantenimento del cumulo (dimensioni, altezza, pendenza sponde) andranno effettuate analisi per definire le specie autoctone, sinantropiche ed infestanti. La metodologia da applicare deve consentire la redazione di una lista delle specie reperite sul cumulo, specificando per ciascuna di esse l'eventuale carattere sinantropico-opportunista-ruderale.

Al riguardo si fa riferimento ai parametri elencati nella tabella seguente, verificati in situ per registrare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno stoccato.

Tabella 8 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo - cumuli (fase CO)

Parametri suolo e sottosuolo – cumuli (fase CO)	
Parametri da rilevare in situ	Provenienza e destinazione del cumulo
	Altezza del cumulo
	Pendenza scarpate
	Verifica attecchimento idrosemina (% superficie del cumulo inerbita)
	Presenza specie autoctone, sinantropiche ed infestanti
	Presenza commistione di terreno sterile e vegetale

Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ["soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; Hodgson, J.M. (ed.) (1997) – Soil survey field handbook. SoilSurv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe], che viene esposto per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L'ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, o più; dovrebbe avere dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

L'altro modo per realizzare un'osservazione pedologica è la "trivellata" [Guaicoli F., Matranga M.G., Paladino A., Perciabosco M., Pumo A., Costantini E.A.C. (1998) - Manuale per l'esecuzione e la descrizione della trivellata. Regione Siciliana, Ass. Agricoltura e Foreste. Sez. operativa n. 8 - S. Agata Militello (ME)], consistente in una perforazione eseguita con trivella a mano.

A volte l'osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

Per il presente lavoro, in ogni punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, e la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stagionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sarà prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed eco-tossicologiche.

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	52 di 74

eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) ed agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività delle caratteristiche pedo-ambientali dell'area).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, saranno registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

Profilo del suolo

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo di 1.5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a braccio rovescio) si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Per le posizioni in pendio, il piano di scavo della faccia a monte (normale alla linea di massima pendenza) sarà reso il più verticale possibile.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali >5-7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Sia in piano sia in pendio è possibile che nel corso dello scavo si incontri una falda superficiale; l'esistenza di una falda può essere talvolta prevedibile ancora prima dell'inizio dello scavo individuando la presenza di specie igrofiti (in ambienti naturali e seminaturali) od accertabile direttamente per mezzo di un controllo preliminare con trivella (sempre consigliabile, anche in assenza di falda). Se la portata della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si limiterà al piano della falda, con qualche pericolo di crollo delle pareti secondo il tipo e le dimensioni dei materiali nella zona di contatto; se la falda è di dimensioni molto ridotte e con portata molto bassa, può essere tenuta sotto controllo svuotando (o meglio drenando la fossa con una pompa e, nelle situazioni in pendio, realizzando un vero e proprio drenaggio con un tubo di plastica che funzioni da sifone), ma le operazioni di descrizione saranno comunque rese più complicate dalla fanghiglia che si forma sul fondo. La massima profondità descrivibile sarà comunque condizionata dal piano superiore della falda stessa.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente e se una parte fosse molto umida, in contrasto con una parte poco umida, sarebbe consigliabile attendere (se c'è tempo disponibile e le condizioni ambientali sono favorevoli) fino a che la superficie più umida sia in parte asciugata. Nel caso di suoli, od orizzonti, con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie dovrebbe essere fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico, e così è anche per molti colori, perciò le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali

aggregazioni diventano prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni sarà opportuno inumidire la faccia del profilo prima della ripresa fotografica con un nebulizzatore, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici (meglio ancora, per sottolineare questi aspetti, inumidire solo una striscia ad es. tra un lato della faccia ed il nastro graduato delle profondità posto verso il centro del profilo, lasciando l'altra metà in condizioni secche). Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti che si realizzano durante lo scavo, la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e la analisi dei parametri chimici richiesti, saranno effettuati come di seguito descritto

Parametri pedologici

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio, per esso dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da nord in senso orario;
- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali;
- Uso del suolo: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Microrilievo: la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato:

Cod.	Descrizione
RA	Da ribaltamento di alberi
AG	Da argille dinamiche (ad es. Gilgai)
CE	Cuscinetti erbori (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	Terrazette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	Cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	Altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	Assente

- Pietrosità superficiale: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

Cod.	Descrizione
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Fenditure superficiali: indicare per un'area di circa 100 mq il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie;
- Vegetazione: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio;
- Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo;
- Permeabilità: velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo stato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

Scala numerica	Granulometria	Permeabilità
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Classe di drenaggio: a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi:

Classe	Descrizione
Rapido	L'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
Moderatamente rapido	L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
Buono	L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
Mediocre	In alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Lento	L'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Molto lento	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
Impedito	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

Si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati ed ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Dovrà riportare le seguenti informazioni:

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998);
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);
- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A.":

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)

Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

- **Struttura:** entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- **Consistenza:** caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- **Porosità:** vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- **Umidità:** condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

- **Contenuto in scheletro:** frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- **Concrezioni e noduli:** presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità";
- **Efflorescenze saline:** determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	CaCO ₃ ≤ 0,1%
1	Effervescenza molto debole	CaCO ≈ 0,5%
2	Effervescenza debole	CaCO ₃ 1÷2%



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	57 di 74

3	Effervescenza forte	CaCO ₃ ≈ 5%
4	Effervescenza molto forte	CaCO ₃ ≥ 10%

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

I parametri sopra descritti saranno rilevati in situ o in laboratorio; quando possibile si determineranno in entrambi i contesti.

Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- Capacità di scambio cationico: valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria:

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
Molto elevata	> 30 meq/100 g

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal;
- Azoto assimilabile;
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5;
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO₃ nel terreno;
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black;
- Capacità di ritenzione idrica;
- Conducibilità elettrica;
- Permeabilità;
- Densità apparente.

Nel caso si riscontrassero superamenti dei parametri fissati dalla normativa vigente, saranno messe in atto le procedure descritte nel Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elab. IA4M02E69RGCA0000001A) e nel Piano di Gestione Ambientale, ai quali si rimanda per l'approfondimento di questi aspetti.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	58 di 74

4.4 Componente Rumore

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva.

4.4.1 Normativa di riferimento

Leggi nazionali

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 -Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente rumore descritto di seguito è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

4.4.2 Aree sensibili e individuazione dei punti da monitorare al loro interno

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto degli standard o dei valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante-operam, corso d'opera e post-operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura
- elaborazione dei dati
- emissioni di reportistica ed inserimento in banca dati

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
 ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	59 di 74

La metodica di misura si fonda sul rilievo del rumore in postazioni di differenti tipologie:

- monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (RUC);
- monitoraggio del rumore prodotto dal Fronte Avanzamento Lavori (RUL);
- monitoraggio del rumore prodotto dai transiti ferroviari (RUF).

