

PROPONENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. AMBIENTE E ARCHEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO

RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA DI S.BARBARA

INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO
PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE

SCALA :

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

FEW1 40 D 22 RH CA0510 002 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione	F.Nigro	Novembre 2010	C.Ercolani	Novembre 2010	G.Venditti	Novembre 2010	Arch. A.MARTINO Novembre 2010


File: FEW1-40-D-22-RH-CA0510-002-A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	SITI DI CONFERIMENTO DEI MATERIALI	5
2	GESTIONE DELLE TERRE.....	5
2.1	ZONA DI ORIGINE DELLE TERRE	5
2.2	METODOLOGIE DI SCAVO DEI TERRENI	5
2.3	TRASPORTO DEI TERRENI	6
2.4	CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO	6
2.5	SITO DI DESTINAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO.....	6
3	ASPETTI AMBIENTALI DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE	7
3.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI CANTIERE.....	7
3.1.1	<i>Analisi delle potenziali sorgenti</i>	7
3.1.2	<i>Descrizione e quantificazione dei fenomeni emissivi</i>	8
3.1.3	<i>Valutazioni modellistiche delle concentrazioni e confronto con i limiti di legge</i>	14
3.2	EMISSIONI DI RUMORE IN FASE DI CANTIERE	25
3.2.1	<i>Approccio metodologico</i>	25
3.2.2	<i>Caratterizzazione acustica dell'area di studio e delle sorgenti presenti allo stato attuale</i>	25
3.2.3	<i>Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio.....</i>	26
3.2.4	<i>Caratterizzazione delle emissioni acustiche in fase di cantiere</i>	27
3.2.5	<i>Valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere.....</i>	30
3.2.6	<i>Analisi degli effetti di concorsualità con le altre sorgenti.....</i>	34
3.3	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE PER LE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	36
3.3.1	<i>Acque superficiali</i>	36
3.3.2	<i>Acque sotterranee</i>	37
3.4	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE PER IL SUOLO ED IL SOTTOSUOLO.....	37
3.5	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE PER VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	37
3.6	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE PER IL PAESAGGIO ED IL PATRIMONIO STORICO CULTURALE.....	39
3.7	EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE RELATIVI ALLA FASE DI CANTIERE E DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	40
3.7.1	<i>Atmosfera e clima</i>	40
3.7.2	<i>Rumore</i>	41
3.7.3	<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	41
3.7.4	<i>Suolo e sottosuolo</i>	42
3.7.5	<i>Vegetazione, fauna ed ecosistemi</i>	42

4	ASPETTI AMBIENTALI DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI CARATTERIZZAZIONE.....	47
4.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI CANTIERE.....	48
4.1.1	<i>Attività di scavo e rinterro</i>	50
4.1.2	<i>Transito di mezzi su strade non asfaltate</i>	51
4.1.3	<i>Stima delle emissioni di polveri correlate alle attività relative alla realizzazione delle piazzole..</i>	52
4.2	EMISSIONI DI RUMORE E VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE.....	53
4.2.1	<i>Macchine di cantiere</i>	54
4.2.2	<i>Valutazione previsionale di impatto acustico</i>	54
4.3	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE PER LE ACQUE SUPERFICIALI.....	55
4.3.1	<i>Considerazioni preliminari sul posizionamento delle piazzole di caratterizzazione in relazione al regime idrologico-idraulico del lago di Castelnuovo</i>	55
4.3.2	<i>Acque superficiali</i>	56
4.4	EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE RELATIVI ALLA FASE DI CANTIERE E DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	57
4.4.1	<i>Atmosfera e clima</i>	57
4.4.2	<i>Rumore e vibrazioni</i>	57
4.4.3	<i>Acque superficiali e sotterranee , suolo e sottosuolo, vegetazione, fauna ed ecosistemi</i>	57
	ALLEGATO 1- RILIEVI FONOMETRICI - Schede delle misure.....	58

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 3/ 58

1 PREMESSA

La presente relazione ha la finalità di illustrare gli aspetti ambientali (potenziali impatti e relative mitigazioni) legati al processo di cantierizzazione inerente la realizzazione degli impianti di **implementazione della Collina Schermo** della centrale Enel Santa Barbara.

L'opera è ubicata nel comune di Cavriglia, provincia di Arezzo; essa è ricompresa nell'ambito del più ampio progetto di "Riambientalizzazione dell'area mineraria di Santa Barbara", la cui attuazione interessa i comuni di Cavriglia (Ar) e di Figline Valdarno (Fi).

Per l'implementazione della collina saranno utilizzati 1.500.000 m³ di terre provenienti dagli scavi per il passante ferroviario dell'Alta Velocità di Firenze.

Il progetto proposto in questa sede, traguardando la piena coerenza sia con il quadro delle prescrizioni maturato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto di Riambientalizzazione dell'ex area mineraria di Santa Barbara, sia con gli obiettivi d'integrazione strategica tra le azioni di riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito stesso ed i lavori per la realizzazione del Nodo Ferroviario AV di Firenze, offre la possibilità di implementare, in termini di efficienza ambientale e di valore sociale, la funzione ecologica e paesaggistica che caratterizza l'attuale configurazione della Collina Schermo. In merito al tema del processo di cantierizzazione si prevede di attuare tale obiettivo agendo in modo funzionale e coerente con quanto prefigurato, in sede esecutiva e di verifica di ottemperanza, per la realizzazione della Collina Schermo. In particolare con le attività del presente ambito operativo d'implementazione:

- si fornisce continuità al processo produttivo dei materiali provenienti dagli scavi del Nodo AV di Firenze, utilizzando aree di cantiere contigue al sedime della collina, senza interessare altri territori. L'organizzazione funzionale di tali aree, inoltre, è simile a quella già sviluppata per la realizzazione della Collina Schermo, così come i percorsi di approvvigionamento coincidono con quelli già previsti in sede di Verifica di Ottemperanza;
- per l'implementazione del manufatto in terra sono previste esattamente le stesse tipologie di attività e modalità operative;
- al termine delle lavorazioni tutte le aree di cantiere ed i percorsi utilizzati dai mezzi operativi, saranno oggetto di ripristino ambientale.

L'intero processo produttivo, quindi, si configura come un prolungamento temporale delle attività già previste per la realizzazione della Collina Schermo, consentendone un'implementazione della funzione ecologica e paesaggistica e garantendo, contestualmente, la continuità del processo produttivo creato dagli scavi del Nodo AV di Firenze.

Tale affermazione trova puntuale riscontro nei criteri progettuali che hanno informato il processo di definizione degli interventi proposti, che ricordiamo essere maturati nella responsabile consapevolezza che il recupero, ai fini ambientali, dei materiali inerti prodotti da processi produttivi controllati e gestiti in termini di sostenibilità ambientale e sociale, costituisce un valore, una risorsa, ovvero un capitale economico per l'intera collettività, non reiterabile e non rinnovabile.

A tal fine sarà riattivato il terminal di Bricchette, di proprietà Enel, che è collegato con raccordo ferroviario alla stazione di S. Giovanni V.no.

Si sottolinea, quindi, come le attività previste nell'ambito del presente processo di cantierizzazione, siano esclusivamente quelle riferite all'implementazione della Collina Schermo e ad essa propedeutiche, più precisamente: realizzazione delle piazzole di caratterizzazione dei materiali, realizzazione delle aree di stoccaggio temporaneo, realizzazione di un'area logistica e trasporto del materiale dal terminal "Bricchette" alle piazzole stesse, fino al completamento dell'opera in terra. L'organizzazione generale del presente processo è schematizzato nella successiva figura 1-1.

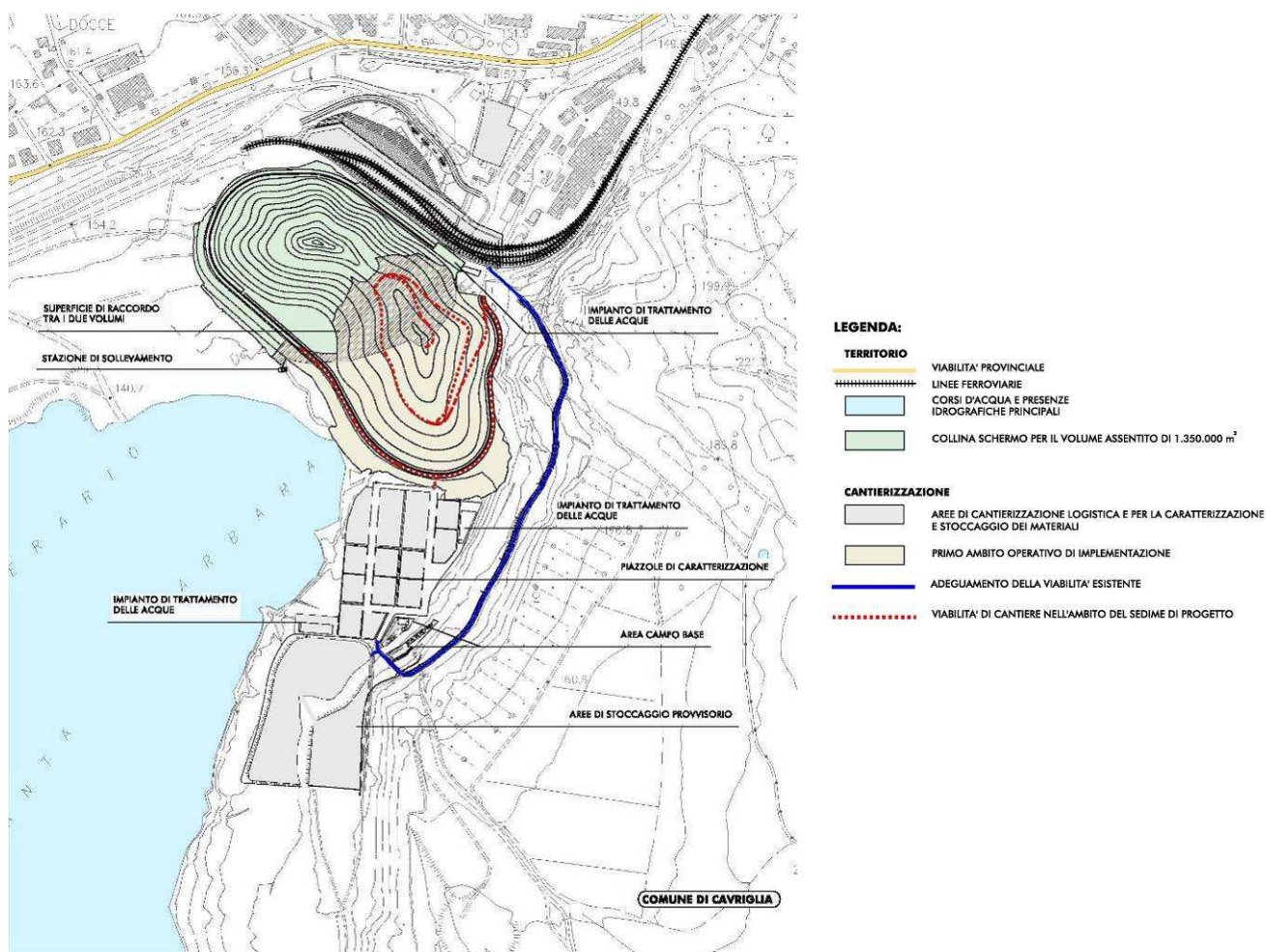


Figura 1-1 – Individuazione dell'ambito di intervento e delle relative aree di cantiere

1.1 Siti di conferimento dei materiali

I materiali di scavo destinati all'implementazione della funzione ambientale della Collina Schermo da realizzare presso la centrale Enel Santa Barbara in Comune di Cavriglia (AR) vengono depositati sull'area colmata alla chiusura delle attività minerarie per l'estrazione della lignite mediante i materiali di copertura precedentemente rimossi.

Questa colmata si trova inserita in un'ampia conca naturale circondata da alture ed al cui centro è presente il lago di Castelnuovo. Il sito interessato dall'implementazione è compreso fra il lago di Castelnuovo e la centrale elettrica ENEL, in prossimità del terminal ferroviario di Bricchette e si colloca a sud est rispetto alla Collina Schermo.

2 GESTIONE DELLE TERRE

2.1 Zona di origine delle terre

I terreni che andranno a costituire la collina derivano dallo scavo delle gallerie del Passante ferroviario AV di Firenze e della nuova stazione AV di Firenze.

2.2 Metodologie di scavo dei terreni

Le gallerie saranno scavate mediante fresa EPTB che presenta al fronte una camera, entro cui agisce la fresa, contenente schiume in pressione che hanno la funzione sia di sostenere il fronte bilanciando la pressione del terreno che di "fluidificare" i detriti di scavo che, attraverso un convogliatore, sono poi allontanati mediante nastri trasportatori.

Questo procedimento induce un forte rimaneggiamento del terreno ed un elevato rigonfiamento con assorbimento di acqua da parte delle frazioni fini di terreno per cui il materiale proveniente dallo scavo delle gallerie si presenta allo stato semifluido decisamente inadatto "tal quale" alla realizzazione di qualsiasi opera in terra e peraltro di difficile gestione per le sue caratteristiche granulometriche, di plasticità e di elevato contenuto d'acqua.

La stazione, scavata con metodologia tradizionale, si prevede dia luogo a materiali che, per quanto rimaneggiati e rigonfiati rispetto alla loro condizione naturale, presenteranno consistenza nettamente superiore rispetto ai materiali della galleria.

Le problematiche del trattamento di questi terreni per la posa in opera è trattata nel "Piano di gestione delle terre e rocce da scavo" (doc. FEW140D22ROGE0115001A).

2.3 Trasporto dei terreni

I materiali provenienti dallo scavo delle gallerie e della stazione AV, senza mai essere fra loro mescolati, verranno trasportati per ferrovia fino al Terminal Bricchette, presso la centrale Enel di Santa Barbara.

Qui saranno scaricati dai vagoni ferroviari tramite tramogge e trasferiti su camion fino alle "piazzole di caratterizzazione", appositamente predisposte per contenere il materiale di scavo fino alla completa caratterizzazione chimico-ambientale.

Queste attività di trasporto sono analizzate in altro progetto.

Una volta analizzati dal punto di vista ambientale i terreni di scavo, attività che si prevede possa richiedere 5 giorni circa, le piazzole di caratterizzazione saranno prontamente vuotate per fare posto ad altri materiali in arrivo e i materiali dichiarati idonei saranno caricati su dumper fino al sito di conferimento finale o presso le piazzole di accumulo temporaneo. In quest'ultimo caso saranno successivamente ripresi per essere trasportati ancora mediante dumper al sito di conferimento.

2.4 Caratterizzazione delle terre e rocce di scavo

La caratterizzazione delle terre e rocce di scavo verrà effettuata nelle apposite piazzole predisposte all'uopo.

I materiali in ingresso per la realizzazione dell'implementazione della Collina Schermo sono unicamente i materiali ritenuti idonei dal punto di vista ambientale in base alle analisi di caratterizzazione.

2.5 Sito di destinazione delle terre e rocce di scavo

Il sito di destinazione dei materiali provenienti dai cantieri AV di Firenze è stata oggetto di una approfondita caratterizzazione basata sull'identificazione delle tipologie di terreni presenti e prelievo di campioni da scavi effettuati su una maglia quadrata regolare con lato di 100 m.

Le indagini sono state eseguite mediante escavatore meccanico che ha raggiunto mediamente la profondità di 1.50 m da p.c. Nel corso della realizzazione della campagna di sondaggi è stata redatta una stratigrafia da parte di un geologo, mentre un referente del laboratorio di analisi ha effettuato il prelievo dei campioni, a cui è seguita l'analisi di laboratorio.

È stato prelevato un solo campione per ciascun sondaggio miscelando tutti i terreni estratti.

Nel corso del campionamento si è scelto di non distinguere tra i terreni più superficiali, che teoricamente dovrebbero rappresentare la matrice suolo, e quelli sottostanti (la matrice sottosuolo), poiché, visto il limitato tempo di deposizione dei materiali non è ancora avvenuta la pedogenizzazione di tali depositi. I terreni di scavo della miniera inoltre non sono stati ricoperti con suolo riportato.

Il terreno vegetale segnalato nei sondaggi infatti fa riferimento esclusivamente alla presenza delle radici della modesta vegetazione presente.

La scelta dei parametri da analizzare è stata basata su quanto già previsto per i terreni di scavo delle gallerie della Linea Ferroviaria Milano-Napoli, Nodo di Firenze – Penetrazione Urbana Linea A.V..

I parametri analizzati risultano sicuramente più ampi di quanto richiesto dalla normativa in relazione alla tipologia dei materiali inerti scaricati nell'area ed alle attività svolte nella stessa.

In 1025 delle 1026 analisi effettuate i parametri risultano conformi ai valori limite previsti dal D.Lgs 152/2006 parte IV, All.to. 5, Tab. 1, Colonne A (utilizzo a verde pubblico, privato e residenziale) e B (utilizzo commerciale ed industriale).

Soltanto il parametro Idrocarburi C>12 è risultato superiore ai valori della colonna A nel campione S23. Considerato tuttavia che in tutti i sondaggi circostanti non si hanno altre tracce di inquinamento da idrocarburi, si può ritenere che si sia trattato di un problema estremamente localizzato, ma che comunque non altera le ottime condizioni chimiche del sito.

3 ASPETTI AMBIENTALI DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE

3.1 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

3.1.1 Analisi delle potenziali sorgenti

Le attività oggetto di approfondimento riguardano il trasporto del materiale inerte dal terminal di Brichette al sito di conferimento definitivo rappresentato dall'Area Mineraria di S. Barbara in cui verrà realizzato un ulteriore ampliamento della collina schermo. Il materiale prima di essere utilizzato per la realizzazione della collina è caratterizzato e messo a dimora temporanea in un area di stoccaggio provvisorio per raggiungere un livello di umidità idoneo all'utilizzo.

I fenomeni che potranno determinare emissioni di sostanze inquinanti e, di conseguenza, un incremento dei livelli di concentrazioni in atmosfera sono i seguenti:

- emissioni degli scarichi dei camion deputati al trasporto del materiale;
- emissioni degli scarichi dei macchinari che operano per la realizzazione della collina;
- emissioni degli scarichi dei macchinari che operano nelle aree di caratterizzazione e stoccaggio provvisorio;
- fenomeni di risollevarimento di polveri determinati dai transiti dei mezzi lungo la pista di cantiere;
- fenomeni di dispersione di polveri determinati dalla movimentazione degli inerti durante la fase di realizzazione della collina.

3.1.2 *Descrizione e quantificazione dei fenomeni emissivi*

3.1.2.1 *Emissioni associate agli scarichi dei camion*

Le emissioni inquinanti dei veicoli a motore dipendono da una serie di caratteristiche, non sempre facilmente definibili, quali tipologia del veicolo, stato di manutenzione, velocità, caratteristiche geometriche del percorso, stile di guida, ecc.. Per tale motivo a livello nazionale e internazionale sono stati sviluppati programmi di ricerca finalizzati a individuare metodologie di stima delle emissioni affidabili e semplici da applicare.

In particolare, tramite numerose misure di emissione effettuate nei vari paesi europei per diverse tipologie e marche di veicoli, sono stati definiti i fattori di emissione ovvero i coefficienti che consentono di ottenere le emissioni inquinanti a partire dai soli dati di traffico e di composizione del parco circolante.

I fattori utilizzati, espressi in g/veic Km (ovvero grammi emessi per ciascun veicolo lungo un tratto stradale di un chilometro), si riferiscono agli inquinanti maggiormente significativi per il traffico veicolare e sono stati valutati in funzione della velocità media di percorrenza dei veicoli.

In generale le emissioni dei veicoli possono essere espresse come somma di 3 contributi:

$$E_{Tot} = E_{hot} + E_{cold} + E_{evap}$$

in cui:

E_{hot} = emissioni a caldo, ossia dei motori che hanno raggiunto la temperatura di esercizio;

E_{cold} = emissioni a freddo, ossia durante il riscaldamento del veicolo, convenzionalmente tali emissioni si verificano quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è inferiore a 70 °C.

E_{evap} = emissioni per evaporazione relative ai NMVOC (composti organici volatili non metanici), significativa solo per i veicoli a benzina.

I fattori di emissione sono stati valutati attraverso l'impiego del modello COPERT IV, COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport (<http://lat.eng.auth.gr/copert/>), versione 5.0.

Le analisi si sono concentrate sui seguenti inquinanti: Monossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NOx), Composti Organici Volatili Non Metanici (NMVOC) e Polveri Inhalabili (Pm10) e hanno considerato le emissioni di veicoli diesel caratterizzati da una massa a pieno carico compresa tra 28 e 32 tonnellate circolanti ad una velocità di 50 Km/h. I fattori di emissione, in funzione delle direttive di omologazione dei mezzi sono riportati nella **Tabella 3.1-1**.

Fattori di emissione	Pre Euro	Euro I	Euro II	Euro III	Euro IV e V
	g/km*veicolo				
CO	2.4	2.03	1.706	1.863	0.135
NOx	13.674	9.666	10.112	7.832	4.911
NMVOG	0.717	0.664	0.425	0.374	0.019
Pm10	0.532	0.385	0.174	0.166	0.03

Tabella 3.1-1 - Fattori di emissione mezzi commerciali pesanti – DIESEL – Massa 28-32 Mg (COPERT IV)

3.1.2.2 Emissioni associate ai mezzi deputati alla realizzazione della collina

Al fine di realizzare la collina schermo gli inerti, una volta trasportati nel sito mediante camion, dovranno essere movimentati e compattati attraverso specifiche macchine operatrici quali escavatori meccanici, pale meccaniche, grader, rulli, Tutti i macchinari saranno equipaggiati con motori diesel e, nella classificazione dell'EEA, rientrano nella categoria "Non-road mobile sources and machinery-industry" (NRMS), per la quale "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2009" prevede specifici fattori di emissione in funzione della potenza dei mezzi e delle direttive europee a cui risultano omologati. Nelle **Tabella 3.1-2**÷**Tabella 3.1-5** si riportano i fattori relativi agli NOx, al CO, ai NMVOC e al Pm10.

Inquinante	Potenza kW								
	[g/kWh]	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1000	>1000
NOx		14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
CO		8.38	6.43	5.06	3.76	3.00	3.00	3.00	3.00
NMVOG		3.82	2.91	2.28	1.67	1.30	1.30	1.30	1.30
PM		2.22	1.81	1.51	1.23	1.10	1.10	1.10	1.10

Tabella 3.1-2 - Fattori di emissione "NRMS" assenza di specifiche omologazione

Inquinante	Potenza kW								
	[g/kWh]	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1000	>1000
Omologazione		N/A	N/A	1/07/98	1/07/98	1/07/98	1/07/98	N/A	N/A
NOx		14.4	14.4	9.20	9.20	9.20	9.20	14.4	14.4
CO		8.38	6.43	6.50	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00
NMVOG		3.82	2.91	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
PM		2.22	1.81	0.85	0.70	0.54	0.54	1.10	1.10

Tabella 3.1-3 - Fattori di emissione "NRMS" Stage I (direttive 97/68/EC and 2004/26/EC)

Inquinante	Potenza kW								
	[g/kWh]	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1000	>1000
Omologazione		N/A	1/01/2000	1/01/2003	1/01/2002	1/01/2001	1/01/2001	N/A	N/A
NOx		14.4	8.50	8.00	7.00	7.00	7.00	14.4	14.4
CO		8.38	5.50	5.00	5.00	3.50	3.50	3.00	3.00
NMVOG		3.82	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.30	1.30
PM		2.22	0.80	0.40	0.30	0.20	0.20	1.10	1.10

Tabella 3.1-4 - Fattori di emissione "NRMS" Stage II (direttive 97/68/EC and 2004/26/EC)

Inquinante	Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1000	>1000
[g/kWh]								
Omologazione	N/A	1/01/2006	1/01/2007	1/01/2006	1/07/2005	1/07/2005	N/A	N/A
NOx	14.4	6.40	4.00	3.50	3.50	3.50	14.4	14.4
CO	8.38	5.50	5.00	5.00	3.50	3.50	3.00	3.00
NMVOG	3.82	1.10	0.70	0.50	0.50	0.50	1.30	1.30
PM	2.22	0.60	0.40	0.30	0.20	0.20	1.10	1.10

Tabella 3.1-5 - Fattori di emissione "NRMS" Stage III (direttive 97/68/EC and 2004/26/EC)

Il calcolo delle emissioni effettive si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EF_i$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = load factor;

EF_i = fattori di emissioni specifici forniti riportati nel EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2009.

Il load factor è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15 che, per la categoria di riferimento (C1 - Diesel powered off road industrial equipment), è il più elevato riportato (cicli 1-3).

3.1.2.3 -Risollevamento di polveri determinati dai transiti dei mezzi lungo la pista di cantiere

La movimentazione del materiale si svilupperà lungo piste in cemento; pertanto il fenomeno oggetto di analisi riguarda il risollevamento determinato dal transito di mezzi lungo strade consolidate. In tale situazione l'emissione di polveri risulta associata sostanzialmente a due fenomeni: l'emissione diretta da parte dei veicoli (scarichi dei motori, usura dei freni, usura dei pneumatici) e la risospensione del materiale già presente sulla superficie stradale.

La quantificazione delle polveri emesse può essere effettuata separatamente per il contributo delle emissioni dirette dei veicoli e per le emissioni relative ai fenomeni di risollevamento. Il primo contributo può essere agevolmente valutato mediante i coefficienti di emissione descritti nel **paragrafo 3.1.2.1**.

Viceversa utili indicazioni sulle polveri emesse a seguito dei fenomeni di risollevamento possono essere fornite dalla formulazione empirica sviluppata dall'U.S. Environmental Protection Agency e riportata nel "AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

In base a tale formulazione l'emissione di polveri da risollevaramento dipende prevalentemente dal quantitativo di silt (materiale con diametro inferiore a 75 µm) presente sulla superficie stradale, dal peso e dalla velocità media dei veicoli che vi transitano in base alla seguente espressione:

$$E = k \left(\frac{sL}{2} \right)^{0.98} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{0.53} \times \left(\frac{S}{30} \right)^{0.16}$$

In cui:

E: emissione di polveri espressa in g per Km percorso;

k: parametro in funzione del diametro polveri ($k_{Pm2.5}=1.05$, $k_{Pm10}=4.22$, $k_{Pm15}=5.20$, $k_{Pm30}=21.96$);

sL: quantitativo di silt presente sulla superficie stradale (g/m²);

W: peso medio dei veicoli che transitano lungo la strada (tons);

S: velocità media dei veicoli che transitano lungo la strada (mph).

La formulazione risulta valida all'interno dei seguenti intervalli delle variabili:

sL: 0.03-400 g/m²;

W: 1.8-38 Mg;

S: 1-88 Km/h.

Nella **Tabella 3.1-6** si riportano, inoltre, alcuni valori di riferimento relativi al carico di silt (sL) relativi a strade asfaltate a servizio di aree industriali forniti dall'EPA. Nel caso in oggetto la tipologia di attività a cui può essere assimilata, rispetto a quelle riportate in tabella, è quella relativa alle movimentazioni in aree di cava.

Tipologia di attività	sL (g/m ²)	
	Intervallo	Media
Impianti per la produzione di rame	188-400	292
Impianti per la produzione di ferro e acciaio	0.09-79	9.7
Impianti per la produzione di asfalto	76-193	120
Impianti per la produzione di cemento	11-12	12
Impianti per la produzione di sabbia e ghiaia	53-95	70
Discariche per rifiuti urbani	1.1-32.0	7.4
Cava	2.4-14	8.2
Impianti per la produzione di mais	0.05-2.9	1.1

Tabella 3.1-6 - Valori tipici di silt presenti sul strade di siti industriali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
	PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A

3.1.2.4 *Fenomeni di dispersione di polveri determinati dalla movimentazione degli inerti durante la fase di realizzazione della collina*

La generazione di emissioni di polveri da operazioni di stoccaggio in cumuli è dovuta:

- alle attività di formazione di un nuovo cumulo:
 - o il vento o l'aria richiamata intercettano il flusso di materiale in caduta separando e disperdendo la parte di materiale a granulometria fine da quella grossolana
 - o nel momento in cui il materiale in caduta raggiunge un cumulo si forma una nube di polvere
- dall'azione erosiva del vento su un cumulo formato.

L'inventario delle emissioni definito dall'U.S. Environmental Protection Agency e precedentemente citato fornisce una formulazione empirica per stimare i quantitativi di polveri emessi durante le attività di realizzazione di cumuli di inerti.

La quantità di emissione delle aree deposito dipende dal volume movimentato dello stoccaggio, dal grado di umidità degli inerti, dal contenuto di frazione fine e dall'età dell'accumulo.

Le fasi iniziali di conferimento all'area di deposito di nuovo materiale sono caratterizzate dal massimo potenziale di impatto: le particelle più fini possono essere facilmente disperse in atmosfera sia ad opera del vento, sia durante la movimentazione del materiale.

Quando gli accumuli sono formati, il potenziale di dispersione si riduce decisamente a causa dell'aggregazione e della cementificazione delle particelle fini determinate dall'umidità; l'eventuale successiva esposizione a piogge contribuisce a mantenere umido l'ammasso di inerti.

La quantità di emissione E di materiale particolato originata dalle fasi di formazione dello stoccaggio può essere stimata con il ricorso alla seguente formulazione:

$$E = \frac{k^{0.0016} \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}}$$

dove:

E fattore di emissione espresso come kg/Mg stoccati;

k coefficiente correlato alle dimensioni del particolato (per il Pm10 pari a 0.35);

U velocità media del vento [m/s];

M contenuto di umidità del materiale [%].

L'equazione indicata è applicabile all'interno dei seguenti campi di variabilità dei parametri influenti: frazione fine 0.44-19%, contenuto di umidità 0.25-4.8%, velocità del vento 0.6-6.7 m/s.

Il fattore di emissione calcolato considera sia le emissioni dei macchinari deputati alla movimentazione del materiale, sia i fenomeni di risollevarimento determinati dal transito dei veicoli, dal vento e dalla movimentazione del materiale.

3.1.2.5 Valutazioni modellistiche delle concentrazioni e confronto con i limiti di legge

Al fine di valutare l'entità del potenziale inquinamento atmosferico determinato dalle attività necessarie alla realizzazione della collina schermo oggetto di approfondimento, si è ritenuto opportuno effettuare valutazioni modellistiche di dettaglio. Le simulazioni sono state effettuate con il modello di calcolo ISC3 e hanno considerato sia le sorgenti afferenti al progetto in esame (area di realizzazione della collina e piste per il trasporto degli inerti dalle aree di stoccaggio al sito della collina) sia quelle relative al fase di trasporto degli inerti dal terminal ferroviario all'area di stoccaggio provvisorio.

Gli inquinanti analizzati sono:

- Polveri inalabili (Pm10);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Composti Organici Non Metanici (NMVOC).

3.1.2.6 Sorgenti di emissione considerate

La caratterizzazione delle sorgenti in termini emissivi è stata effettuata a partire dalle formule e dai fattori di emissione descritti nel **paragrafo 3.1.2.1**.

Nello specifico nella **Tabella 3.1-7** si riportano, per tutti gli inquinanti, le emissioni inserite nel modello e le relative fonti di riferimento.

Per eventuali approfondimenti relativi ai dati di caratterizzazione delle attività di cantiere si rimanda agli elaborati di progetto.

Nel calcolo delle emissioni sono, inoltre, state fatte le seguenti ipotesi:

- orario di attività del cantiere 16 ore giorno;
- utilizzo di mezzi deputati al trasporto degli inerti conformi alla direttiva EURO III;
- utilizzo di mezzi OFF-ROAD conformi allo stage I previsto dalle direttive 97/68/EC e 2004/26/EC.

Cantiere	Inquinante	Fonte	Parametri caratterizzanti l'emissione	Emissione (g/m ² *s)
Area realizzazione collina	Pm10	EPA	Materiale movimentato 275 m ³ /h	1.60E-07
	Pm10	EEA per macchine OFF-ROAD	Materiale movimentato 275 m ³ /h	9.55E-08
	CO	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	6.82E-07
	NOx	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	1.26E-06
	NMVOG	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	1.77E-07
Piste (eccetto tratto tra caratterizzazione e stoccaggio provvisorio)	Pm10	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	32 mezzi pesanti/h	5.18E-05
	CO	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	32 mezzi pesanti/h	2.10E-06
	NOx	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	32 mezzi pesanti/h	8.81E-06
	NMVOG	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	32 mezzi pesanti/h	4.21E-07
Pista tra caratterizzazione e stoccaggio provvisorio	Pm10	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	48 mezzi pesanti/h	8.26E-05
	CO	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	48 mezzi pesanti/h	3.34E-06
	NOx	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	48 mezzi pesanti/h	1.41E-05
	NMVOG	EPA per risollevarimento COPERT IV per emissioni camion	48 mezzi pesanti/h	6.71E-07
Area caratterizzazione	Pm10	Emissioni considerate trascurabili per l'elevato contenuto di umidità del materiale (relativamente alla quota parte determinata dalla movimentazione del materiale)		
	Pm10	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	7.10E-07
	CO	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	5.07E-06
	NOx	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	9.33E-06
	NMVOG	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	1.32E-06
Area stoccaggio provvisoria	Pm10	Emissioni considerate trascurabili per l'elevato contenuto di umidità del materiale (relativamente alla quota parte determinata dalla movimentazione del materiale)		
	Pm10	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	7.10E-07
	CO	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	5.07E-06
	NOx	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	9.33E-06
	NMVOG	EEA per macchine OFF-ROAD	3 mezzi OFF-ROAD da 120 kW	1.32E-06

Tabella 3.1-7 - Valori di emissione inseriti nel modello

3.1.3 Valutazioni modellistiche delle concentrazioni e confronto con i limiti di legge

Le valutazioni relative alla ricaduta al suolo delle emissioni determinate dalle attività di cantiere sono state svolte con il modello ISCST3, applicato con un approccio rigorosamente short time utilizzando quale scenario meteorologico la ricostruzione dei campi di vento relativa all'anno 2009 effettuata dal Servizio IdroMeteoClimatico dell'ARPA Emilia Romagna.

I livelli di fondo, definiti sulla base dell'analisi dei dati delle centraline di monitoraggio presenti nell'area e di alcuni rilievi sitospecifici effettuati, sono i seguenti:

- Pm10 = 30 µg/m³;
- NO₂ = 35 µg/m³;
- CO = 1.0 mg/ m³;
- C₆H₆= 4.0 µg/m³.

I risultati delle valutazioni sono stati restituiti mediante mappe al continuo che riportano le curve di isoconcentrazione. Nella specifico sono stati rappresentati i seguenti tematismi:

Figura 3-1	Concentrazioni MEDIE ANNUALI Pm10
Figura 3-2	Inviluppo concentrazioni MASSIME GIORNALIERE Pm10
Figura 3-3	Concentrazioni MEDIE ANNUALI CO
Figura 3-4	Inviluppo concentrazioni MASSIME ORARIE CO
Figura 3-5	Concentrazioni MEDIE ANNUALI NOx
Figura 3-6	Inviluppo concentrazioni MASSIME ORARIE NOx
Figura 3-7	Concentrazioni MEDIE ANNUALI NMVOC
Figura 3-8	Inviluppo concentrazioni MASSIME ORARIE NMVOC

L'analisi dei risultati evidenzia livelli di concentrazione che, in prossimità degli abitati, risultano contenuti, e tali da determinare un incremento trascurabile degli attuali livelli, in particolare per i valori medi annui. Per ciò che riguarda la media giornaliera delle **Polveri inalabili - Pm10**, le concentrazioni massime in corrispondenza dei ricettori residenziali/industriali presenti nell'area, siti a nord della futura collina (Podere Casa Nuova, Podere Docce, La Minierina), si mantengono di poco al di sopra dei 10 µg/m³. Considerando che la normativa vigente (Dlg 155/10) prevede per tale parametro un limite di 50 µg/m³ superabile 35 volte all'anno e che si è stimato un livello di fondo pari a 30 µg/m³, il contributo delle attività oggetto di verifica si può considerare compatibile alle prescrizioni normative. Si ritiene opportuno ricordare che le concentrazioni giornaliere riportate rappresentano l'inviluppo delle concentrazioni massime ossia ogni punto vengono considerate le concentrazioni giornaliere massime che si registrano in un anno. Particolarmente contenuto risulta il contributo in termini di concentrazione media annua che in corrispondenza delle aree abitate risulta dell'ordine di pochi µg/m³ (inferiore a 5 µg/m³) valore di un ordine di grandezza inferiore al limite normativo (40 µg/m³ Dlg 155/10) e che, sommato ai livelli di fondo ipotizzati (30 µg/m³), indica una piena compatibilità alle prescrizioni normative.