Nel caso in oggetto, in funzione della tipologia dell'opera da realizzare, della dotazione infrastrutturale e del territorio in cui si inserisce, **si prevedono misure di tipo RUC e RUL per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (ante-operam, corso d'opera).**

Le postazioni RUC sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose e sono finalizzate a verificare che le emissioni prodotte dalle lavorazioni rispettino i limiti normativi.

Le postazioni RUL, volte a monitorare gli effetti acustici prodotti dalle lavorazioni condotte lungo le aree di lavoro, sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi più prossimi al fronte avanzamento lavori e quindi maggiormente esposti alle attività di realizzazione delle opere. Le misure saranno effettuate, con frequenza semestrale, per tutta la durata dei lavori in prossimità del punto individuato, con misure in continuo di durata 24 ore.

Nella fase ante-operam, il monitoraggio avrà il fine di caratterizzare lo stato di fondo.

4.4.3 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avverrà a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq,TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{Afi})} - k$ <p>dove: TR : è il periodo di riferimento diurno o notturno; n : è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR; k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Nel nostro caso è il livello ambientale depurato dal contributo sonoro di tutti i transiti ferroviari.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

4.4.4 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Nella tabella seguente si riportano i punti di monitoraggio della componente rumore, nonché la tipologia di punto (RUC, RUL), stante la programmazione prevista in fase CO, il monitoraggio non sarà eseguito in assenza di attività di cantiere significative.

Nel complesso si prevedono:

- n. 1 postazioni fonometriche di tipo RUC, misure a cadenza trimestrale;
- n. 1 postazioni fonometriche di tipo RUL, misure a cadenza semestrale;

Il numero totale delle postazioni è pari a 2.

Tabella 9 Punti di monitoraggio sulla componente rumore

PUNTO	OPERA DA MONITORARE	FASE	FREQUENZA	DURATA
RUC 01	MU.07 MU.09 IV.08	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	Trimestrale per la durata dell'opera	24 h
RUL 01	MU.12 MU.13	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	n. 2 campagne	24 h

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riporta nello stralcio seguente (figura 9),

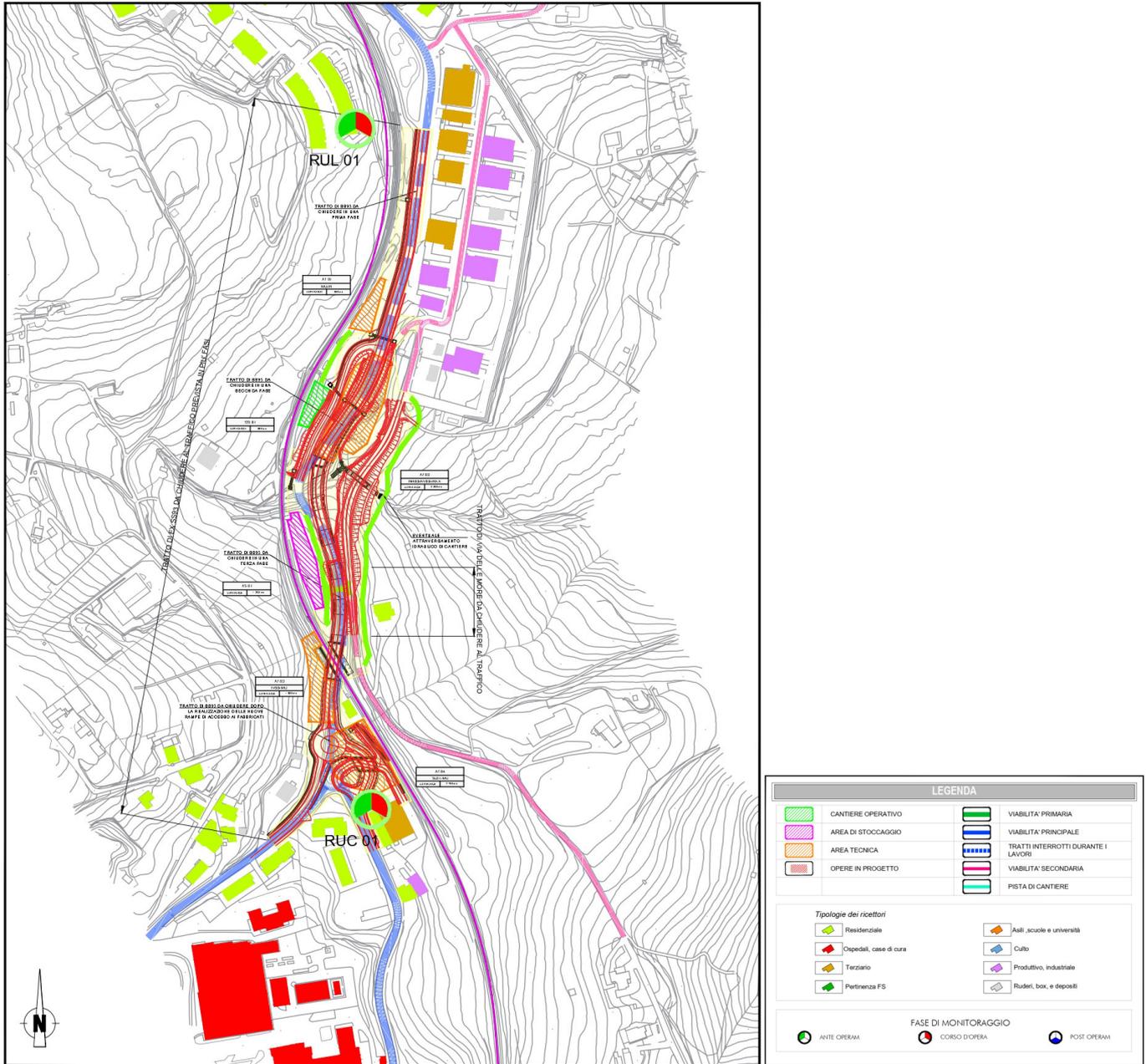


Figura 9 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente RUMORE



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	62 di 74

4.5 Componente Vibrazioni

Le principali sorgenti di vibrazioni nei cantieri sono generalmente connesse alle attività di demolizione, scavo, perforazione e palificazione. Nel caso specifico, per le opere in esame, gli impatti da vibrazione significativi durante l'esecuzione delle opere risultano essere prodotti dalle emissioni vibrazionali legate agli impianti fissi/semifissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni nelle aree di cantiere e nei fronti di avanzamento, propedeutiche alla realizzazione dell'opera (cavalcaferrovia e muri di contenimento).

4.5.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire e controllare il disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e verificare l'eventuale disturbo indotto. In fase di corso d'opera, le misure di vibrazioni non verranno eseguite in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze.

4.5.2 Normativa di riferimento

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, aggiornata alla recente versione in vigore.

ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"

La ISO 2631-2:2003 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X,Y e alla combinazione dei tre assi. Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante.

UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2:2003. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore della vibrazione della sorgente V_{sor} (vibrazioni immesse negli edifici dalla specifica sorgente oggetto di indagine. Sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione

aw,95) il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (giorno, dalle 06:00 alle 22:00, e notte, dalle 22:00 alle 06:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 10 - Valori di soglia di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614:2017)

	AMBIENTE AD USO ABITATIVO	ASILI CASE DI RIPSO	LUOGHI LAVORATIVI	SCUOLE UNIVERSITA	OSPEDALI, CASE DI CURA. CLINICHE ED AFFINI
DIURNO	7,2 mm/s ²	3,6 mm/s ²	-	-	-
NOTTURNO	3,6 mm/s ²	3,6 mm/s ²	-	-	-
GIORNATE FESTIVE	5,4 mm/s ²	-	-	-	-
LIMITATAMENTE AI PERIODI DI ESERCIZIO	-	-	14 mm/s ²	5,4 mm/s ²	-
INDIPENDENTEMENTE DALL'ORARIO	-	-	-	-	2 mm/s ² (misurate ai piedi del letto del paziente)

Le misure devono essere eseguite in conformità alla suddetta norma tecnica. In particolare, la durata complessiva è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessaria ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura.

Nel caso di fenomeni caratterizzati da un elevato numero di eventi distinti devono essere acquisiti i segnali relativi ad almeno 15 eventi scelti con i criteri indicati dall'appendice A della suddetta norma tecnica (appendice A2 "Vibrazioni prodotte da traffico ferrotranviario" e A4 "Vibrazioni prodotte da attività di cantiere").

UNI 9916:2014 "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 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 11 - 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

4.5.3 Criteria di individuazione delle aree da monitorare

Per la definizione della rete di monitoraggio si sono individuate aree sensibili tenendo conto dei ricettori posti nella fascia di territorio circostante le fonti di emissione e dei seguenti parametri:

- tipo di fonte di vibrazioni (livelli, spettro, durata nel tempo, etc.);
- condizioni geolitologiche e singolarità geolitologiche (caratteristiche geomeccaniche delle formazioni in posto, bancate di strati a maggiore consistenza, falde, etc.);
- presenza di infrastrutture sotterranee tali da interferire nella distribuzione del campo vibrazionale (tunnel, opere in fondazione, etc.);
- sensibilità dei ricettori dipendente da: destinazione d'uso, valore storico testimoniale;
- svolgimento di funzioni di servizio pubblico (ad es.: ospedali), etc.

La distribuzione dei punti di monitoraggio sarà più fitta nelle zone maggiormente edificate e laddove le attività lavorative impattanti per la componente vibrazione (es: scavo, fondazioni pali, etc.) sono svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori.

Nello specifico si prevede due tipologie di punti di misura:

- le postazioni di tipo VIC, specifiche per la verifica delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	65 di 74

- le postazioni di tipo VII, specifiche per la verifica delle attività del FAL, da monitorare nella fase CO;

In particolare, i VII si prevedono in corrispondenza di quei ricettori maggiormente esposti alle attività di costruzione muri di contenimento e viadotto:

4.5.4 Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati. In alternativa è possibile far ricorso a sistemi acquisizione dati che memorizzano la storia temporale della accelerazione in forma digitale e di un software specifico per l'elaborazione fuori linea. Di tale software, degli algoritmi, delle librerie utilizzate e della loro versione deve essere riportata indicazione nei rapporti di misurazione, ferma rimanendo la rispondenza alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1. Devono essere implementati i filtri "band limiting" con le caratteristiche indicate nella UNI EN ISO 8041-1 e di ponderazione W_m definita dalla ISO 2631-2 [3].

Più in particolare sono da rispettare i seguenti requisiti:

- sensibilità nominale minore di $10 \text{ mV}/(\text{m/s}^2)$;
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza $\pm 5\%$ da 0,5 Hz a 250 Hz;
- acquisizione in forma digitale con frequenza di campionamento non minore di 1 500 Hz, presenza di filtro anti-aliasing con frequenza non minore di 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e minima di 16 bit;
- valore efficace del rumore strumentale, legato al complesso di fenomeni di natura casuale presenti nella catena di misurazione e non dipendenti né dalle vibrazioni immesse né da quelle residue, almeno cinque volte inferiore al minimo valore efficace dei segnali da misurare.

4.5.5 Modalità di monitoraggio e parametri

I rilievi sono eseguiti posizionando la strumentazione al centro della stanza, le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti. Le modalità di rilevamento possono variare da caso a caso e, in generale, dipendono dai seguenti fattori:

- tipologia delle fonti di vibrazione;
- evoluzione temporale del fenomeno vibratorio (vibrazioni stazionarie o transitorie);
- tipologia del macchinario da misurare;
- natura del suolo su cui viene effettuato il rilevamento.

Dall'analisi delle misure il valore che viene estrapolato ai fini del confronto con i limiti è $a_{w,95}$ ovvero il livello di massima accelerazione ponderata statistica stimata al 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità

della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$.

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \cdot \sigma$$

Equazione 1 Massima accelerazione ponderata al 95° percentile

Dove:

$\overline{a_{w,max}}$ = è la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative gli eventi considerati (minimo 15) ovvero:

$$a_{w,max,j} = \max(a_w(t))$$

Equazione 2 accelerazione massima

σ = è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ calcolate mediante l'equazione:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (a_{w,max,j} - \overline{a_{w,max}})^2}{N - 1}}$$

Equazione 3 Scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni (N è il numero degli eventi misurati)

mentre:

$a_w(t)$ = è il valore istantaneo del modulo del vettore accelerazione calcolato come somma vettoriale delle sue tre componenti cartesiane, la w sta per la ponderazione in frequenza ottenuta utilizzando la curva Wm

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,rms,x}^2(t) + a_{w,rms,y}^2(t) + a_{w,rms,z}^2(t)}$$

Equazione 4 Accelerazione ponderata globale lungo i tre assi

$a_{w,rms,j}(t)$ = Valore efficace totale valutato all'istante t sui tre assi di $a_{w,j}(t)$ calcolato in conformità alla UNI EN ISO 8041-1:2017 punto 3.1.2.3

$$a_{w,rms,j}(t) = \sqrt{\frac{1}{\tau} \left(\int_{t-\tau}^t a_{w,j}^2(\varepsilon) d\varepsilon \right)}$$

per $j = x, y, z$; $\tau = 1s$

Equazione 5 Calcolo del valore efficace dell'accelerazione ponderata

4.5.6 Elaborazioni delle misure

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente oggetto di indagine è necessario procedere alla misurazione delle Vibrazioni immesse (Vimm) e di quelle residue (Vres). Entrambi i valori sono determinati dal valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1), nello specifico le vibrazioni immesse (Vimm) sono le vibrazioni rilevate



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
 ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	67 di 74

all'interno dell'edificio generate da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine, mentre le vibrazioni residue vengono misurate in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine.