La distribuzione spaziale delle concentrazioni evidenzia che il contributo più significativo in termini emissivi è dato dal transito dei mezzi deputati al trasporto degli inerti lungo le piste in cemento.

Particolarmente contenute, se confrontate con il limite normativo, risultano le concentrazioni di **Monossido di Carbonio (CO)**. A fronte di un limite di 10 mg/m³ (Dlg 155/10) da valutarsi come concentrazione massima giornaliera della media su 8 h, i valori massimi di concentrazione oraria risultano in tutto il dominio di calcolo inferiori a 250 µg/m³ e, in corrispondenza a ricettori residenziali/industriali maggiormente prossimi alle attività, assumono valori inferiori a 50 µg/m³. Praticamente nullo è il contributo relativo alla concentrazione media annuale che, in corrispondenza agli abitati, risulta inferiore a 1 µg/m³.

Le concentrazioni di **Ossidi di Azoto (NOx)** sono conformi alle prescrizioni normative. Per tale inquinante il confronto con i limiti normativi risulta particolarmente cautelativo in quanto i limiti di legge previsti dal Dlg 155/10 considerano il solo Biossido di Azoto (NO₂) e non la totalità degli Ossidi di Azoto (NOx) oggetto della simulazione.

A fronte di un limite di concentrazione oraria pari a 200 µg/m³, da non superarsi più di 18 volte all'anno e relativo al solo NO₂, le valutazioni modellistiche in corrispondenza delle aree abitate hanno evidenziato concentrazioni, relativamente alla totalità degli NOx, inferiori a 100 µg/m³. L'analisi delle concentrazioni medie annuali, per la totalità degli ossidi di azoto, evidenzia, in corrispondenza degli abitati, livelli di concentrazione inferiori a 5 µg/m³, valore che sommato al limite di fondo ipotizzato (35 µg/m³) determina una concentrazione complessiva sicuramente conforme al limite previsto per la media annuale del solo NO₂ dal Dlg 155/10 (40 µg/m³).

La stima delle concentrazioni dei **Composti Organici Volatili Non Metanici (NMVOC)**, pur non esistendo un preciso riferimento normativo per tale inquinante, consentono di avere indicazioni in merito ai possibili contributi determinati dalle attività di cantiere alle concentrazioni di benzene. Tale idrocarburo, infatti, rappresenta normalmente il 2-5% delle concentrazioni complessive di NMVOC. I valori calcolati sono molto contenuti ed evidenziano, in corrispondenza delle aree abitate un contributo di NMVOC inferiore a 1.0 µg/m³ in termini di concentrazioni media annuale (parametro considerato dal Dlg 155/10 per il benzene).

Considerando la suddetta percentuale di benzene presente nei NMVOC, il contributo al raggiungimento del limite annuale previsto dalla normativa (5 µg/m³) può ragionevolmente essere considerato trascurabile.

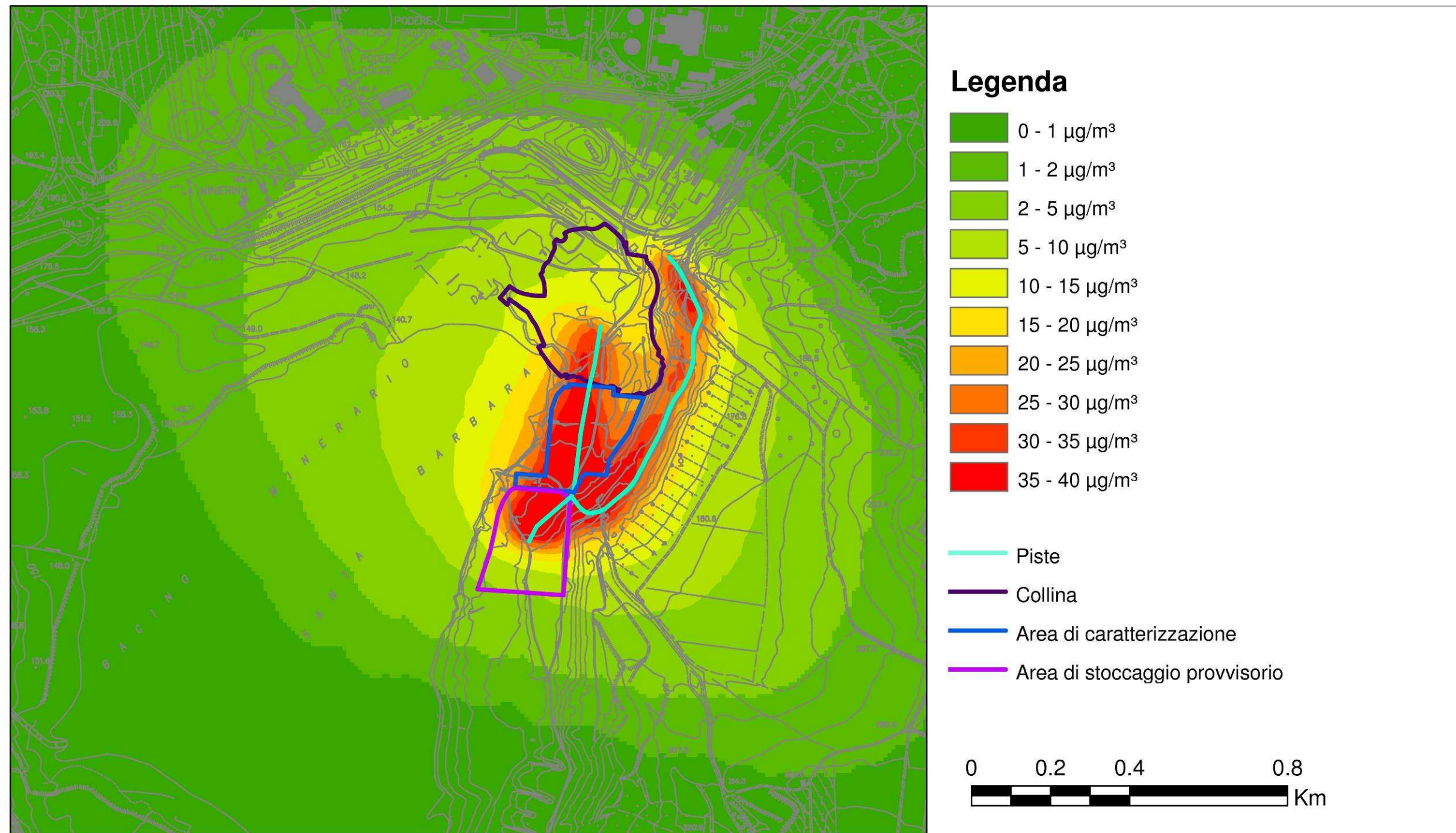


Figura 3-1 – Primo Ambito Operativo – Concentrazioni MEDIE ANNUALI Pm10

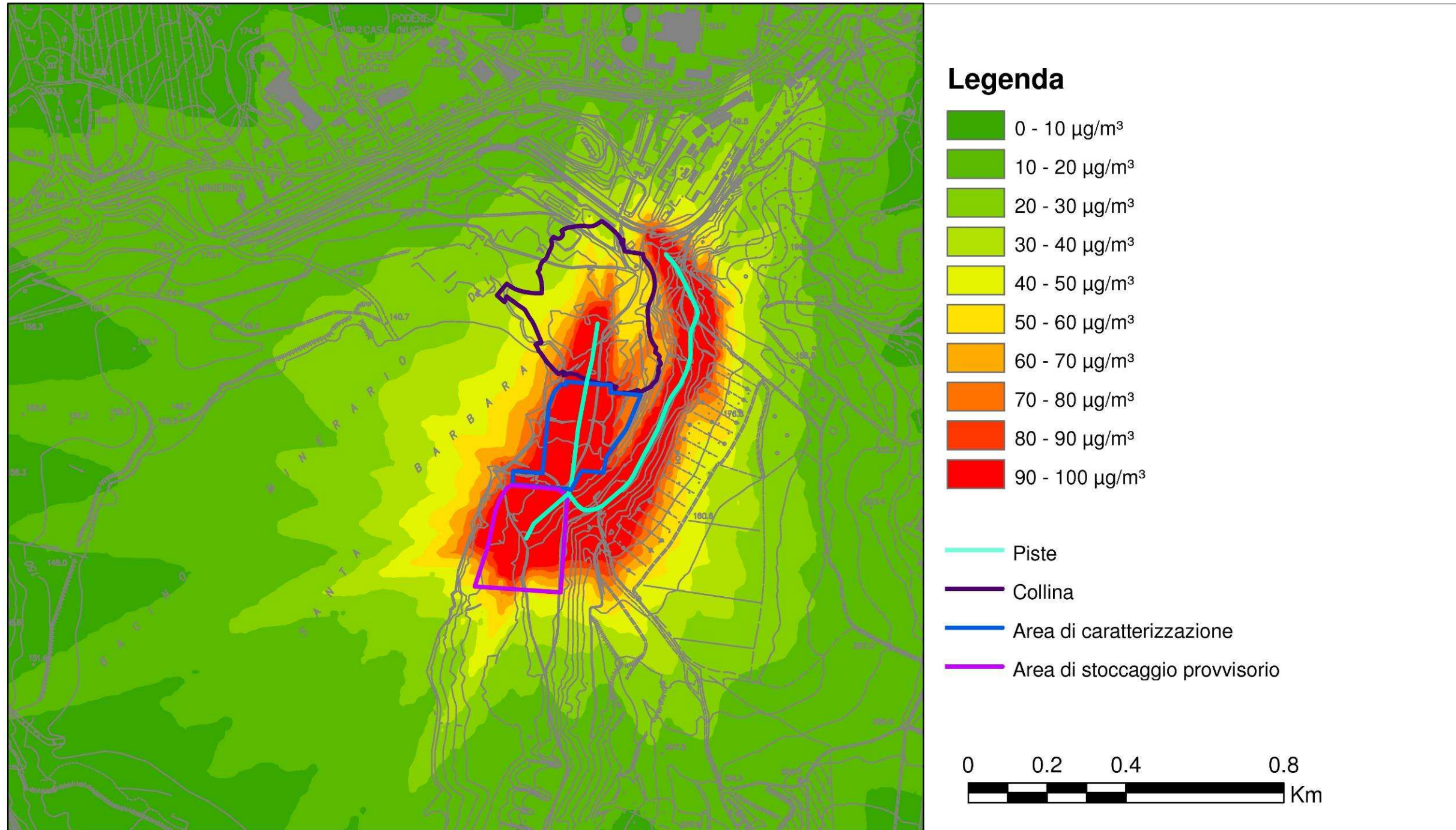


Figura 3-2 – Primo Ambito Operativo – Involuppo concentrazioni MASSIME GIORNALIERE Pm10