Al fine di determinare le vibrazioni residue, risulta rilevante lo studio preliminare della sorgente in esame, nel caso in cui si tratti di un cantiere è fondamentale individuare i momenti della giornata in cui la sorgente non è in funzione, durante la pausa pranzo, ad esempio, in caso di lavorazioni continue è necessaria una misura in fase di Ante Operam. Conseguentemente la misurazione delle vibrazioni immesse verrà svolta con sorgente attiva.

In entrambe le rilevazioni è indispensabile discretizzare gli eventi (minimo 15). In generale così come riportato dalla norma UNI stessa, un evento si distingue da un altro quando il valore efficace dell'accelerazione ponderata, $a_w(t)$ decresce di almeno il 30% fra i due eventi.

Per esempio, se la storia temporale di $a_w(t)$ ha due massimi relativi con valore 10 mm/s² e 12 mm/s² rispettivamente, si è in presenza di due eventi distinti se fra i due massimi relativi il valore istantaneo di $a_w(t)$ ha un minimo relativo non superiore a 7 mm/s².

Una volta misurati i 15 eventi per le vibrazioni residue e 15 eventi per quelle immesse, si procede con il calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente (V_{sor}) come da seguente formula:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

Equazione 6 Calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente oggetto di indagine

Ad evidenza della buona applicazione della metodica è importante riportare, in formato tabellare nella scheda elaborazione della misura, sia per le vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}), tutti gli eventi individuati con i rispettivi valori efficaci totali valutati all'istante t sui tre assi $a_{w,rms,j}(t)$ da cui è possibile ricavare, previo calcolo dello scarto tipo della distribuzione (σ) delle massime accelerazioni ponderate di accelerazione ($a_{w,max,j}$), il rispettivo valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1) da associare sia per le Vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}). Si precisa che qualora le vibrazioni residue V_{res} abbiano un valore maggiore del 50% di quelle immesse di V_{imm} allora il disturbo prodotto della Vibrazione della sorgente V_{sor} è da considera trascurabile.

4.5.7 Tipologia di misure e articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Ai fini del monitoraggio delle vibrazioni si prevede due tipologie di postazioni di misura: una dedicata alla verifica del disturbo prodotto dal fronte avanzamento lavori (VIL) congiuntamente ai cantieri fissi a supporto dello stesso, da monitorare nella fase CO in corrispondenza dei ricettori esposti alle attività maggiormente impattanti che nello specifico consistono nella 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); l'altra misura (VIC) è dedicata alla verifica del disturbo indotto dalle attività di cantiere.

Nel complesso si prevedono un punto di monitoraggio di tipo VIC e un punto di tipo VIL

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nello stralcio seguente (figura 10).

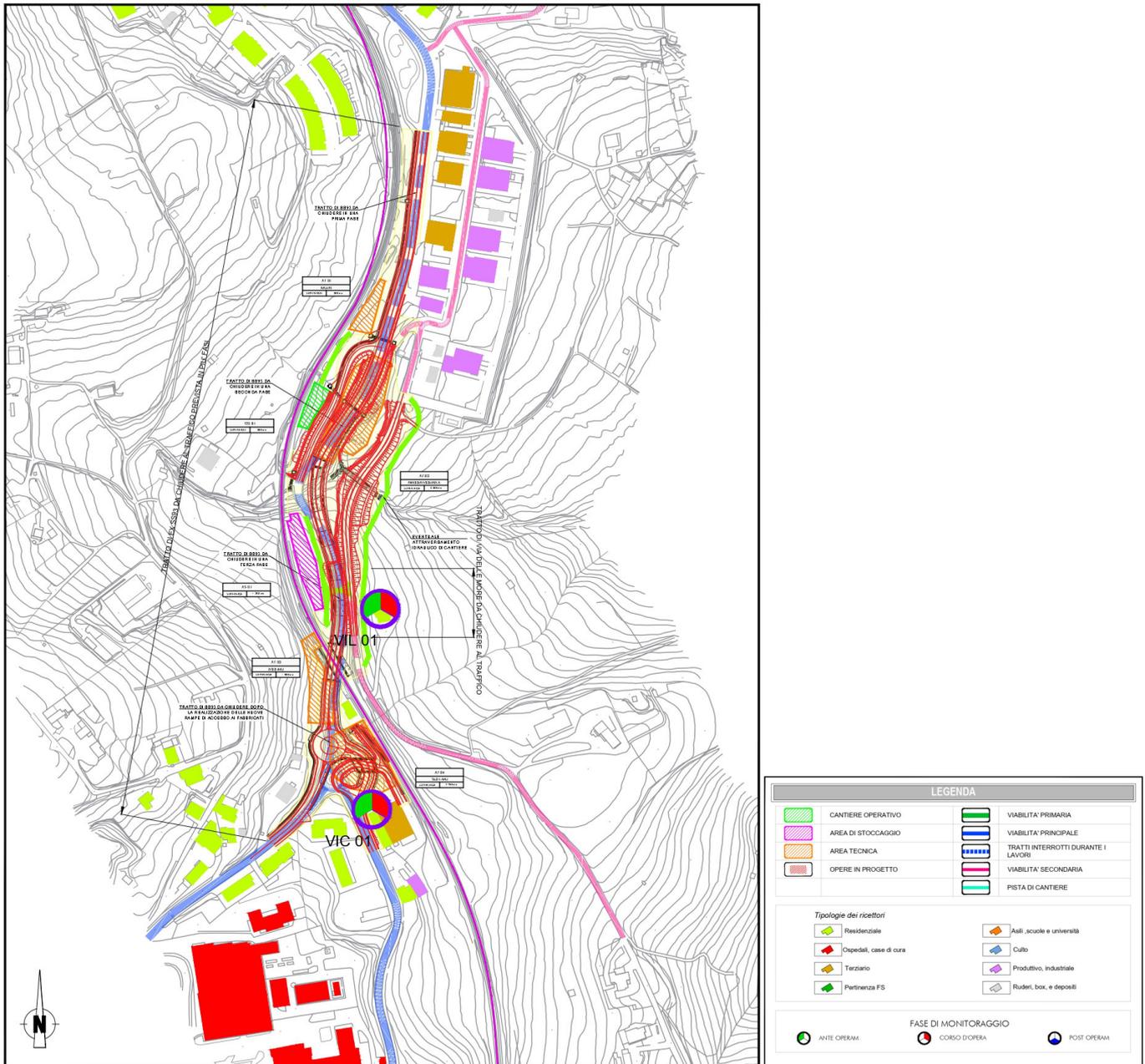


Figura 10 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente VIBRAZIONI

Nella fase Ante Operam sarà svolta una campagna di misura per la caratterizzazione del fondo vibrazionale del sito mentre nella fase Corso d'Opera è prevista una campagna di misura da effettuarsi nel periodo di massimo disturbo prodotto dalle attività di cantiere sul territorio circostante.

Nella tabella seguente è riportata l'indicazione delle postazioni di rilievo, e la frequenza e durata del monitoraggio nelle diverse fasi.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
 ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	69 di 74

Tabella 12 Punti di monitoraggio sulla componente rumore

PUNTO	OPERA DA MONITORARE	FASE	FREQUENZA	DURATA
VIC 01	NV_08	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	n. 1 campagna	24 h
VIL 01	NV_08	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	n. 1 campagna	24 h



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	70 di 74

4.6 Componente Paesaggio

Il monitoraggio della componente paesaggistica ha lo scopo di analizzare lo stato dei luoghi (contesto paesaggistico ed area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, ed accertarne dopo la realizzazione dell'intervento:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dagli eventuali vincoli presenti;
- la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

Per tale motivo si prevede di monitorare la componente paesaggio sia in fase ante-operam che in fase post-operam.

Gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica si basano su una simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto, resa mediante una fotomodellazione realistica (rendering computerizzato o manuale del progetto e sovrapposizione alle foto dello stato di fatto), comprendente un adeguato intorno dell'area di intervento, desunto dal rapporto di intervisibilità esistente (punti di osservazione), per consentire la valutazione di compatibilità ed adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico. Attraverso elaborazioni fotografiche e grafiche, si mostreranno gli effetti dell'inserimento nel contesto paesaggistico e l'adeguatezza delle soluzioni.

In considerazione delle specificità del progetto oggetto dello studio e del fatto che gli interventi interessano una linea già esistente e in esercizio dalla fine del XIX secolo, si è ritenuto opportuno concentrare l'attenzione rispetto agli effetti prodotti dalle nuove opere relative al sovrappasso della linea ferroviaria (in sostituzione dei passaggi a livello, soppressi).

Pertanto, le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

- verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le attività di monitoraggio saranno realizzate quindi nelle fasi ante operam e post operam.

Le attività avverranno attraverso lo sviluppo di cartografia e di rapporti fotografici finalizzati a documentare lo stato dei luoghi.

In particolare, i punti di monitoraggio sono da intendersi riferiti al monitoraggio degli interventi di inserimento paesaggistico volti a mitigare i tratti di cavalcaferrovia documentati da foto inserimenti, nonché il ripristino allo stato ex-ante delle aree di cantiere dopo il completamento dei lavori.

Il monitoraggio sarà realizzato mediante indagini in campo ed avrà la durata di tre anni dopo il termine delle attività di ripristino, periodo necessario per valutare soprattutto l'accettazione nel contesto locale dell'opera e l'efficacia degli interventi di inserimento paesaggistico.

4.6.1 Metodiche di monitoraggio

Il monitoraggio della componente paesaggio consisterà in due tipologie differenti di rilevazioni:

- Rilievo Aerofotogrammetrico;
- Rilievo a terra con punti di presa fotografica.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	71 di 74

Il **Rilievo Aerofotogrammetrico** consisterà nell'acquisizione (preferibilmente mediante ripresa aerofotogrammetrica eseguita mediante drone) a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente, attraverso tecniche di telerilevamento (tecnologia LiDAR), che prevedono le seguenti fasi:

- esecuzione del volo di ripresa aerofotogrammetrica;
- produzione fotogrammi stereoscopici;
- produzione ortofoto digitali a colori;
- elaborazione dati LiDAR.

Scopo principale della ripresa aerotrasportata è l'acquisizione di dati attraverso i quali poter analizzare, relativamente alle aree di indagine:

- l'uso del suolo;
- gli eventuali stress presenti nella vegetazione naturale;
- fornire elementi per l'analisi di dettaglio della vegetazione naturale attraverso processi di stratificazione dei dati di immagine.

Nell'ambito della progettazione della ripresa aerea, i seguenti elementi saranno tenuti in considerazione:

- la risoluzione geometrica al suolo non sarà maggiore di 1,0 m allo scopo di ottenere un numero sufficiente di pixel per l'analisi delle chiome degli alberi;
- l'accuratezza della geometria dell'immagine compresa tra 1 e 2,5 m;
- la ripresa sarà effettuata in un preciso momento dello stato vegetativo della copertura del suolo, allo scopo di meglio cogliere l'eventuale stress della vegetazione;
- saranno precisati:
 - la quota di volo;
 - il tempo necessario per il completo ricoprimento delle aree di indagine.
- gli strumenti di controllo della posizione prevedranno l'uso di:
 - GPS differenziale;
 - Sistema di Navigazione Inerziale (POS).
- Per l'esecuzione della ripresa si dovranno inoltre acquisire:
 - descrizione strumentazione utilizzata;
- verifica del funzionamento dello spettroscopio e dell'attrezzatura di controllo della posizione del drone;
- verifica delle condizioni meteorologiche presenti sulle aree di indagine al momento della prevista realizzazione delle riprese aeree ed in termini di:
 - probabile copertura nuvolosa sulle dette aree che non dovrà essere superiore al 5%;
 - condizioni di trasparenza atmosferica da mettere in relazione all'umidità dell'area e del pulviscolo atmosferico;
 - rispetto dell'intervallo di tempo previsto per non più di 3 ore di acquisizione giornaliera centrate sulle ore 12,00 solari (10,30-13,30) allo scopo di evitare l'effetto ombra.

Il **rilievo Fotografico** sarà eseguito congiuntamente ai rilievi fotogrammetrici, e consentirà di eseguire un'attenta analisi del paesaggio, dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	72 di 74

I punti di presa funzionali al rilievo fotografico saranno quelli che, in base agli studi paesaggistici effettuati, possono determinare un'alterazione della percezione scenica dei luoghi, relativamente al rapporto opera-paesaggio.

Per quanto riguarda il rilievo fotografico sarà prodotta una documentazione fotografica costituita da schede monografiche di dettaglio dei punti individuati e di un elaborato grafico dove sono individuati planimetricamente i punti in cui sono scattate le foto mediante i coni ottici di visualizzazione.

4.6.2 Criteri di scelta delle aree indagate

Le indagini effettuate mediante telerilevamento interesseranno il seguente territorio:

- tutto il territorio interessato dalla realizzazione della nuova opera, per una fascia minima di 100 metri da ciascun lato dell'opera;
- le aree di cantiere e le aree limitrofe per una fascia minima di 100 metri intorno al loro confine;
- le aree di particolare interesse naturalistico limitrofe alla linea.