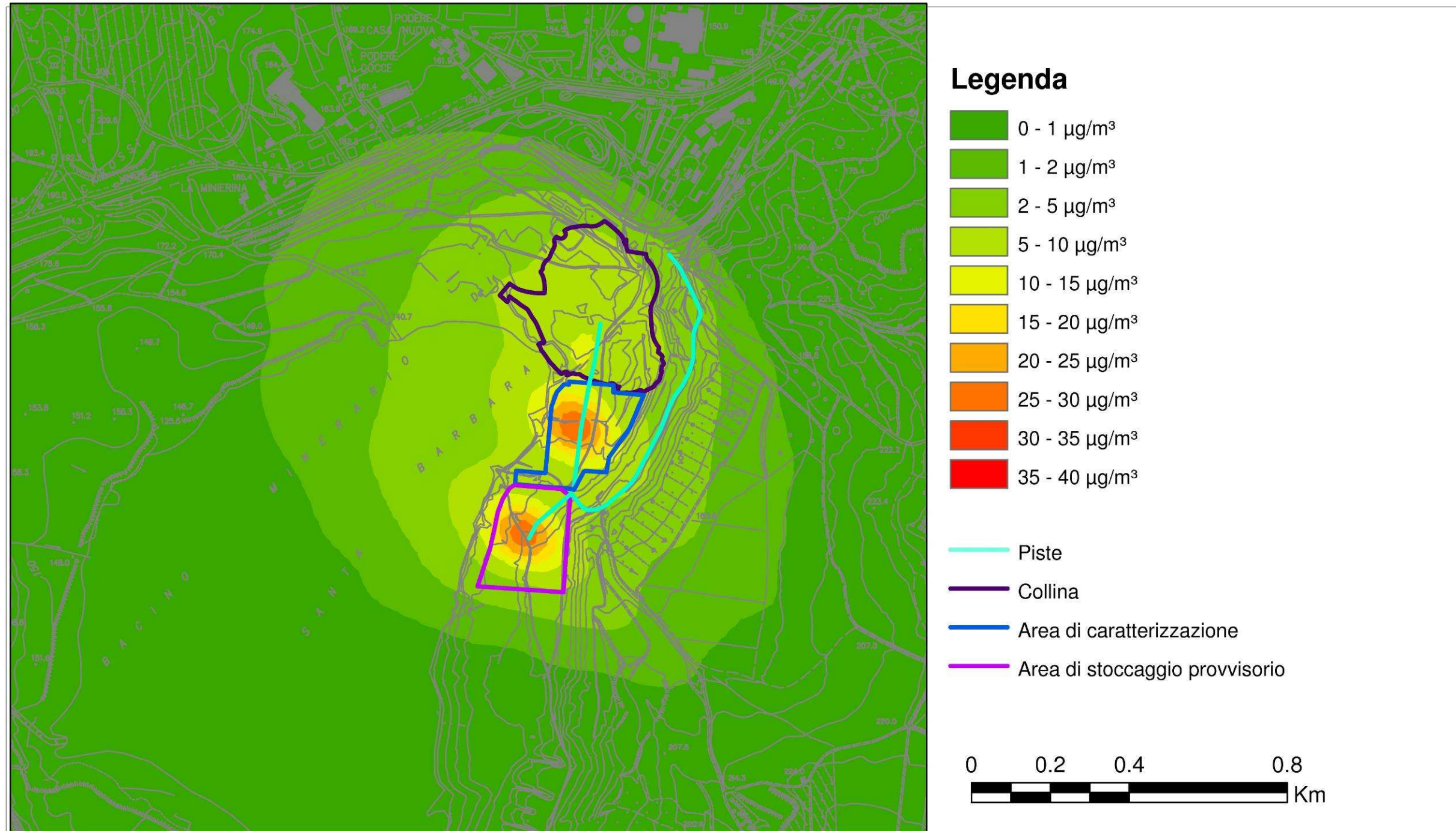


Figura 3-3 – Primo Ambito Operativo – Concentrazioni MEDIE ANNUALI CO

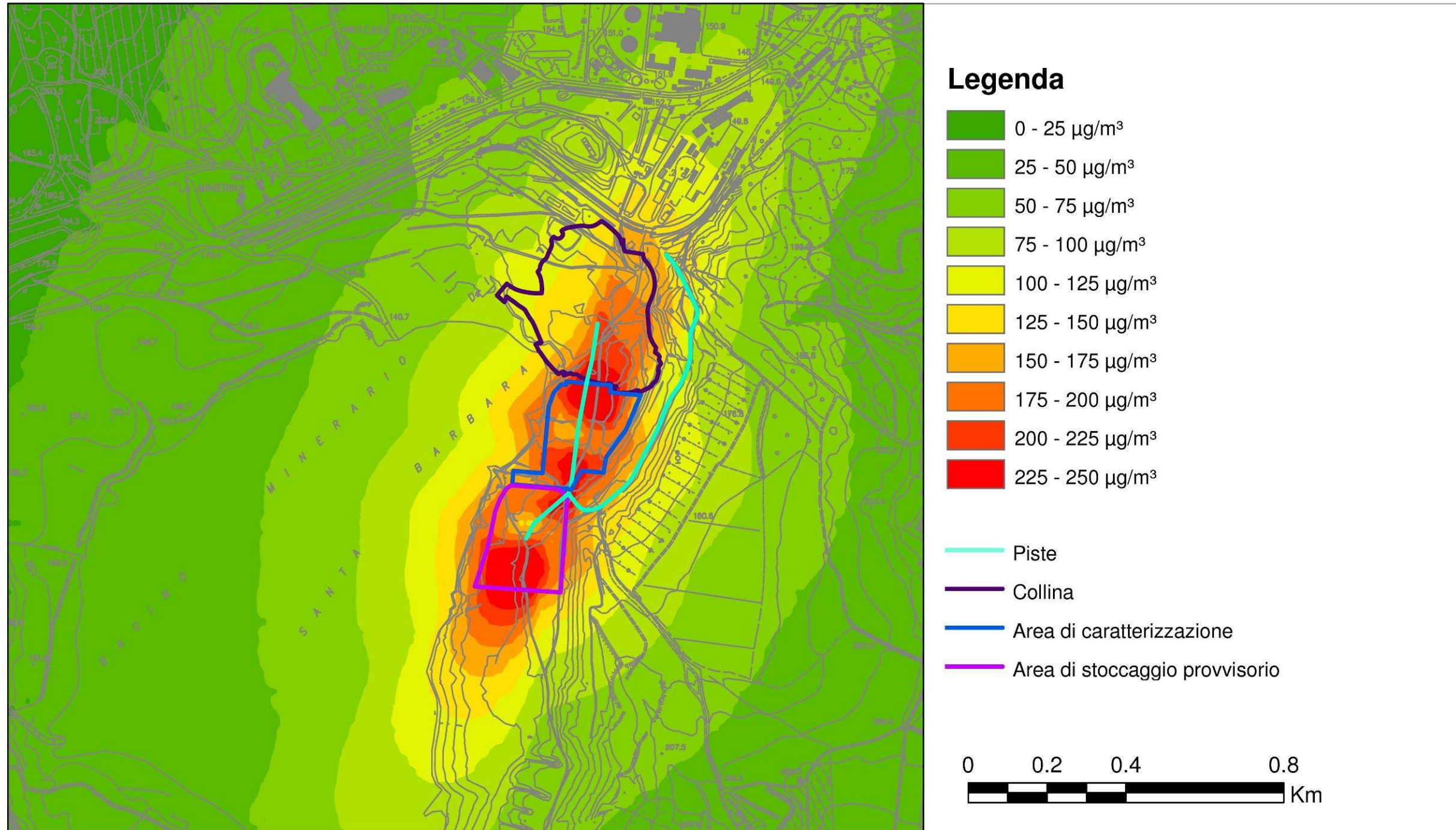


Figura 3-4 – Primo Ambito Operativo – Inviluppo concentrazioni MASSIME ORARIE CO

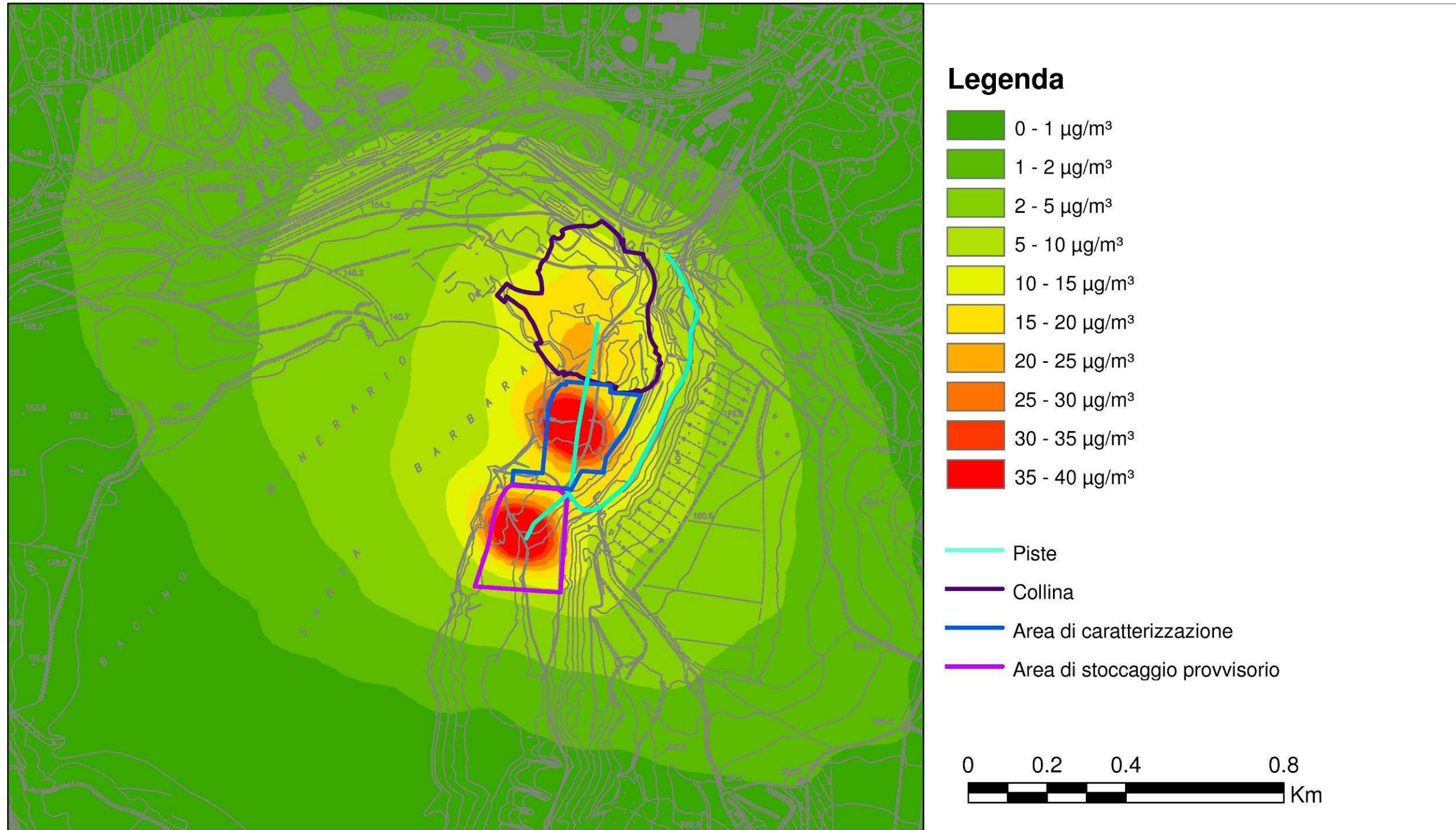


Figura 3-5 – Primo Ambito Operativo – Concentrazioni MEDIE ANNUALI NOx

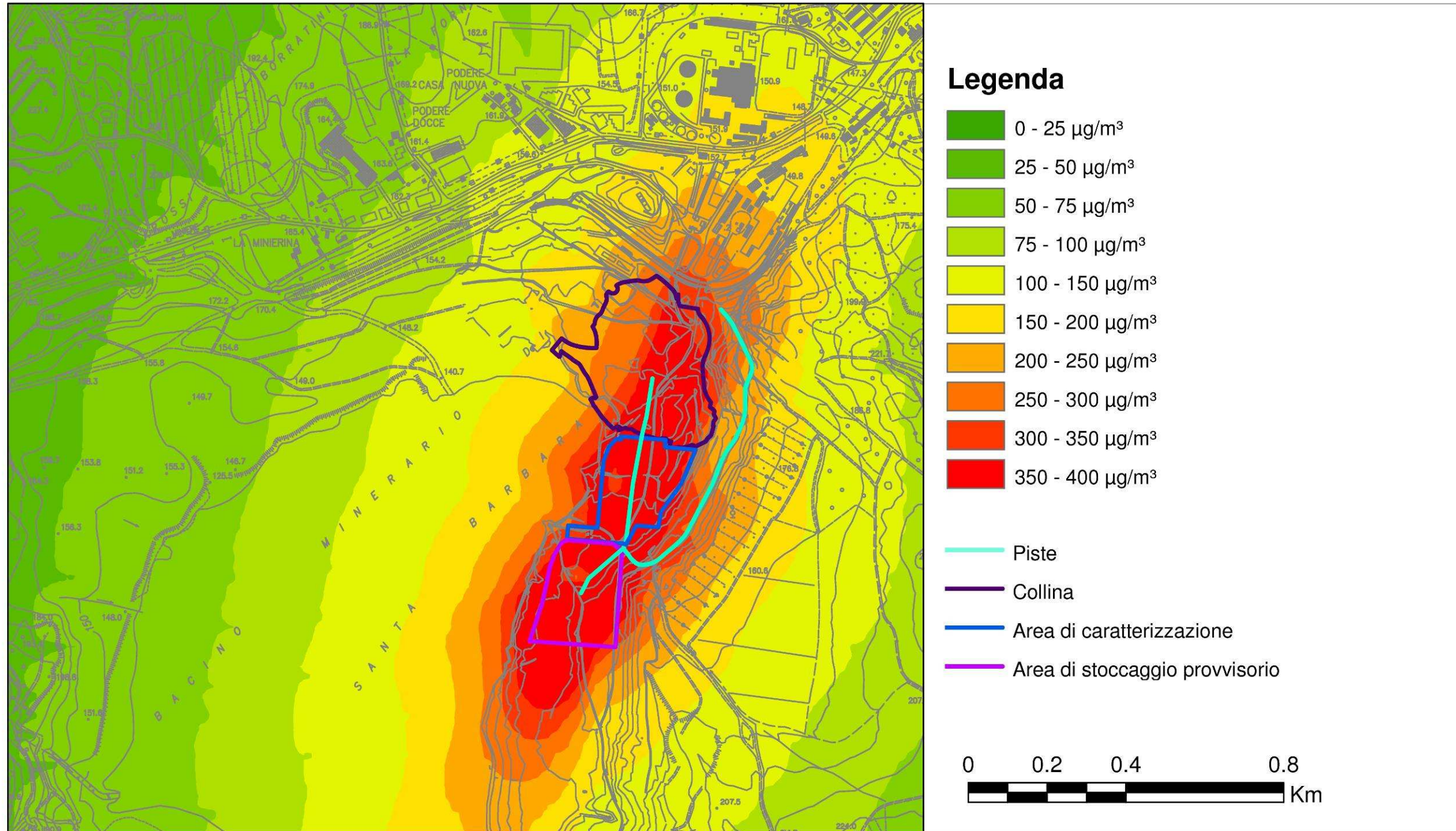


Figura 3-6 – Primo Ambito Operativo – Involuppo concentrazioni MASSIME ORARIE NOx

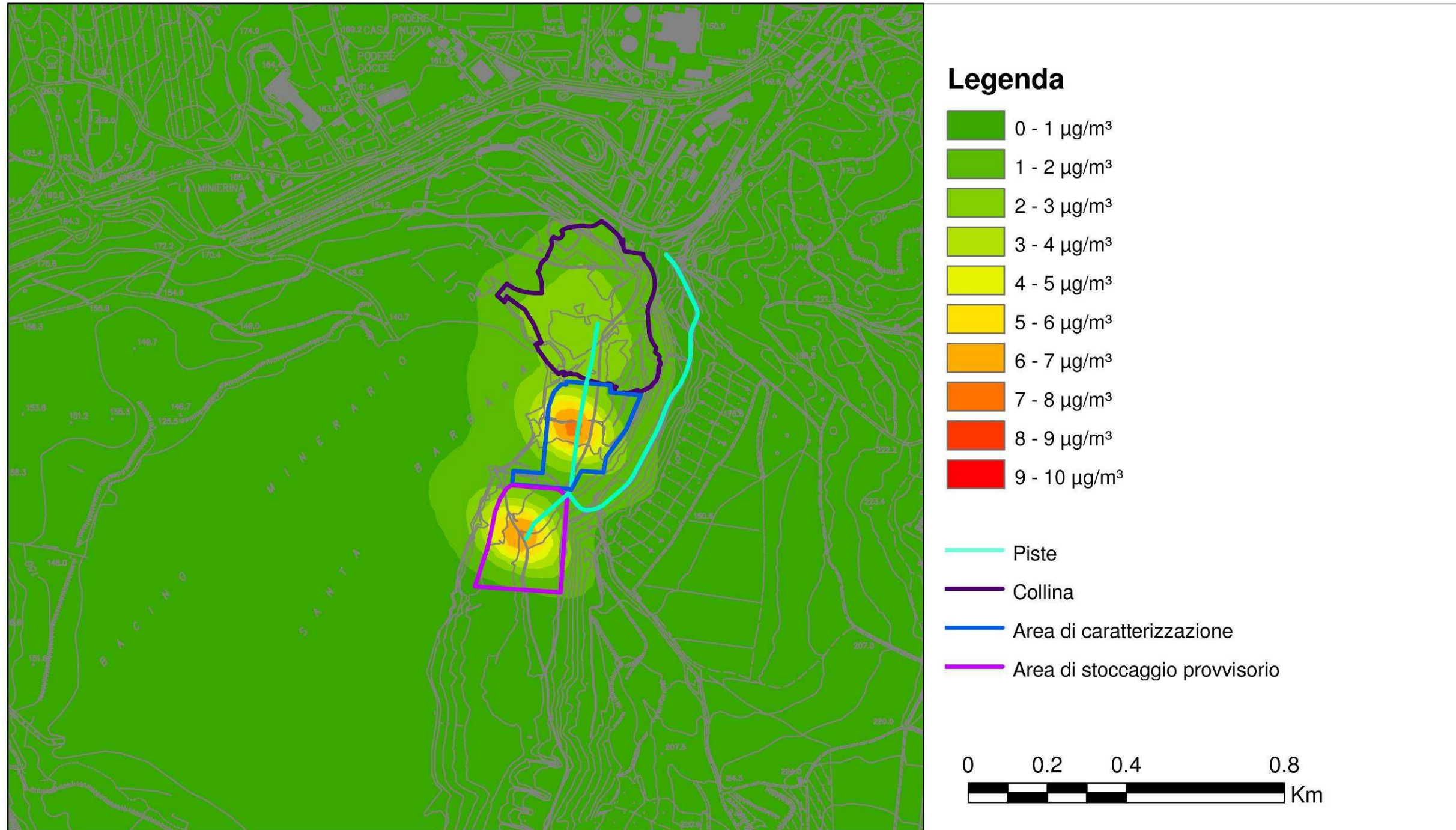


Figura 3-7 – Primo Ambito Operativo – Concentrazioni MEDIE ANNUALI NMVOC

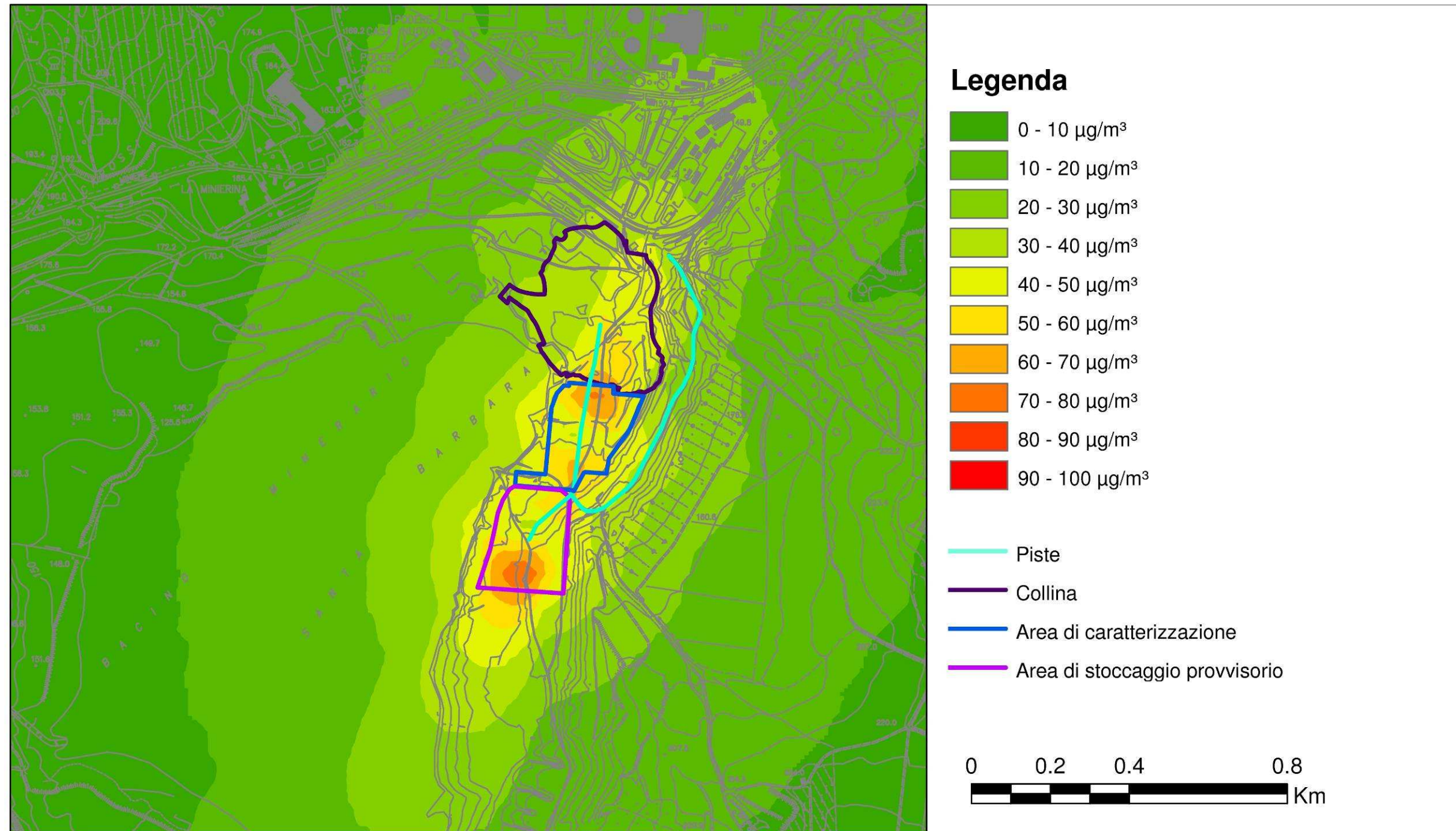



Figura 3-8 – Primo Ambito Operativo – Involuppo concentrazioni MASSIME ORARIE NMVOC

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 25/ 58

3.2 Emissioni di rumore in fase di cantiere

3.2.1 *Approccio metodologico*

Le emissioni di rumore che si potranno determinare a seguito della realizzazione dell'opera oggetto di valutazione sono sostanzialmente riconducibili ai seguenti fenomeni:

- emissioni di rumore relativi alla viabilità dei camion deputati al trasporto del materiale da e per le piazzole
- emissioni di rumore dei macchinari che operano per la realizzazione della collina e alla movimentazione del materiale nelle piazzole;

3.2.2 *Caratterizzazione acustica dell'area di studio e delle sorgenti presenti allo stato attuale*

Al fine di definire al meglio la situazione paesaggistica ed acustica dell'area, in data 12/10/10 è stato effettuato uno specifico sopralluogo durante il quale è stato effettuato un rilievo acustico della durata di sette giorni.

L'ascolto sensibile dei suoni ha posto particolare attenzione alla tonica, alle impronte sonore e alla presenza di segnali comunitari.


In **Figura 3.2-1** viene riportata la localizzazione della postazione di misura.



Figura 3.2-1 - Ubicazione della postazione di misura

La postazione è stata localizzata sul marciapiede di fronte alla residenza di Via Casavecchia, al civico 8, presso il nucleo residenziale "Podere Casa Nuova".

L'edificio, a destinazione d'uso residenziale di 2 piani f.t., è localizzato a circa 500 m a Nord dell'area dell'intervento.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
	PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A

L'edificio fa parte di un gruppo di residenze a Nord della Strada Provinciale delle Miniere, localizzato nell'area industriale della località Santa Barbara. Nell'area, oltre ad edifici residenziali in genere di 2 piani f.t., sono presenti capannoni industriali di altezza 5-8 metri.

Il clima acustico diurno nei giorni feriali è caratterizzato dalle attività manifatturiere dei vicini capannoni industriali, principalmente localizzati lungo Via dell'Artigianato. In zona si stanno realizzando nuovi edifici industriali ed è quindi presente un cantiere con mezzi movimento terra e betoniere. Di notte e nel fine settimana l'area è silenziosa. Occasionali i rumori legati alla fruizione degli edifici residenziali.

Il livello di pressione sonora equivalente rilevato durante la misura è pari a 54.8 dBA nel periodo diurno e 41.8 dBA nel periodo notturno. La fonte principale di rumore è rappresentata dal traffico presente su Viale Barberino.

Il livello acustico di fondo presente nelle aree residenziali è pertanto assimilabile al livello statistico L90 (41.9 dBA nel periodo diurno e 33.4 dBA nel periodo notturno) che ben rappresenta il valore medio della misura scorporato dai livelli acustici generati dai transiti veicolari.

I risultati del monitoraggio sono riportati in sintesi nella **Tabella 3.2-1**.

Punto	Localizzazione	Durata	Leq(6-22) [dBA]	L90(6-22) [dBA]	L _{lim} (6-22) [dBA]	Leq(22-6) [dBA]	L90(22-6) [dBA]	L _{lim} (22-6) [dBA]
P01	Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara Caviglia (AR)	7 giorni	54.8	41.9	70	41.8	33.4	60

Tabella 3.2-1 – Sintesi dei rilievi di rumore effettuati

I risultati delle elaborazioni sono presentati in **Allegato 1 - Schede tecniche di misura** attraverso schede di sintesi in cui sono riportate le caratteristiche ambientali significative per la caratterizzazione acustica dell'area e del ricettore, unitamente agli indicatori di rumore e alla documentazione delle misure.

3.2.3 Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio

Il Comune di Cavriglia dispone della Classificazione acustica del proprio territorio comunale redatta ai sensi della L.R. 89/1998.

Nella seguente **Figura 3.2-2** si riporta lo stralcio della suddetta zonizzazione relativamente all'area di interesse.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 27/ 58

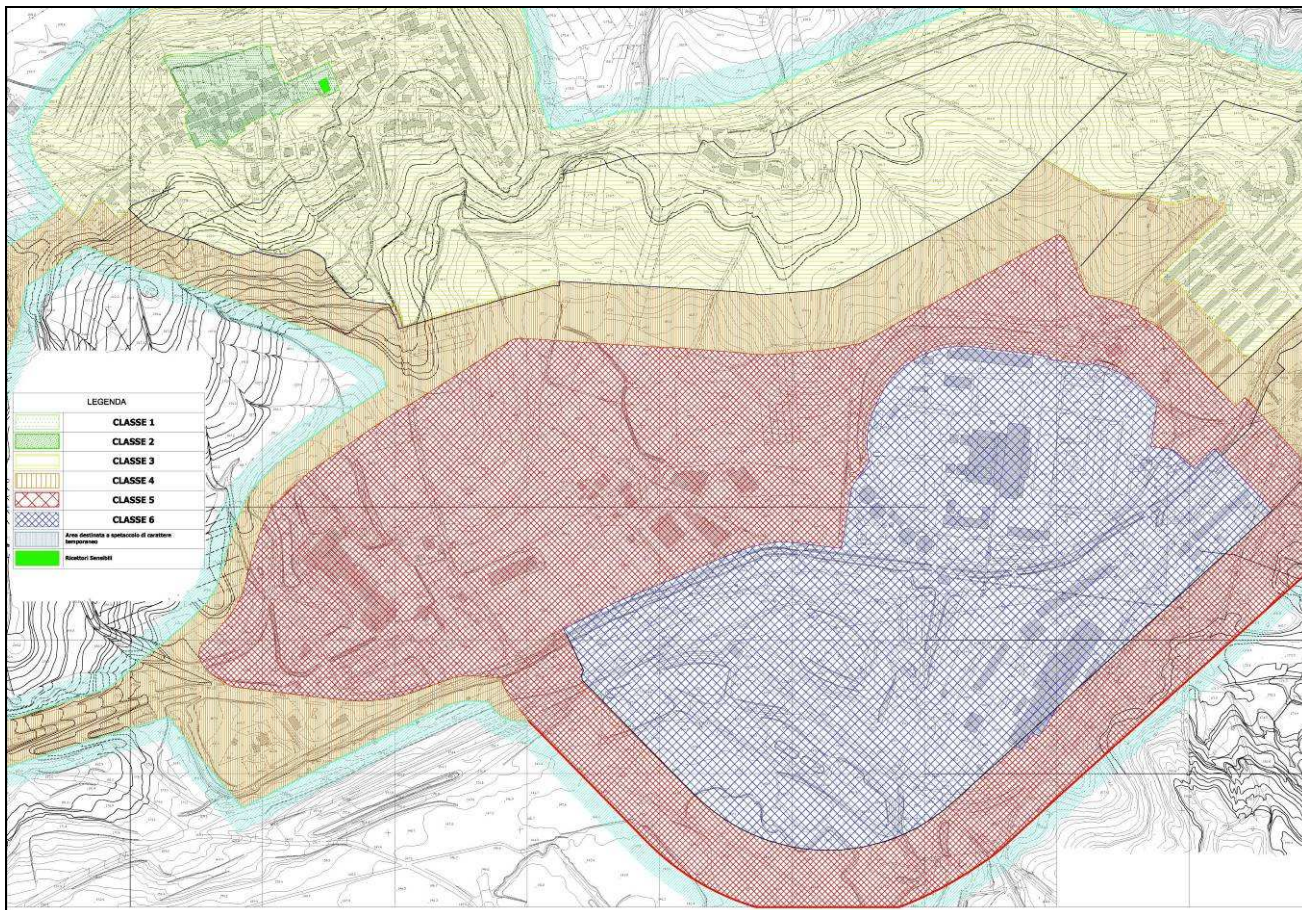


Figura 3.2-2 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica


Dall'analisi della Classificazione Acustica comunale si desume come la maggior parte dell'area comprendente la centrale ENEL, lo scalo ferroviario e l'area in cui verrà realizzata la collina è classificata in Classe VI (aree esclusivamente industriali).

Le aree comprendenti gli altri edifici industriali e gli edifici residenziali localizzati a ovest della collina e della centrale risultano classificate in Classe V (aree prevalentemente industriali).

3.2.4 Caratterizzazione delle emissioni acustiche in fase di cantiere

Il progetto prevede la realizzazione di una collina volta a schermare la zona del lago di Castelnuovo Sabbioni dalla zona industriale delle centrale elettrica di proprietà dell'ENEL.

L'opera si sviluppa longitudinalmente per circa 410 metri in direzione Nord-Ovest – Sud-Est frapponendosi tra il terminal ferroviario e le sponde del lago Castelnuovo; la larghezza alla base della collina è variabile fino ad un massimo di circa 350 metri per un'altezza massima di progetto, rispetto al piano di campagna esistente nel suo punto più depresso, di circa 35 metri.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 28/ 58

Il cronoprogramma dei lavori per la realizzazione delle opere sopra dette prevede un periodo di 1051 giorni per il conferimento del quantitativo di 1.500.000 m³, questo quindi rappresenta anche il tempo entro il quale dovrà essere completata la realizzazione della nuova collina schermo, sempre che la totalità del materiale proveniente da Firenze rispetti i requisiti chimici a seguito della caratterizzazione che avverrà nelle piazzole predisposte. È previsto l'impiego di ulteriori 10 mesi per la piantumazione delle essenze arboree/arbustive, la realizzazione delle opere di finitura, la dismissione ed il relativo ripristino ambientale delle aree di cantierizzazione.

Le attività previste per la messa a dimora del materiale nel sedime della collina sono:

- trasporto del materiale dalle piazzole di deposito all'area d'intervento (valutata con una proiezione planimetrica di circa 108.000 m²) qualora la terra sia in condizioni di umidità tali da poter essere collocata direttamente sul sedime finale, altrimenti verrà momentaneamente collocata nelle piazzole provvisorie e trattata per farle perdere l'umidità e successivamente collocata nel sedime della collina;
- stesa del materiale secondo il profilo "naturaliforme" della collina attraverso strati di 60 cm che, a seguito del successivo processo di compattazione, assumono uno spessore finale di 50 cm;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali;
- completamento delle viabilità per l'accessibilità della collina, delle opere a verde e di finitura.

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, nonché la definizione delle modalità temporali di spostamento e la relativa frequenza dei mezzi operativi, hanno assunto un'importanza rilevante che, se non opportunamente valutata, avrebbe potuto generare problemi sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che di ordine ambientale.

La pianificazione del piano dei trasporti, pertanto, è stata elaborata sulla base di un'attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati dalla realizzazione della collina in connessione con le tempistiche di scavo del nodo AV di Firenze. Tutta la movimentazione delle terre da e per la realizzanda collina sarà effettuata con camion da cantiere, la cui frequenza è funzione anche dei processi di movimentazione dei materiali nell'ambito delle piazzole.

Il Consiglio Regionale con Deliberazioni n 000077 del 22/02/2000 ha stabilito che, per quanto riguarda i cantieri edili, stradali o assimilabili in aree di Classe III, IV e V, non in prossimità di scuole, ospedali e case di cura, l'attivazione delle macchine rumorose ed in genere la esecuzione di lavori rumorosi, dovrà svolgersi tra le 8:00 e le 19:00.

Lo scenario che si considera, utilizzato per la valutazione dei potenziali impatti in fase di cantierizzazione è quello che prevede un doppio turno lavorativo di **16 ore**.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 29/ 58

Tale scelta, seppur in contrasto con la normativa regionale, risulta maggiormente cautelativa e sarà oggetto di verifica nella fase di eventuali richieste di deroga sugli orari di attività.

Sulla base degli studi effettuati, risulta dunque quanto segue:

- nell'intero periodo (1051gg) di lavorazione, il volume di 1.500.000 m³ ha una movimentazione media di circa 1.500 m³. Nei periodi di massima produzione, tuttavia, si deve svuotare 1/3 della piazzola che riceve il materiale proveniente dal Passante (corrispondente a circa 1.600 m³), oltre ad 1/3 delle 2 piazzole che ricevono il materiale proveniente dagli scavi della Stazione (corrispondenti a circa 2x1400=2800 m³), per un totale di 4.400 m³. Considerando che in altre giornate tale valore risulta pari a circa 3.000 m³, si ottiene un valore medio nel ciclo (inizio svuotamento della piazzola PB1 e fine svuotamento piazzola PB6) pari a circa 3.500 m³;
- considerando l'utilizzo di camion in grado di trasportare 18 m³ di materiale, per un doppio turno lavorativo di 16 ore si ottiene: $4.400 \text{ m}^3 / 18 \text{ m}^3 = 244 \text{ camion/giorno}$;

$$244 \text{ camion/giorno} / 16 \text{ ore} = 15.25 \text{ camion/h} \cong 16 \text{ camion /h};$$


corrispondenti ad un totale di **32** viaggi AR/h dalle piazzole verso il sedime della collina.

Al fine di valutare il massimo impatto sull'edificato, si è resa necessaria l'individuazione delle attività acusticamente più rilevanti.

Lo scenario di cantiere più critico è rappresentato dalla presenza contemporanea dei seguenti mezzi di cantiere nell'area di realizzazione della collina:

- n°8 escavatori meccanici cingolati (2 nell'ambito area della collina, 6 nelle piazzole);
- n°4 pala meccanica gommata (2 nell'ambito area della collina, 2 nelle aree provvisorie);
- n°40 automezzi a cassone;
- n°1 rullo vibrante semovente per compattazione strati sottofondo e pavimentazione (sulla collina)
- n°1 autobotte per acqua (sprinkler) (lungo le piste) ;
- n°1 autobetoniera;
- n°1 pompa per cls;
- n°1 pala da Kw 112-174 (collina);
- n°1 grader hp 135 (collina);
- n°1 autocisterna lt. 10.000;
- n°1 autogrù;

Inoltre, a scopo puramente cautelativo ed al fine di considerare la condizione di massimo impatto dell'attività cantieristica, la simulazione è stata effettuata considerando la parziale realizzazione della collina fino alla quota di circa 170 metri. I mezzi operativi sono pertanto stati collocati ad una quota che minimizzasse la distanza tra sorgente e ricettore.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
	PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A

Oltre ai mezzi di cantiere elencati è necessario tener conto della viabilità necessaria per la movimentazione lungo il percorso piazzole-collina. Lungo tale asse si registra la presenza di circa 32 camion/ora.

Le valutazioni sono state sviluppate per il solo periodo diurno, in quanto i cantieri opereranno esclusivamente di giorno su un turno unico della durata di 16 ore.

In assenza di un dettagliato piano di cantiere, la cui redazione potrà essere effettuata solo a valle dell'iter autorizzativo, alcune utili indicazioni sulla rumorosità delle attività di cantiere necessarie possono essere desunte dall'analisi della letteratura tecnica ed in particolare della pubblicazione "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili – Conoscere per prevenire n° 11" redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

Le ipotesi relative alla tipologia dei macchinari utilizzati, alle percentuali di utilizzo ed ai loro livelli di rumorosità sono state tratte dagli elaborati progettuali ai quali si rimanda per ogni altro approfondimento relativo ai dati di cantierizzazione.

Nella seguente **Tabella 3.2-2** sono riportate le tipologie dei macchinari utilizzati e i rispettivi livelli di emissione in frequenza evinte dalla pubblicazione citata.

Mezzi utilizzati	Quantità	LIVELLI DI POTENZA											
		Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	dB(A)
Rullo compressore	1	[dB]	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95	94.3	90.5	81.8	101.6
Escavatore cingolato	8	[dB]	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5	101.4
Autocarro	2	[dB]	101.8	99.8	93.7	91.0	97.0	99.3	97.7	95.0	91.7	89.2	103.9
Pala meccanica	4	[dB]	112.1	119.3	108.8	104.4	101.8	103.0	99.3	95.0	92.9	87.9	107.1
Grader	1	[dB]	106.2	118.0	110.8	113.4	110.7	108.2	104.5	99.6	94.1	84.9	113.2
Autobetoniera	1	[dB]	97.3	97.6	95.3	88.4	98.2	95.8	90.6	88.6	91.1	76.9	100.3
Pompa per cls	1	[dB]	98.5	119.2	113.7	104.8	107.3	106.9	103.8	98.7	92.2	84.4	111.1
Autogru	1	[dB]	110.9	111.5	118.7	109.2	106.7	105.0	100.7	97.3	95.1	89.2	110.4
Elettrogeneratore	2	[dB]	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4	111.44

Tabella 3.2-2 – Emissioni sonore in frequenza dei macchinari utilizzati

3.2.5 Valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere

Per la simulazione dell'opera in fase di cantiere è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN. Il modello tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore quale ad esempio lo stesso corpo stradale. Il risultato delle elaborazioni consiste in una serie di mappe di rumore.

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 31/ 58

La mappatura acustica richiede:

- la realizzazione di un modello vettoriale tridimensionale del territorio "DTM Digital Terrain Model" esteso a tutto l'ambito di studio, dell'edificato "DBM Digital Building Model", delle aree da simulare;
- la definizione dei dati cantiere (tipo di mezzi, numero di mezzi, orari di attività, ecc);
- la definizione degli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore.

I calcoli relativi alla mappatura di impatto acustico sono stati realizzati utilizzando le impostazioni descritte nel seguito.

- Maglia di calcolo: quadrata a passo 5x5 m.
- Riflessioni: vengono considerate riflessioni del 3° ordine sulle superfici riflettenti.
- Coefficienti assorbimento degli edifici: si considera in forma generalizzata un valore di perdita per riflessione intermedia pari a 1 al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce, che utilizzano anche materiali parzialmente fonoassorbenti (intonaco grossolano, rivestimenti in lastre di cemento, ecc.) e di balconi.
- Coefficiente di assorbimento copertura terreno: sono stati assegnati considerando in SoundPLAN un coefficiente G (Ground Absorption Coefficient) pari a zero in presenza di superfici dure (pavimentazioni pedonali e stradali, banchine ferroviarie, ecc), coefficiente pari a 1 in presenza di superfici soffici o molto fonoassorbenti (area parco, ballast scalo ferroviario, ecc.), coefficiente intermedio pari a 0,5 alle aree in cui sono generalmente compresenti superfici caratterizzate da impedenza variabile (aree private/pubbliche intercluse tra i fronti edificati).

La scala di colore adottata nella mappatura è a campi omogenei delimitati da isolivello a passo 5 dB(A) in conformità a quanto previsto dalla UNI9884.

I risultati sono rappresentati in forma grafica (cfr. **Figura 3.2-3**) attraverso mappe al continuo dei livelli sonori diurni valutate su una superficie orizzontale posta a 4 metri dal piano campagna.