Per le indagini effettuate mediante rilievi fotografici, i punti di osservazione e di rappresentazione fotografica saranno individuati e ripresi nelle aree per le quali l'inserimento dell'opera determini sulla componente in esame e in merito ai criteri contenuti negli studi paesaggistici, un impatto medio o alto, i punti di rilievo saranno ubicati in luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

In particolare, la rappresentazione dei prospetti e degli skylines si estenderà anche al contesto, per un'area più o meno estesa, secondo le principali prospettive visuali da cui l'intervento è visibile.

In particolare, si prevede di individuare dei punti di ripresa fotografica per il monitoraggio della componente paesaggio in corrispondenza dei nuovi interventi, non verranno eseguite fotografie da punti e luoghi non accessibili da tutti.

4.6.3 Elaborazione delle immagini e output

Le immagini acquisite mediante telerilevamento verranno elaborate allo scopo di derivare dati quali-quantitativi sullo stato della copertura vegetale e per indirizzare le indagini di campo attraverso la stratificazione dei dati di immagine. L'elaborazione consiste nelle seguenti attività:

- correzioni radiometriche ed atmosferiche realizzate allo scopo di rendere comparabili i dati di immagine acquisiti in condizioni diverse di illuminazione (azimut e zenit solari, trasparenza atmosferica);
- correzioni geometriche realizzate allo scopo di ottenere ortoimmagini sovrapponibili alla cartografia in scala 1:10.000. L'obiettivo di queste correzioni è raggiunto utilizzando:
 - un DTM di dettaglio delle aree di indagine con risoluzione non superiore a 20x20 m;
 - i dati raccolti dal GPS e dal Sistema di Navigazione Inerziale.

La precisione della correzione dovrà essere compresa tra ± 2 pixel.

Gli output delle indagini eseguite mediante i metodi descritti nei paragrafi precedenti saranno opportunamente elaborati, così da fornire delle valutazioni oggettive, e funzionali ad un confronto tra la situazione ante-operam e post-operam, le elaborazioni che saranno eseguite sono le seguenti:



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, 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
ALLEGATO 6 – APPROFONDIMENTI AL PIANO DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA 00 00 001	A	73 di 74

- elaborazione delle immagini orientate alla evidenziazione della vegetazione sottoposta a stress in generale: a tale scopo saranno utilizzati modelli che consentano la messa in evidenza dei detti stress NDVI (Normalized Differences Vegetation Index).

L'indice di vegetazione normalizzato è il principale indicatore da satellite della presenza di vegetazione sulla superficie terrestre e del suo evolversi nel tempo. L'indice viene utilizzato come indicatore poiché, in caso di stress idrico, le piante riducono l'attività fotosintetica. L'indice viene calcolato partendo da immagini satellitari prodotte da sensori che acquisiscono nel rosso (R: 0.7 μm) e vicino infrarosso (NIR: 0.9 μm). Valuta la presenza di attività fotosintetica, in quanto mette in relazione lo spettro del rosso, in cui c'è assorbimento da parte della clorofilla, e quello del vicino infrarosso in cui le foglie riflettono la luce per evitare il surriscaldamento. I valori dell'indice sono tipicamente compresi tra -1 e +1. La presenza di vegetazione assume valori maggiori di 0.2. L'indice così determinato può essere confrontato con una serie storica di valori, e permette quindi di rilevare e identificare eventuali anomalie.

- elaborazione dei dati di immagini orientate a segmentare le immagini con lo scopo di assistere la fase di campionamento della copertura vegetale direttamente in campo.

4.6.4 Articolazione temporale del monitoraggio

L'ubicazione del punto di monitoraggio è riportata nello stralcio seguente (figura 11)

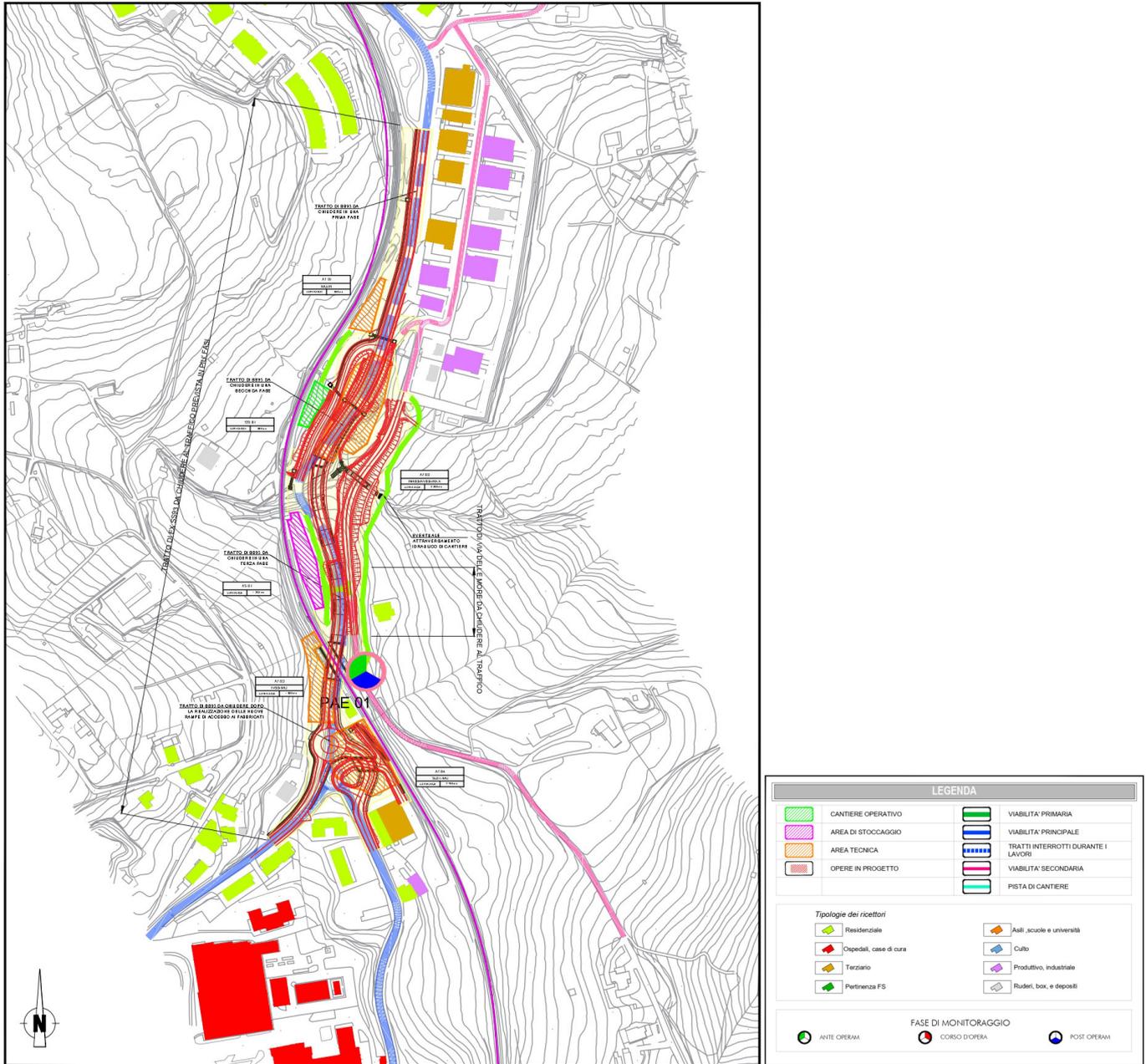


Figura 11 – stralcio cartografico con ubicazione dei punti di monitoraggio previsti per la componente PAESAGGIO

mentre, nella tabella seguente si riporta il dettaglio del punto individuato.