La figura evidenzia livelli di rumore che in corrispondenza degli edifici residenziali più vicini all'area di cantiere risultano di poco superiori a 45 dB.

I limiti a cui fare riferimento sono quelli di emissione previsti per la classe V, in cui ricadono gli edifici potenzialmente più impattati dalle attività di cantiere. In particolare, dato che le lavorazioni avvengono nel solo periodo diurno, è sufficiente confrontarsi con il limite diurno, pari a 65 dBA. Si rileva pertanto il pieno rispetto delle prescrizioni normative relativamente agli edifici residenziali presenti nell'ambito di studio.

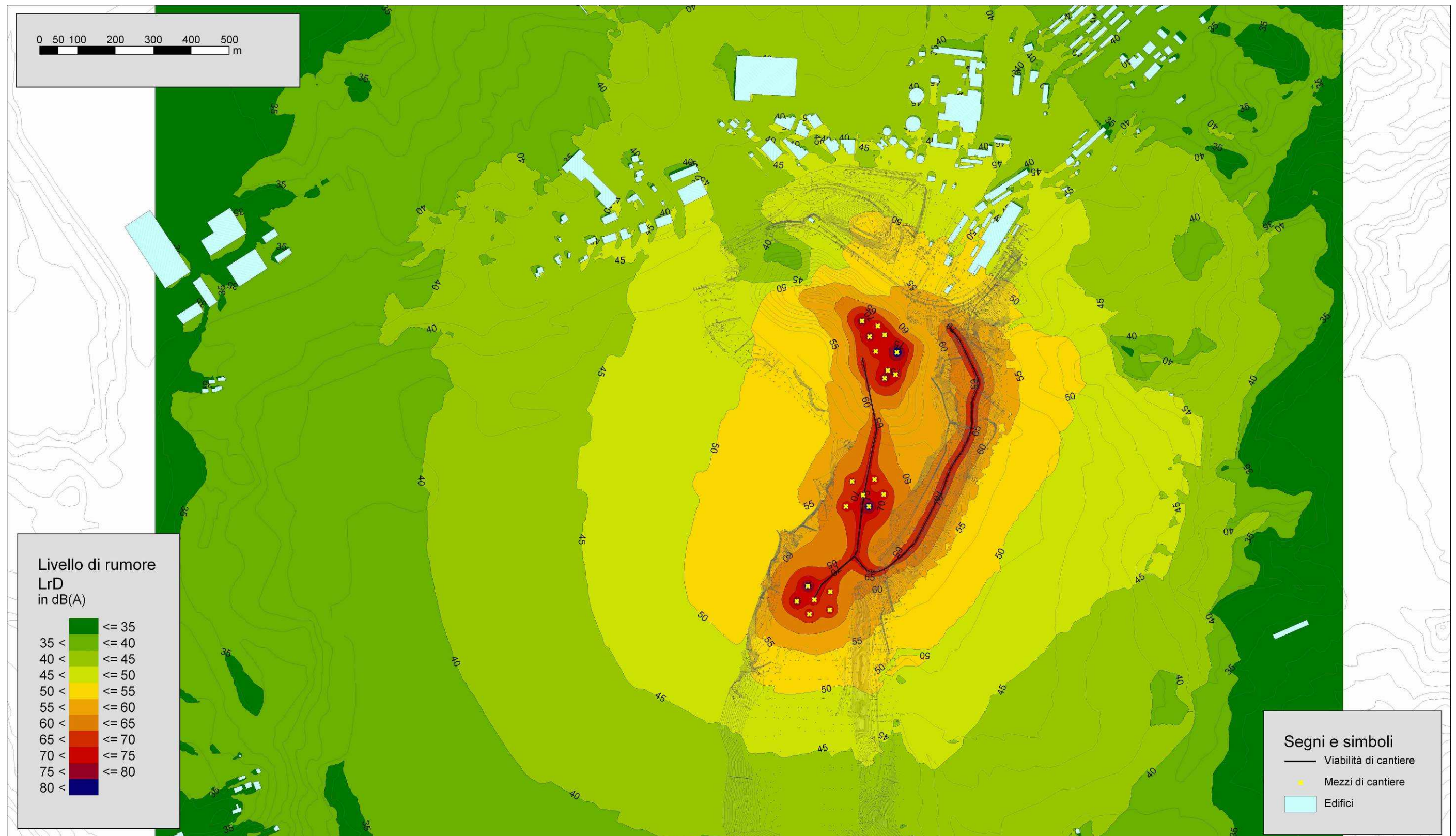


Figura 3.2-3 – Mappa del rumore nel periodo diurno

	RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO					
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI: RELAZIONE	PROGETTO FEW1	LOTTO 40D22	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA0510002	REV. A	FOGLIO 34/ 58

3.2.5.1 Fase di esercizio

L'opera non determinerà alcun impatto in fase di esercizio.

3.2.6 Analisi degli effetti di concorsualità con le altre sorgenti

Per permettere un confronto con i limiti di legge previsti (limiti di immissione e differenziali), è necessario sommare il contenuto energetico dei livelli così ottenuti ai livelli di rumore di fondo presente nell'area.

Dall'analisi del rilievo acustico effettuato, si può assumere l'indicatore statistico L_{90} come rappresentativo del rumore presente in assenza di passaggi veicolari sulla viabilità locale più vicina al ricettore.

Considerando che le attività per la realizzazione dell'opera saranno svolte nel solo periodo diurno, i confronti saranno effettuati solo in tali situazione.

Sommando quindi i livelli di impatto (45 dBA) ai livelli di fondo presenti (41.9 dBA) si ottiene un livello totale pari a 46.7 dBA.

I limiti a cui fare riferimento sono quelli di immissione previsti per la classe V, in cui ricadono gli edifici in progetto più vicini all'area di cantiere. In particolare, dato che le lavorazioni avvengono nel solo periodo diurno, è sufficiente confrontarsi con il limite relativo a tale periodo di riferimento, pari a 70 BA. Si rileva pertanto il pieno rispetto delle prescrizioni normative per quanto concerne i limiti di emissione ed immissione su tutti gli edifici residenziali presenti nell'ambito di studio.

Oltre al rispetto del "Criterio Assoluto" da valutare in ambiente esterno confrontando i livelli acustici di zona con i limiti della classe acustica di appartenenza, il D.P.C.M. 14/11/97 prevede per tutte le classi acustiche, ad esclusione delle aree esclusivamente industriali, anche il rispetto del "Criterio Differenziale", da valutare all'interno degli ambienti abitativi prossimi ad attività o impianti rumorosi.

Il "Criterio Differenziale" introdotto per salvaguardare la salute degli occupanti gli ambienti abitativi prossimi ad attività o impianti rumorosi può comportare limitazioni alle emissioni o alle immissioni di rumore generate da impianti o attività, anche se queste emissioni o immissioni risultano al di sotto dei limiti acustici di zona. Tale criterio deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte e chiuse, mentre quello "Assoluto" in ambiente esterno in corrispondenza del confine di proprietà dell'attività o impianto rumoroso.

La normativa definisce gli "Ambienti Abitativi" come: "Ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con l'attività lavorativa".

Il "*Criterio Differenziale*" impone che il rumore generato dall'attività o dall'impianto, ed immesso all'interno dell'ambiente abitativo più esposto, non superi a finestre aperte e chiuse, di giorno, i 5 dB(A), di notte, i 3 dB(A). L'applicabilità del Criterio Differenziale risulta subordinato alle condizioni a seguire, senza il verificarsi delle quali, di giorno, e/o di notte, il rumore rilevato deve essere ritenuto accettabile.

Di giorno:

- a finestre chiuse, internamente all'abitazione molestata, il Rumore Ambientale deve superare i 35 dB(A).
- a finestre aperte, internamente all'abitazione molestata, il Rumore Ambientale deve superare i 50 dB(A).

Di notte:

- a finestre chiuse, internamente all'abitazione molestata, il Rumore Ambientale deve superare i 25 dB(A).
- a finestre aperte, internamente all'abitazione molestata, il Rumore Ambientale deve superare i 40 dB(A).

In conclusione il "*Criterio Assoluto*" è sempre applicabile e deve essere valutato in ambiente esterno in corrispondenza del confine di proprietà, mentre il "*Criterio Differenziale*" deve essere valutato all'interno dell'ambiente abitativo più esposto ai rumori generati dall'attività o impianto sotto indagine; la sua applicabilità è però subordinata al superamento delle soglie di rumore sopra riportate.

Il "*Criterio Differenziale*" è esprimibile mediante le seguenti relazioni:

$$LAeq D = LAeq A - LAeq R \leq 5 \text{ dB(A)} \quad (\text{dalle } 06:00 \text{ alle } 22:00)$$

$$LAeq D = LAeq A - LAeq R \leq 3 \text{ dB(A)} \quad (\text{dalle } 22:00 \text{ alle } 06:00).$$

in cui:

LAeq D = Livello acustico del Rumore Differenziale Equivalente Continuo Ponderato A;

LAeq A = Livello acustico del Rumore Ambientale Equivalente Continuo Ponderato A (rumore in presenza della o delle sorgenti acustiche da indagare)

LAeq R = Livello acustico del Rumore Residuo Equivalente Continuo Ponderato A (rumore in assenza della o delle sorgenti acustiche da indagare)

Poiché non è stato possibile eseguire rilievi fonometrici del rumore residuo all'interno delle suddette abitazioni, si procederà a confrontare i livelli di rumore residuo misurati nell'ambiente esterno in prossimità dell'area di studio.

Nella fattispecie, trattandosi di attività che si svolgono nel solo periodo diurno, le valutazioni sono state sviluppate esclusivamente in tale periodo di riferimento. Si è considerato come livello "LAeq R" l'indicatore statistico L_{90} (41.9) della misura effettuata in prossimità di Via Casavecchia, 8.

Il livello "LAeq A" si ottiene sommando logaritmicamente il livello "LAeq R" con i risultati ottenuti nelle simulazioni che in prossimità del ricettore più esposto si attestano in prossimità dei 40 dBA.

Avremo pertanto un LAeq A pari a 46.7 dBA per cui:

$$LAeq D = LAeq A - LAeq R = 46.7 - 41.9 = 4.8 \text{ dB(A)} \leq 5 \text{ dB(A)}$$

Si può dunque considerare verificato il limite differenziale relativamente al periodo diurno di attività del cantiere.

3.3 Valutazione dei potenziali impatti in fase di cantiere per le acque superficiali e sotterranee

3.3.1 Acque superficiali

La realizzazione degli Interventi di implementazione del 1° Ambito operativo e la gestione del cantiere logistico possono generare potenziali impatti sul sistema delle acque superficiali riconducibili essenzialmente a:

- costruzione del rilevato e movimentazione delle terre; questa attività prevede l'impiego di mezzi operativi con rischio di potenziale rilascio di sversamenti accidentali e l'interferenza con l'idrografia esistente sul sedime della collina;
- area di cantiere; all'interno si svolgono le attività di direzione tecnica e le attività logistiche, la presenza di personale e la presenza di servizi genera domanda idrica e produzione di reflui.

I potenziali impatti sulle acque superficiali sono di carattere quantitativo per l'interferenza diretta con il sistema idrografico dell'area sedime del rilevato e di carattere qualitativo per il rischio di sversamenti accidentali e per il potenziale inquinamento delle acque di dilavamento.

Ulteriori potenziali impatti, per le aree di cantiere, sono correlati all'approvvigionamento idrico ed allo smaltimento dei reflui.

È opportuno segnalare che la realizzazione del rilevato di progetto così come l'allestimento del cantiere logistico sono stati attrezzati con un articolato sistema di regimazione e trattamento delle acque di dilavamento e dei reflui al fine di sopperire ai potenziali impatti previsti e di seguito specificati. Ne consegue che l'impatto residuo è nullo. La realizzazione del manufatto avviene su terreni che oggi appartengono al bacino imbrifero del lago di Castelnuovo e le cui acque meteoriche vengono drenate direttamente dal lago dopo il ruscellamento libero sul terreno; la costruzione del rilevato modifica tale sistema in quanto le acque saranno, per la fase di cantiere, drenate ed indirizzate a depurazione con rilascio in fognatura riducendo pertanto il contributo a lago.

Infine il funzionamento dell'area logistica dà origine a produzione di reflui domestici e di dilavamento dei piazzali anch'essi diretti idrograficamente a lago e quindi con potenziale impatto sul regime qualitativo dello stesso. L'area logistica sarà realizzata ad una quota superiore alla quota di massima piena millenaria del Lago di Castelnuovo pertanto non sono attesi impatti dovuti alle esondazioni del Lago; in assenza degli interventi di sistemazione idrogeologica programmati da ENEL l'area di cantiere resta significativamente superiore, di circa 5m, rispetto alla quota massima del Lago registrata negli ultimi anni pari a circa 145 msm.

3.3.2 Acque sotterranee

Le lavorazioni effettuate per la realizzazione della Collina consistono in pure operazioni di movimento terra che non hanno ripercussioni sulla qualità della falda sotterranea.

3.4 Valutazione dei potenziali impatti in fase di cantiere per il suolo ed il sottosuolo

Dalle piazzole di caratterizzazione saranno indirizzati alla costruzione dell'implementazione Collina Schermo, relativamente al primo ambito operativo, solo i terreni identificati come idonei dal punto di vista ambientale.

Le lavorazioni effettuate per la realizzazione della Collina consistono in pure operazioni di movimento terra che non apportano al terreno sostanze tali da compromettere le ottime condizioni ambientali del sito.

3.5 Valutazione dei potenziali impatti in fase di cantiere per vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Per quanto riguarda gli impatti sulla flora e vegetazione si ritiene che essi siano riconducibili esclusivamente all'area che occuperà il sedime del manufatto realizzato nel primo ambito operativo, a alle aree di deposito e stoccaggio, in quanto per la viabilità di cantiere è previsto l'utilizzo della viabilità esistente effettuando, ove necessario, opportuni adeguamenti.

L'area su cui verrà realizzato il manufatto in terra, e le aree di deposito e stoccaggio, interessano una superficie in parte colonizzata da vegetazione ripariale che si sviluppa ai margini di una zona umida e in parte da vegetazione ruderale nitrofila e avventizia. In particolare in corrispondenza della zona umida, per cui si prevede il prosciugamento e la ricolmatura con lo "smarino", si sviluppa un piccolo nucleo di vegetazione ripariale, composta in prevalenza da giovani salici e pioppi, associati a discontinue fasce di vegetazione elofitica dominate dalla cannuccia di palude.

In continuità con queste formazioni, dove gli ambienti permangono caratterizzati dall'umidità, ma aumentano i livelli di disturbo antropico (piste di cantiere a fondo naturale), si sviluppano nuclei di vegetazione igro-nitrofila fino ad evolvere, negli ambienti più aridi, in formazioni nitrofile ad erbe perenni. Nella restante area di intervento, adiacente alla zona umida, sono presenti fitocenosi erbacee ruderali riconducibili prevalentemente alla classe *Artemisietea vulgaris* che comprende i consorzi di malerbe perenni mesofile di grandi dimensioni, spesso stolonifere, che si insediano su suoli ben nitrificati e profondi. Le specie dominanti sono in larga maggioranza termofile e nitrofile (specie ruderali) e, tra esse, vi sono moltissime specie esotiche naturalizzate che contribuiscono fortemente ad aumentare l'inquinamento floristico del territorio diminuendone il valore naturalistico. Occasionalmente sono presenti alcuni esemplari arborei di pioppo nero (*Populus nigra*), farnia (*Quercus robur*), roverella (*Quercus pubescens*), ciliegio (*Prunus avium*) e arbustivi di ginestra (*Spartium junceum*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa canina (*Rosa canina*).

Dal punto di vista faunistico gli ambienti presenti all'interno delle aree di cantiere, seppur potenzialmente attrattivi per molte specie di fauna, risentono ancora, almeno in parte, del disturbo legato alle cessate attività minerarie, che ne riduce la funzionalità ecologica. Tali aree sono pertanto da considerare come ambienti che svolgono un ruolo prevalente di fonte temporanea di cibo e di rifugio per le specie terrestri ad ampio *home range* come alcune specie di ungulati (cinghiale, capriolo..) e carnivori (faina, donnola..) mentre rappresentano potenziali siti di riproduzione per quelle specie più selettive o ad *home range* ridotto come rettili e anfibi. Più attrattivi ed ecologicamente complessi risultano essere gli ambienti umidi caratterizzati da fasce di vegetazione a canneto in cui si trovano habitat idonei alla nidificazione di rallidi, svassi e silvidi, mentre negli habitat a prateria soggetti a periodiche inondazioni, in relazione all'escursione batimetrica del lago, si riscontrano aree adatte al foraggiamento per diverse specie di anatidi, laro-limicoli e rallidi. Infine, negli habitat alto arbustivi o nei nuclei igrofilo a salici e pioppi possono essere presenti diverse specie di ardeidi come l'airone cenerino, la garzetta e la nittirona. Per quanto riguarda la valutazione degli impatti, la cantierizzazione comporterà inevitabilmente il taglio della vegetazione esistente, nelle sole aree interessate dal sedime del manufatto, con conseguente perdita temporanea degli ambienti presenti. Gli impatti a carico della componente faunistica risultano prevalentemente riconducibili al disturbo acustico generato dal passaggio dei mezzi operatori lungo le viabilità di cantiere che si ritengono non significativi anche in relazione al fatto che tale viabilità risulta già in essere.

Diversamente l'impatto riconducibile alla perdita della zona umida, quale ambiente di potenziale frequentazione e nidificazione per diverse specie di avifauna, è da considerarsi significativo e non mitigabile

Nel complesso l'impatto ambientale arrecato al sistema ecologico locale è da ritenersi comunque non significativo sia in relazione alla ridotta superficie del cantiere e rispetto all'intero bacino minerario, che in considerazione della sistemazione ambientale finale che restituirà al territorio un'area dall'elevato valore naturalistico e ambientale, con elementi vegetazionali diversificati in termini di habitat ricreati e di biodiversità.

3.6 Valutazione dei potenziali impatti in fase di cantiere per il paesaggio ed il patrimonio storico culturale

Gli impatti più diretti sul paesaggio in fase di cantiere consistono nella temporanea occupazione di suolo della viabilità di cantiere, nel taglio della vegetazione esistente, nella temporanea perdita di habitat e alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei terreni e dei mezzi.

È altresì, vero che le aree di cantiere sono state localizzate lontano dagli elementi di maggiore valore paesaggistico-naturalistico e dai nuclei abitati posti a distanza ravvicinata dall'intervento.

Un ulteriore elemento di impatto sul paesaggio è determinato dalla presenza/utilizzo dei mezzi di cantiere: l'interferenza, seppur temporanea e reversibile, del traffico veicolare di cantiere (mezzi di trasporto e macchinari) è un fattore da scorporarsi dalla mera occupazione di suolo che può assumere un peso anche preponderante in proporzione alla durata ed all'entità delle tipologie di lavorazione e dei macchinari utilizzati. In funzione di questo impatto sono previste nel progetto apposite aree di lavaggio mezzi. Il rinverdimento e le opere di finitura in quanto interventi localizzati di minore disturbo per numero e tipo di mezzi coinvolti, nonché l'allontanamento di strutture e mezzi producono effetti sulla qualità del paesaggio che temporalmente e spazialmente possono ritenersi trascurabili. Un altro impatto rilevante è relativo allo svuotamento e riempimento con sistemazione morfologica del lago esistente posto all'estremità sud-est degli interventi; tale azione di cantiere verrà realizzata durante la realizzazione del primo ambito di implementazione.

In fase di cantiere sono state individuate 5 azioni che inducono un impatto sul fattore ambientale "Sistemi di paesaggio", che sono sia di tipo positivo che negativo, come riportato nel seguito:

1. Sistemazione del terreno nell'ambito del sedime di progetto: l'impatto è negativo, lieve, non reversibile;
2. Svuotamento del lago posto all'estremità Sud-Est e successiva rimodellazione morfologica: l'impatto è negativo, rilevante, irreversibile;

3. Trasporto al sedime di progetto: l'impatto è negativo, lieve, reversibile a breve termine;
4. Profilatura delle scarpate naturaliformi: l'impatto in funzione degli obiettivi di riqualificazione ambientale e paesaggistica risulta positivo, molto rilevante e irreversibile;
5. Inerbimento e piantumazione finale: positivo, rilevante, irreversibile.

Per quello che riguarda il fattore ambientale "Patrimonio storico-architettonico", seppur il territorio comunale di Cavriglia sia ricco di storia e di manufatti di valore storico-architettonico, nel ristretto ambito della realizzazione degli interventi di implementazione della collina schermo, non sono presenti edifici di alcun tipo per cui gli impatti in fase di cantiere sono da considerarsi inesistenti.

Relativamente alla *componente archeologia*, l'individuazione degli impatti è stimata mediante il confronto tra la potenzialità archeologica dell'area in esame e le azioni previste dal progetto.

Il progetto ricade interamente nell'area della coltivazione a cielo aperto della miniera di lignite di S. Barbara, iniziata nel 1956 e terminata nel 1994. L'area della miniera è oggi riempita da riporti artificiali spessi tra i 70 ed i 90 metri, e parzialmente occupata da due bacini lacustri.

Le opere di scavo previste si limitano ad uno scotico di 0,50 m dal piano attuale, fino ad un massimo di 1,00 m nell'area della piazzola di cantiere.

In base a queste considerazioni, il progetto in esame esprime un impatto di grado nullo sul patrimonio archeologico.

3.7 Eventuali interventi di mitigazione ambientale relativi alla fase di cantiere e di ripristino delle aree di cantiere

3.7.1 Atmosfera e clima

Le valutazioni modellistiche effettuate evidenziano livelli di impatto significativi nelle immediate vicinanze delle aree di attività ma complessivamente contenuti e pienamente conformi alle prescrizioni normative in corrispondenza dei ricettori maggiormente prossimi ai cantieri. In ogni caso si ritiene opportuno prevedere, durante lo svolgimento delle attività, alcune attenzioni atte a contenere al massimo le possibili alterazioni ambientali.

In particolare, per ciò che concerne il trasporto degli inerti, dovrà essere predisposto un piano di periodica umidificazione/pulizia delle piste al fine di limitare la presenza di materiale depositato potenzialmente risolleavabile dal transito dei mezzi. Tali interventi risultano particolarmente importanti in corrispondenza di prolungati periodi di siccità. Inoltre i mezzi in transito dovranno essere provvisti di copertura dei carichi al fine di evitare perdite di materiale durante il trasporto e procedere a velocità contenute.

Relativamente alle lavorazioni presso la futura collina schermo dovranno essere predisposte temporanee interruzioni delle lavorazioni nel caso di condizioni climatiche particolarmente avverse (velocità del vento particolarmente elevata e persistente). Inoltre, qualora si evidenziassero significative alternazioni delle concentrazioni di polveri in corrispondenza dei ricettori maggiormente prossimi alle aree di attività, si dovranno prevedere sistemi di bagnatura atti a garantire un livello di umidità tale da limitare le emissioni di polveri consentendo, in ogni caso, la lavorazione del materiale.

Infine dovrà essere cura delle imprese impiegare macchinari non vetusti e oggetto di costante manutenzione.

Il controllo e la verifica dell'efficacia delle attenzioni poste in essere dovrà essere affidata a periodici campionamenti di Pm10, NO₂ e C₆H₆ da svolgersi in corrispondenza dei ricettori residenziali maggiormente prossimi alle aree di attività.

3.7.2 Rumore

Le valutazioni modellistiche hanno evidenziato livelli di rumore sugli edifici maggiormente esposti al di sotto dei limiti normativi previsti. Tale rispetto è dovuto essenzialmente alla distanza tra le sorgenti di rumore e i ricettori considerati. Inoltre, data la vocazione dell'area prevalentemente industriale, i limiti di legge previsti dalla classificazione acustica sono quelli relativi ad aree classificate in classe V, ossia pari a 70 dBA nel periodo diurno per quanto concerne i limiti di immissione e 65 dBA per quanto concerne i limiti di emissione. Si può dunque ritenere che le lavorazioni effettuate non producano alcun effetto sui ricettori presenti e dunque non vi è alcuna necessità di interventi mitigativi.

3.7.3 Acque superficiali e sotterranee

Al fine di annullare gli impatti potenziali sul sistema idrico sono state attivate consistenti azioni di controllo degli scarichi e depurazione sia dei reflui civili sia delle acque di dilavamento meteorico.

Il controllo qualitativo sarà garantito attraverso la predisposizione di una rete di drenaggio impermeabile, realizzata con tubazioni e fossi di guardia in calcestruzzo, che raccoglie le acque di dilavamento e le convoglia a vasche di sedimentazione dove i solidi trasportati e gli inquinanti potranno decantare ed essere poi rimossi sotto forma di fanghi smaltiti presso discarica. Saranno regimate e convogliate alla sedimentazione sia le acque di dilavamento delle piazzole di stoccaggio temporaneo sia quelle provenienti dall'area interessata dal rilevato di progetto durante la sua costruzione e fino al completamento del cotico eroso finale ed anche le acque di dilavamento dell'area logistica. La pista di cantiere sarà drenata con fosso di guardia impermeabile e le acque raccolte trattate con impianto di sedimentazione e disoleazione in modo da controllare eventuali scarichi di idrocarburi.

In caso di sversamenti accidentali nelle aree di cantiere saranno immediatamente attivate procedure di emergenza per la bonifica, viste le limitate distanze la tempestiva attivazione di una squadra specializzata impedirà che l'inquinante raggiunga le sponde del lago. I reflui di natura civile prodotti nell'area logistica saranno raccolti mediante fognatura di acque nere realizzata con tubazioni plastiche a tenuta e convogliati ad impianto di depurazione ad ossidazione totale previsto all'interno della stessa area; le acque chiarificate in uscita dall'impianto saranno convogliate alla stazione di rilancio e da questa alla fognatura comunale. Al fine del contenimento quantitativo degli scarichi di acque di dilavamento e reflue chiarificate si è prevista anche una funzione laminativa all'interno delle vasche di sedimentazione che risultano dimensionate idraulicamente per contenere la portata di progetto e rilasciarla in modo controllato e distribuito nelle 24ore al fine di minimizzare il contributo specifico scaricato nella fognatura comunale.

Si è volutamente scelto di potenziare il sistema di controllo degli impatti sulle acque superficiali in quanto l'intervento si sviluppa in adiacenza con il lago di Castelnuovo che rappresenta un importante ambiente di qualità da preservare.

Non essendo previsti impatti di alcun genere sulle acque sotterranee non è previsto alcun tipo di intervento di mitigazione.

3.7.4 Suolo e sottosuolo

Non essendo previsto alcun impatto su suolo e sottosuolo nel corso della costruzione o successivamente, non è previsto alcun tipo di intervento di mitigazione.

3.7.5 Vegetazione, fauna ed ecosistemi

Gli impatti di cantiere sulla componente flora e vegetazione sono esclusivamente riconducibili al taglio della vegetazione esistente sia nelle aree di insidenza del nuovo manufatto in terra che nelle aree di stoccaggio e deposito del materiale di scavo e pertanto non mitigabili.

Si ritiene comunque precisare che alla dismissione di tali strutture di cantiere dovranno essere eseguiti tutti gli interventi idonei per il ripristino delle condizioni *ante-operam*, che risulta caratterizzata da un ecosistema prevalentemente prativo con presenza saltuaria di vegetazione arborea e arbustiva.

Tale obiettivo verrà raggiunto attraverso una prima fase di ripristino ed una seconda fase di rivegetazione attuata con inerbimenti (prati armati) e piantumazioni di specie arbustive ed arboree tipiche di ambienti pionieri e xerici quali quelli attualmente presenti. Per quanto riguarda le prime operazioni, si procederà inizialmente ad una bonifica, a cui far seguire una scarificazione o rippatura superficiale di 0,50 m da effettuare nel periodo estivo.

Tali operazioni si rendono necessarie per diminuire la compattazione del suolo e agevolare gli apparati radicali delle futuri piante nell'esplorare gli orizzonti più profondi.

La scarificazione dovrà essere eseguita secondo la massima pendenza a distanza di 1-1,20 m tra le file per permettere lo sgrondo verticale delle acque in eccesso, riducendo i ristagni idrici nel terreno e successivamente ripetuta in direzione ortogonale. Per quanto riguarda le opere di ripristino della vegetazione si dovrà procedere, in un primo momento, con il tracciamento e la picchettatura dei sestri di impianto secondo l'orientamento previsto degli elaborati di progetto, successivamente si eseguiranno le operazioni di impianto delle specie arboree ed arbustive ed infine si procederà alla semina delle aree prative. Per quanto riguarda la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive inizialmente si procederà con le operazioni di scavo per l'apertura delle buche che dovranno essere effettuate in condizioni di terreno asciutto, per garantire l'ottimale percorribilità dei mezzi operatori su l'intera superficie destinata al ripristino ambientale. Le buche di impianto, all'interno delle quali andranno collocate le piantine, dovranno avere dimensioni di 60 x 60 x 60 cm. Prima della messa a dimora del postime forestale dovranno essere verificate le caratteristiche di tale materiale, in particolare si dovranno utilizzare giovani piantine di 3 anni (2S+1T). Infatti di norma le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più adulte. La fornitura dovrà prevedere postime in contenitore o con pane di terra avvolto da apposita rete di protezione. Dato che l'altezza varia in funzione della specie e della sua velocità di accrescimento iniziale, alcune specie tendono a crescere molto rapidamente durante la coltivazione in vivaio, mentre altre hanno una crescita più lenta, pertanto si prevede l'impiego di piante arboree con altezza variabile da 70-90 cm e arbustive da 50-70 cm. Le dimensioni del postime forestale dovranno comunque essere congrue con le tipologie di mercato in relazione al vigore giovanile delle specie da propagare, per questo motivo si pone come soglia minima dimensionale per le specie arboree la lunghezza di 70 cm dall'apice al colletto e per le specie arbustive 50 cm.

La piantina dovrà essere posata all'interno della buca in modo tale che il colletto (anello di divisione tra l'apparato epigeo e l'apparato ipogeo) si trovi collocato ad altezza pari al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non subisca compressioni o spostamenti rispetto all'orientamento di accrescimento.

Si procederà poi al riempimento completo delle buche utilizzando strati successivi di nuovo terreno vegetale progressivamente pressato avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrato oltre il livello del colletto. In tal modo si garantirà un'adeguata adesione delle radici al terreno senza che vi siano sacche d'aria e senza provocare danneggiamenti o squilibri della pianta che dovrà rimanere dritta.

La completa compattazione sarà ottenuta attraverso un'abbondante irrigazione. Si precisa inoltre che nel terreno vegetale dovranno essere allontanati eventuali radici o altre parti legnose e materiali di qualunque altro materiale o sostanza fitotossica.

Nel riempimento della buca l'impresa avrà cura di interrare anche concime minerale complesso e concime organico o letame in modo tale che quest'ultimo sia ricoperto da uno strato di terra e non a contatto diretto con gli apparati radicali. Successivamente alla messa a dimora delle piantine, risulta necessario creare con parte del terreno di riempimento una conca di irrigazione (conca di arginello), che permetta il raccoglimento delle acque meteoriche e di irrigazione, riducendone così la perdita per ruscellamento. Verrà inoltre applicato un apposito palo tutore preferibilmente in legno di castagno (D = 2 cm) di lunghezza 130 cm infisso nel terreno per circa 30 cm.

Il palo manterrà in posizione verticale l'apparato epigeo delle piante arboree costituendo un valido supporto in caso di vento al fine di evitare sradicamenti, rotture o crescita contorta delle piantine. Per contenere lo sviluppo della vegetazione spontanea infestante a stretto contatto con il materiale vivaistico collocato a dimora, andrà posizionato un apposito pacciamante in nastro o in dischi costituito in fibra di cocco che mediante l'azione fisica di copertura del terreno determinerà il mancato sviluppo degli infestanti competitori con le piantine e faciliterà notevolmente le operazioni di diserbo da effettuare durante le cure colturali.

Il pacciamante favorisce il mantenimento del gradiente adeguato di umidità al terreno e anche una limitata riserva idrica in prossimità delle piantine ed un ombreggiamento alle radici oltre ad un apporto di sostanza organica al suolo in seguito alla propria degradazione naturale progressiva. Infine, per proteggere il postime forestale dal morso della fauna selvatica e quindi per preservarlo da danni da brucatura (foglie e giovani getti), scortecciamento e sfregamento sui fusti, andrà applicata un'apposita protezione denominata "tree shelter".

Tale protezione, costituita da guaina alta circa 70-80 cm da terra e fissata al palo tutore, consentirà di evitare o ridurre le ferite indotte dalla fauna che possono essere responsabili di deformazioni della struttura vegetativa, di ritardi di accrescimento delle piante danneggiate o addirittura in caso di cercinatura della corteccia anche della morte della piantina.

Il sesto di impianto individuato, "complesso macchia-radura", prevede un nucleo centrale di alberi ed un "mantello" di arbusti posizionati ad una distanza di 1.50 m l'uno dall'altro.

La selezione delle specie da utilizzare è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e in considerazione della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe.

Tale scelta risulta anche in accordo con quanto previsto dalla **L.R. 39/00 e s.m.i. "Legge Forestale Toscana"** nel cui allegato A si riporta l'"Elenco degli alberi e arbusti costituenti la vegetazione forestale della Toscana" e del successivo **DPGR n. 48/R/2003 "Regolamento Forestale della Toscana"**.

Infine, si sono considerate le specie utilizzate nei rimboschimenti condotti sotto la direzione scientifica dell'istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo che, nel corso degli anni, ha realizzato sui terreni di Enel impianti di arboricoltura su superfici di oltre 200 ettari.

Tali importanti sperimentazioni, seppur realizzate con finalità produttive (essenze nobili per la produzione di legno da lavoro), hanno fornito importanti indicazioni per la scelta delle specie in quanto anch'essi realizzati su terreni di riporto (discariche minerarie) con materiale eterogeneo a prevalenza argillosa.

Di seguito si riporta la check-list delle specie previste.

	Nome comune	Nome Latino
Specie arboree	Farnia	<i>Quercus robur</i>
	Ciliegio	<i>Prunus avium</i>
	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>
	Ontano napoletano	<i>Alnus cordata</i>
Specie arbustive	Ginestra comune	<i>Spartium junceum</i>
	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>
	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
	Corniolo	<i>Cornus mas</i>
	Emero	<i>Coronilla emerus</i>

Tabella 3-3 – Check-list delle specie per la ricostruzione del complesso "macchia-radura"

Per quanto riguarda gli interventi di inerbimento, che dovranno essere successivi alle piantumazioni, in modo da evitare il danneggiamento del cotico erboso, verrà adottata la tecnica del prato armato o consolidante da eseguirsi su tutta l'area di cantiere oggetto di ripristino, ossia per una superficie complessiva di 91.000 m².

L'intervento, da eseguirsi con l'ausilio di idroseminatrice, prevede l'inerbimento mediante specie erbacee a radicazione profonda aventi caratteristiche di rusticità, ossia piante pioniere perenni capaci di colonizzare anche suoli poveri di sostanza organica ed elementi nutritivi, e tolleranti anche condizioni temporanee estremamente siccitose. Tale particolare tecnica tipo "prato armato o consolidante", consente di imbrigliare i primi strati di terreno conferendo elevate caratteristiche di resistenza ed impedendo il distacco o lo scivolamento indotto dall'erosione superficiale, grazie ad un apparato radicale profondo caratterizzato da un'elevata velocità di accrescimento e da una rilevante densità delle radici. Infatti l'elevata resistenza radicale conferita al terreno garantisce migliori caratteristiche geomeccaniche. A tale proposito si precisa che le radici dovranno presentare valori di sforzo medio a rottura non inferiori a 15 MPa e con almeno un valore superiore a 200 MPa. Inoltre il valore medio aritmetico dello sforzo medio a rottura delle radici, inteso come media aritmetica dei valori medi per le specie che compongono il miscuglio erbaceo, dovranno essere superiore a 80 MPa onde garantire un consistente miglioramento dei principali parametri geomeccanici del terreno.