Tabella 13 Punti di monitoraggio per la componente Fauna

Punto	Ubicazione	Ante Operam (6 mesi)	Post Operam (6 mesi)
PAE 1	NV_08 - Km 73+295	Una campagna	Una campagna



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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4K	42 E 69	RG	CA0000001	A	230 di 230

ALLEGATO 7

CERTIFICATI ANALITICI ANALISI TERRENI



**Chimica
Applicata
Degenerazione
Acqua s.p.a.**
E. Filippo Giglio & C.

- Autorizzazione Ministero Politecnico Nazionale Affari Interni e Forestali per progetti nel Settore Urticolo (L. 104, 6-4-2011)
- Incentivato da L. "Fondi d'Impulsi" di cui al punto 7 art. 2 della Legge Quadro sull'acqua intesa appunto per la riduzione del "Fondo di Investimento Azionario"
- Iscrittione tra i laboratori nel al elenco dei materiali ed i polveri cementi emanato di cui al D.M. 07/07/1997
- Laboratorio qualificato dal Ministero della Salute a svolgere attività analitiche relativamente alle analisi in idrologia oltre l'accreditamento di tipo NACE Accredited
- Laboratorio Accreditato ACCREDITA n° 0439 (UNI CEI EN ISO/IEC 17025)



**Spett.le
ITALFERR s.p.a.
via V.G. Galati n° 71
00155 ROMA (RM)**

Rapporto di Classificazione n° 2114464-019

Oggetto:

*Consulenza sulla Classificazione del rifiuto costituito da Rifiuto Area II PTI da 0,00 a -3,00 mt
Progetto Ammodernamento Linea Potenza-Foggia Italferr, di cui al campione del 07/11/2014*

Visto

- l'esito delle attività analitiche di cui al rapporto di prova allegato;

Preso atto

- del ciclo di produzione da cui esso si è originato;
- delle valutazioni tecniche previsionali sulle sostanze costituenti il rifiuto in oggetto;
- delle frasi di rischio [R] riportate nella tab. 3.2 del Regolamento CE n° 1272/2008 così come modificato dal regolamento CE 790/2009;
- della correlazione tra le frasi di rischio e le rispettive classi di pericolo [H] di cui all.to I alla parte IV del D.Lgs. 152/06;
- delle concentrazioni limite indicate nel punto 4 dell'all.to D alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche e/o integrazioni.
- della legge n. 28 del 24 marzo 2012 in riferimento alle procedure di classificazione per la valutazione dell'ecotossicità indicate dall'accordo ADR 2011

Si individua,

per il tramite delle sottostanti tabella, la eventuale specifica pericolosità del rifiuto con indicate le correlate *classi di pericolo (H)*.



Verifica delle Frasi di rischio soggette al metodo della somma

Classe di Pericolo	Frasi di Rischio	Valore mg/kg	Limite di Concentrazione	Indicazione di Pericolo	Classe di pericolo H
H4	R36	0		H319	
	R36/37	0		H319+H335	
	R36/37/38	147		H319+H335+H315	
	R36/38	58		H319+H315	
	R37	0		H336	
	R37/38	175		H335+H315	
	R38	0		H315	
	R41	154		H318	
	R66	0		H317	
H4*	R41*	0		H318	
H5	R20	144		H332	
	R20/21	0		H332+H312	
	R20/21/22	117		H332+H312+H302	
	R20/22	217		H332+H302	
	R21	0		H312	
	R21/22	0		H312+H302	
	R22	442		H302	
	R48/20	0		H373	
	R48/20/21/22	0		H373	
	R48/20/22	0		H373	
	R48/22	23		H373	
	R65	0		H304	
	R67	0		H336	
H6	R23	0		H330	
	R23/24/25	35		H331+H312+H301	
	R23/25	9		H331+H301	
	R24	0		H311	
	R24/25	0		H311+H301	
	R25	68		H301	
	R26	1		H330	
	R26/27	0		H331+H311	
	R26/27/28	0		H331+H311+H301	
	R26/28	0		H331+H301	
	R27	0		H310	
	R27/28	0		H311+H301	
	R28	8		H300	
	R33	23		H373	
	R33#	0		H373	



H6	R39/23/24	0		H370	
	R39/23/24/25	0		H370	
	R39/26/27/28	0		H370	
	R48/23	176		H372	
	R48/23/24	0		H372	
	R48/23/24/25	0		H372	
	R48/23/25	0		H372	
	R48/24/25	0		H372	
	R48/25	0		H372	
H6*	R26*	0		H330	
H8	R34	235		H314	
	R35	0		H314	

Verifica delle Frasi di rischio non soggette al metodo della somma

Classe di Pericolo	Frasi di Rischio	Valore mg/kg	Limite di Concentrazione	Indicazioni di Pericolo	Classe di pericolo H
H10	R60	0		H360F	
	R61	23		H360D	
	R62	23		H361F	
	R63	175		H361d	
	R64	0		H362	
H10*	R60*	0		H360F	
H11	R46	0		H340	
	R68	175		H341	
H11*	R46*	0		H340	
H3A	R11	0		//	
	R12	0		//	
	R14	0		H260	
	R14/15	0		H260	
	R15	0		H261	
	R15/17	0		//	
	R17	0		H250	
H3B	R10	0		H201	
H7	R40	55		H351	
	R45	9		H350	
	R49	86		H350i	
H7*	R45*	0		H350	
H7**	R45	0		H350	



Chimica
Applicata
Dipartimento
Analitico
di E. Ippolito & C.

- Autorizzazione Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali per analisi nel Settore Nazionale (D.M. 6-4-2013)
- Incentivato tra i "Turchi Compensati" di cui al punto 7 art. 2 della Legge Quadro sull'Inquinamento acustico per la pertinenza dei "Piani di Riabilitazione Acustica"
- Incentivato nei laboratori utili al rilievo dei materiali edulcoranti sostituiti (Decreto di cui al D.M. 07/07/1997)
- Laboratorio qualificato dal Ministero della Salute a svolgere attività analitiche relative alle sostituzioni di microorganismi nella categoria di "Case SMOG" AcquaSpina
- Laboratorio Accreditato ACCREDITA n° 0439 (UNI CE) EN ISO/IEC 17025



Valutazione dell'ecotossicità:

- * Limite riferito a diossine e furani
- ** limite riferito ai markers di cancerogenicità
- # Limite riferito a PCB

Pertanto il rifiuto in oggetto risulta classificabile come

Non pericoloso
ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/06

Mercoledì 20/11/2014

Il Responsabile dell'Area Chimica
C.A.D.A. snc
Dot. Giuseppe Roca

Il Direttore della Divisione Analitica
C.A.D.A. snc
Dot.ssa Mariapia Angello



Rapporto di
prova n°

2114464-019

Descrizione:

Rifiuto Area 11 PT1 da 0,00 a -3,00 ml Progetto Arricchimento Linea
 Potenza-Foggia Italferr - attività richiesta da Italferr Spa

Spettabile:

ITALFERR s.p.a
 Via V.G. Galati n° 71
 00185 ROMA (RM)

Accettazione:

2114464

Data Campionamento:

07-nov-14

Data Arrivo Camp.:

08-nov-14

Data Inizio Prova:

08-nov-14

Data Rapp. Prova:

20-nov-14

Data Fine Prova:

18-nov-14

Mod. Campionam.:

A cura del Laboratorio - UNI EN 10802:2013

Riferim. dei limiti:

**DM 27/06/10 GU n°211 01/12/2010 Art.5; Test di cessione: DM 27/09/10 GU n°211 01/12/2010 Tab.2 + Tab.5
 + DM 05/02/98 GU n°88 16/04/98 all.3 come modificato dal DM n°184 06/04/06 G.U. n° 115 19/05/06**

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incert.	Recupero	L.Min.	Tab. 2	Tab. 5	D.M. 198
						L.Max.	L.Min. L.Max.	L.Min. L.Max.	L.Min. L.Max.
PARAMETRI CHIMICI									
METALLI									
Arsenico	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	3	1					
Berillio	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	0,5	0,3					
Cadmio	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,1						
Cobalto	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	9	2					
Cromo	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	38	8					
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 8060 A 1996 + EPA 7105 A 1992	< 0,1						
Mercurio	mg/kg	EPA 8061 A 2007 + EPA 8010C 2007	< 0,1						
Nichel	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	21	4					
Piombo	mg/kg	UNI EN ISO 13857:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	6	1					

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da ACCREDIA

I parametri contrassegnati con la lettera 'C' sono stati corretti per il recupero.

Pareri ed interpretazioni - non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA



Segue Rapporto di prova n°: **2114464-019**

Prova	Lim	Metodo	Risultato	Incert.	Recupero	L.Min. L.Max.	Tab. 2 L.Min. L.Max.	Tab. 3 L.Min. L.Max.	DM, 100 L.Min. L.Max.
Barite	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	23	4					
Selenio	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,1						
Stagno	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	1,1	0,6					
Tellurio	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,1						
Vanadio	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	49	9					
Zinco	mg/kg	UNI EN ISO 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	38	9					
Cloruri	mg/kg	FPA 80100:2004 + EPA 8013A:2004 + EPA 8014:1998	< 0,1						
Fluoruri	mg/kg	CNR IRSA 14 Q-84 Vol 3 1998	7,0	2,1					
pH	unità	CNR IRSA 1 Q-84 Vol 3 1986	8,1	0,1					
Residuo secco a 105°C	%	CNR IRSA 2 Q-84 Vol 2 1984	85,1	0,2					
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI									
Benzene	mg/kg	FPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01						
Toluene	mg/kg	EPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01						
Etilbenzene	mg/kg	EPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01						
Stirene	mg/kg	EPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01						
Xileni	mg/kg	FPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01						
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 8021A:2003 + EPA 8290C:2008	< 0,01				6		
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI									
Benz(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 8541:1994 + EPA 8300C:1998 + EPA 8270D:2007	< 0,01						

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da ACCREDITIA

I parametri contrassegnati con la lettera 'C' sono stati corretti per il recupero.

Parametri ed interpretazioni - non oggetto dell'accreditamento ACCREDITIA



Sogge Rapporto di prova n°: **2114464-019**

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incert.	Recupero	L.Min. L.Max.	Tab. 2 L.Min. L.Max.	Tab. 5 L.Min. L.Max.	DM. 185 L.Min. L.Max.
Benzo(a)pirene	ng/kg	SS EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Benzo(b)fluorantene	ng/kg	SS EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Benzo(k)fluorantene	ng/kg	SS EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Benzo(g,h)perilene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Crisene	ng/kg	SS EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Dibenzo(a,e)pirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Dibenzo(a,h)pirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Dibenzo(a,i)pirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Dibenzo(a,h)pirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Dibenzo(a,h)nitracene	ng/kg	SS EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Indenopirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Pirene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Sommatoria composti aromatici policiclici	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	ng/kg	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2006	< 0,01						
1,2-Diclorobenzene	ng/kg	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2006	< 0,01						
1,4-Diclorobenzene	ng/kg	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2006	< 0,01						
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 2007 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Pentaclorobenzene	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 2007 + EPA 8270D 2007	< 0,01						
Esaclorobenzene (HCB)	ng/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3830C 1998 + EPA 8081B 2007	< 0,001						

(*) - Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da ACCREDIA

I parametri contrassegnati con la lettera 'C' sono stati corretti per il recupero

Pareri ed Interpretazioni - non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA



Segue Rapporto di prova n°: **2114464-019**

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incert.	Recupero	L.Min. L.Max.	Tab. 2 L.Min. L.Max.	Tab. 3 L.Min. L.Max.	DMB. 100 L.Min. L.Max.
Antimonio TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,006	0,07	
Arsenico TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,05	0,2	0,05
Bario TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	0,020	0,005			2	10	1
Berillio TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001						0,01
Cadmio TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,0001				0,004	0,1	0,005
Cobalto TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001						0,25
Cromo TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,05	1	0,05
Mercurio TC	mg/l	EPA 8010C 2007	< 0,0001				0,001	0,02	0,001
Molibdeno TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,05	1	1
Nichel TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,04	1	0,01
Piombo TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,05	1	0,05
Rame TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,2	5	0,05
Selenio TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,01	0,05	0,01
Vanadio TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001						0,25
Zinco TC	mg/l	APAT CNR IRSA 3020 Mar 29 2003	< 0,001				0,4	5	3
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304:2009	1,3	0,3			80	2500	100
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304:2009	0,56	0,12			1	15	1,5
Cianuro TC	mg/l	APAT CNR IRSA 4070 Mar 29 2003	< 0,02						0,05
Nitrato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304:2009	0,36	0,09					50
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304:2009	1,0	0,2			100	5000	250

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da ACCREDIA.

I parametri contrassegnati con la lettera 'C' sono stati controllati per il recupero.

Pareri ed interpretazioni - non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