Queste particolari caratteristiche biotecniche dell'apparato radicale, pur essendo proprie di alcune specie che più di altre garantiscono una maggior resistenza meccanica alla rottura, sono soggette ad un'ampia variabilità intraspecifica che si riscontra normalmente in natura in relazione alle diverse condizioni stagionali dei siti di prelievo. Pertanto il miscuglio da utilizzare deve essere ottenuto da piante madri selezionate per garantire alte prestazioni di radicazione profonda, tale garanzia dovrà essere documentata da opportune certificazioni di qualità e di conformità dei materiali (rilevate su piante coltivate in vivaio in contenitori di almeno 200 cm di altezza e circa 20 cm di diametro in terreno sciolto ed irrigazione a goccia) rilasciate da Università, Enti o Laboratori qualificati.

Infine per quanto riguarda il miscuglio erbaceo da utilizzare per l'inerbimento esso dovrà essere comunque costituito da specie autoctone perenni appartenenti prevalentemente alla famiglia delle graminacee (es. *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Poa bulbosa*) e leguminose (es. *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Hedysarum coronarium*) a cui potranno essere aggiunte ulteriori specie in seguito ad eventuali approfondimenti e specifiche tecniche che dovessero emergere nelle successive fasi di progettazione.

4 ASPETTI AMBIENTALI DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI CARATTERIZZAZIONE

All'interno di questa Sezione saranno descritte le tipologie dei potenziali impatti che potranno essere generati dalle attività di cantiere previste per la realizzazione e l'allestimento delle piazzole di caratterizzazione e stoccaggio dei materiali provenienti dagli scavi del nodo AV di Firenze.

In relazione alla tipologia di lavorazioni necessarie per la realizzazione delle presenti piazzole (vedasi anche il documento FEW140D53RHCA0500001 – "*Piano di cantierizzazione – Relazione tecnica*") si valuta che i potenziali impatti siano oggettivamente inferiori rispetto alle lavorazioni previste nell'ambito della realizzazione dell'implementazione della collina schermo, in virtù, soprattutto, della natura temporanea delle opere di cui al presente paragrafo e del numero inferiore di macchinari di cantiere previsti in esercizio contemporaneamente. A supporto di quanto sopra si esprimono le valutazioni in merito alle componenti riportate nei successivi paragrafi.

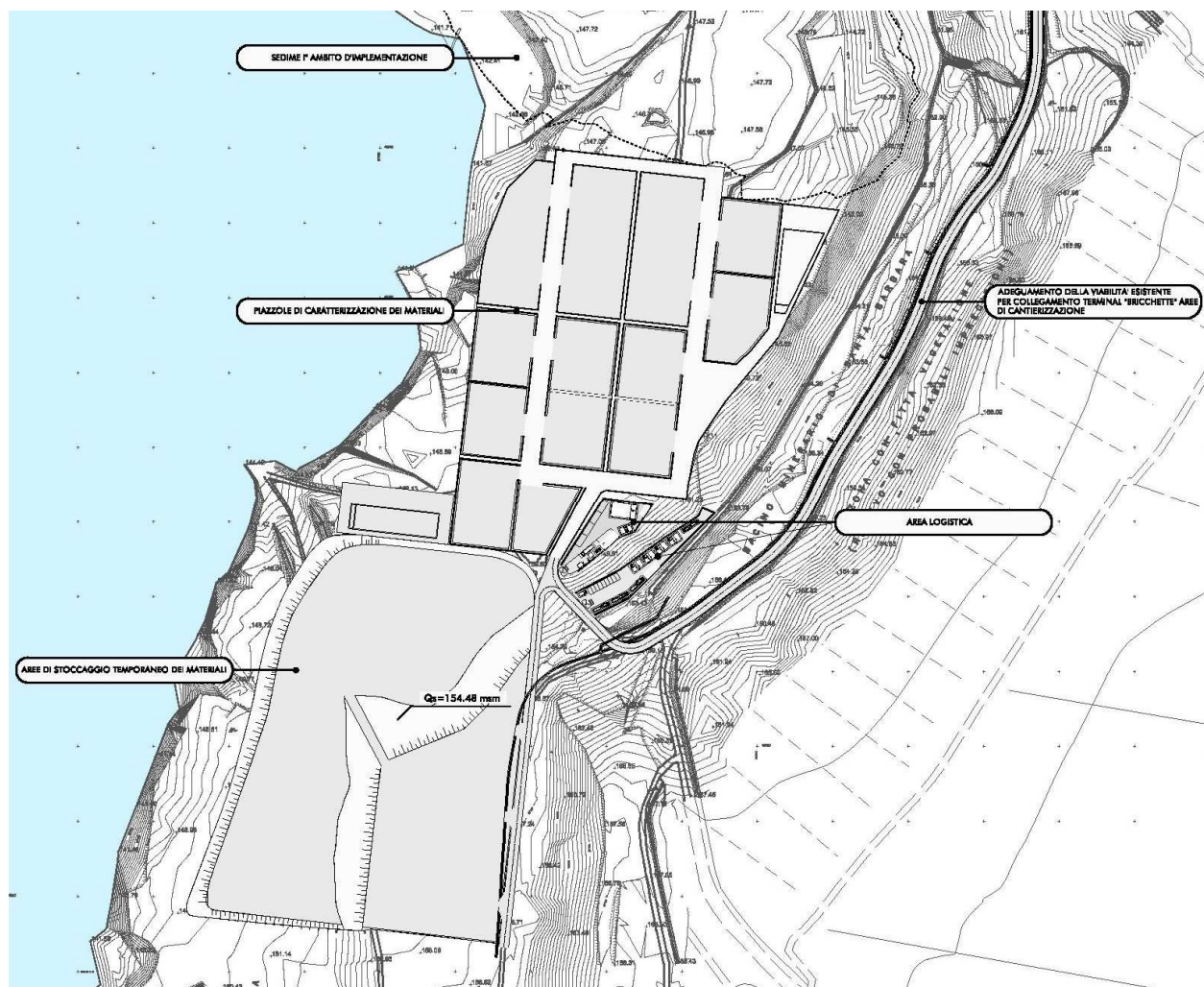


Figura 3.7-1 – Localizzazione delle piazzole di caratterizzazione e di stoccaggio

4.1 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

I principali fattori di impatto ambientale originati a carico della componente atmosferica possono ricercarsi nelle emissioni di sostanze aeriformi (inquinanti gassosi) e particellari (polveri) correlati sia al traffico indotto dalle fasi di realizzazione e gestione delle piazzole, sia alle singole attività e operazioni (lavorazioni).

In considerazione della tipologia del progetto e della relativa cantierizzazione, si ritiene che le emissioni di sostanze aeriformi possano ricondursi essenzialmente al traffico indotto (per approvvigionamento materiali in fase di realizzazione) e ai gas di scarico dei motori a combustione interni delle macchine operatrici.

Le emissioni di materiale particellare (polveri) possono ricondursi, alle lavorazioni ed alle operazioni di movimentazione del materiale terrigeno (scavo, carico/scarico camion, formazione cumuli, ecc.).

La durata delle attività, i quantitativi di materiale da approvvigionare e/o da movimentare, e la tipologia di lavorazioni inducono a ritenere meritevole di valutazione il potenziale impatto atmosferico associato alla fase di scavo e alle operazioni di trasporto e movimentazione delle terre.

In particolare, le attività sopra individuate potranno influenzare la produzione e dispersione di polveri, ovvero dell'emissione di gas per effetto del traffico indotto.

Le operazioni necessarie per la realizzazione delle opere civili, il cui completamento è previsto nell'arco temporale di circa 120 giorni, sono le seguenti:

- scavi;
- rinterrì;
- realizzazione solette in calcestruzzo;
- muri prefabbricati;
- new jersey;
- recinzione.

Per le quantità di materiale da approvvigionarsi si stimano i seguenti quantitativi:

- 18.000 m³ di calcestruzzo;
- 500 tonnellate di acciaio.
- 4000 m³ di terreno.

Ne consegue che, in termini di produzione di materiale polverulento, le attività potenzialmente "critiche" possono ritrovarsi nelle operazioni di scavo e rinterrò. Il traffico indotto per l'approvvigionamento dei materiali può essere stimato, mediamente, in circa 1 viaggio/ora.

Si ipotizza, infatti:

- capacità singola betoniera per cls: 10 m³;
- capacità singolo mezzo di trasporto terre e inerti: 20 m³;
- capacità singolo mezzo di trasporto acciaio: 30 t.

Pertanto, a seguito di ciò, si stima un flusso di mezzi per l'approvvigionamento del materiale pari a 8 mezzi/giorno. Ipotizzando che la durata giornaliera dell'operazione è pari a 8h/d si ha un flusso di mezzi pari a 1 transito/ora, ovvero un flusso del tutto trascurabile ed irrilevante in termini di impatto ambientale (soprattutto in relazione al traffico già valutato per la realizzazione della collina schermo, vedasi precedente paragrafo 3.1). La valutazione delle emissioni di polveri e l'individuazione dei necessari interventi di mitigazione sono state effettuate secondo le indicazioni di cui ai contenuti delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" recentemente (estate 2009) redatte da ARPAT previa convenzione con la Provincia di Firenze. Tali linee guida introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali pulverulenti in genere, e le azioni e le opere di mitigazione che si possono effettuare, anche ai fini dell'applicazione del D.Lgs 152/06 (Allegato V alla Parte 5°, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte 1: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti).

I metodi di valutazione proposti nelle Linee guida ARPAT provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors¹) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Le linee guida ARPAT sono suddivise principalmente in due capitoli: nel Capitolo 1 sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali pulverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. Nel Capitolo 2 sono presentate delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali pulverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione; i risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

I parametri che sono stati assunti per rappresentare le polveri sono costituiti da TSP (polveri totali sospese) e PM₁₀ (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm).

Le sorgenti emissive potenziali di polveri considerate nel presente studio fanno capo alle seguenti principali attività di cantiere:

- scavo;
- rinterri (la quale sarà rappresentata dalle polveri PM₁₀);
- transito dei mezzi sulle aree non pavimentate delle singole zone di lavorazione.

I coefficienti di emissione associati a ciascuna delle operazioni sopra riportate sono stati calcolati facendo riferimento alle seguenti formule.

4.1.1 Attività di scavo e rinterro

Per le attività di scavo e rinterro si considera il medesimo fattore di emissione.

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di movimento terra prende in considerazione le attività di scarico/carico e il sollevamento delle polveri per via eolica dei cumuli (si sottolinea che tale circostanza risulta in realtà considerata a scopo cautelativo) ed è il seguente:

$$E = k \cdot (0,0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

Dove:

- k = costante adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle;
- k= 0,74 per il calcolo di TSP;
- k= 0.35 per il calcolo di PM₁₀;
- U = velocità media del vento (m/s);
- M = umidità del materiale accumulato (%);

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nel range di valori (ben rappresentativo della situazione oggetto di studio) specificati nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Nel caso in esame, la velocità del vento è stata cautelativamente assunta pari a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito, compatibilmente con il range sopra riportato. Tale valore appare ampiamente cautelativo. L'umidità del materiale è assunta pari a 4,8%.

Si riportano di seguito i fattori di emissione associati alle operazioni di movimentazione materiale:

- TSP: 0,00147844 Kg/t
- PM₁₀: 0,00069926 Kg/t

4.1.2 *Transito di mezzi su strade non asfaltate*

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal transito dei mezzi nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

dove:

W = peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

s = contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

Il contenuto di limo è stato assunto pari al 14%, conforme all'intervallo di valori compresi tra l'1,8% e il 25,2% e coerente con quanto indicato nelle stesse Linee Guida ARPAT.

I valori di k, a e b sono stati assunti:

per PTS

- k = 4,9 (lb/mi)
- a = 0,7
- b = 0,45

per PM10

- k = 1,5 (lb/mi)
- a = 0,9
- b = 0,45

Si è successivamente applicato un valore di conversione da lb/mi a kg/km pari a 0,2819. Si riportano di seguito i fattori di emissione associati al passaggio su aree non pavimentate:

- TSP: 1,006 kg/km
- PM10: 0,31 kg/km.

Si evidenzia inoltre come la bagnatura delle aree non pavimentate possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali e di fini di oltre l'80%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

I km percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate del cantiere secondo la viabilità ipotizzata (desunta a partire dalla consultazione congiunta degli elaborati di cantierizzazione), moltiplicata per il numero di mezzi stimati durante le attività di lavorazioni considerate.

4.1.3 Stima delle emissioni di polveri correlate alle attività relative alla realizzazione delle piazzole

L'emissione "globale" di polveri rappresenta la sommatoria di singole emissioni elementari correlate alle specifiche operazioni sopra descritte.

In base al cronoprogramma dei lavori, si è assunta pari a 12 settimane la durata delle operazioni di scavo e rinterro.

Si è inoltre ipotizzato un periodo giornaliero di lavorazione pari a 8 ore ed un totale di 22 giorni lavorativi al mese.

Il materiale movimentato è stato ipotizzato pari a 18.000 m³, con densità pari a 1,5 t/m³.

L'applicazione delle formule sopra riportate ha consentito di determinare i seguenti fattori di emissione:

Per scavo:

– PM₁₀ ≈ 20 g/h

Per rinterro:

– PM₁₀ ≈ 28 g/h

Per transito di mezzi su strade del cantiere:

– PM₁₀ ≈ 20,35 g/h

Nelle 12 settimane di lavorazione assunte quale potenziale sottoperiodo critico, l'emissione globale di polveri (PM₁₀) è, pertanto, da assumersi pari a 68,35 g/h.

Per valutare se tale emissione globale è compatibile con i limiti di qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle suddette Linee Guida dell'ARPAT.

Con questi dati di partenza, si evince che per valutare se l'emissione oraria determinata sia compatibile con i limiti di qualità dell'aria vigenti, si deve prendere come riferimento quanto riportato nella Tabella 18 delle citate Linee Guida riportata di seguito.

Tabella 18 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra 150 e 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Come si evince dai risultati ottenuti, assumendo una distanza tra ricettore dall'area di lavorazione maggiore di 150 metri (come nel caso in esame), l'emissione complessiva di 68,35 g/h è tale da considerarsi certamente compatibile e sostenibile dal punto di vista ambientale, poiché inferiore a 711 g/h.

4.2 Emissioni di rumore e vibrazioni in fase di cantiere

Nei paragrafi successivi si provvederà a valutare l'impatto acustico derivante dall'attività di cantiere propedeutico alla realizzazione delle piazzole.

Per quanto riguarda l'inquadramento acustico, la zonizzazione acustica comunale ed i ricettori presenti nell'intorno delle aree di lavorazione, si rimanda ai capitoli 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 e agli elaborati FEW140VZZP5CA0501002 "Planimetria con la localizzazione dei ricettori" e FEW140VZZSHCA0501001 "Censimento ricettori – Schede".

Si evidenzia come, dall'analisi della cartografia i ricettori presenti nell'area siano a distanza superiore a 800 metri rispetto all'area di realizzazione delle piazzole. Si provvederà quindi a fornire una valutazione tramite calcolo teorico per le opere di cantierizzazione, volto a valutare il massimo impatto derivante dalle lavorazioni.

4.2.1 Macchine di cantiere

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività dei cantieri è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presente, conoscere i livelli di potenza sonora (L_w). Tali dati possono essere desunti da un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili.

I dati impiegati in questo studio derivano dalla pubblicazione "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. I percorsi degli autocarri all'interno dell'area di cantiere ed all'esterno della stessa sono state inserite come sorgenti lineari caratterizzate dal numero di transiti e velocità dei veicoli.

Si rammenta come in ottemperanza all'allegato 10, lettera W, paragrafo 1. Rumore, Convezione "Obblighi e Oneri particolari del Contraente Generale e disposizioni speciali per l'esecuzione dei lavori" i mezzi e le attrezzature impiegati avranno livelli di potenza in accordo ai limiti fissati dal D.Lgs 262/2002.

Si rispetteranno inoltre le indicazioni fornite dal committente Italferr all'Osservatorio Ambientale nel merito del parere alla "Relazione finale integrativa al progetto ambientale della cantierizzazione" presenta dal committente Italferr, in particolare i macchinari per il movimento terra in uso al cantiere non avranno valori di potenza sonora superiori a :

- apripista cingolati, terne cingolate, pale caricatrici cingolate - 111 dB(A);
- apripista gommati, terne gommate, pale caricatrici gommate - 109 dB(A);
- escavatori idraulici o a funi 107 dB(A).

Macchinario	Potenza sonora del mezzo in attività L_w [dBA]	Fonte dati
Autocarro/autobetorniera	106.1	CPT - Media macchine
Pala Gommata	107.4	CPT - Media macchine
Escavatore	102.6	CPT-Media Macchine

4.2.2 Valutazione previsionale di impatto acustico

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta facendo ricorso ad un calcolo teorico, supponendo tutte le sorgenti concentrate in un punto. La distanza dei ricettori dall'area (superiore a 800 metri) rende il considerare tutti i mezzi concentrati in un punto corretta.

Per il calcolo della pressione sonora si è utilizzata la seguente relazione:

$$L_p = L_w - 20 \text{ Log } d - 8 \quad (1)$$

con:

L_w : potenza acustica;

L_p : pressione sonora

d : distanza sorgente – ricettore

Si sono considerato simultaneamente in funzione alla massima potenza 2 escavatori, 1 autocarro, 1 pala gommata, ottenendo una potenza sonora complessiva installata di :

$$L_w = L_{w1} + L_{w2} + L_{w3} + L_{w4} = 102.6 + 102.6 + 106.1 + 107.4 = 111.2 \text{ dB}$$

E si ottiene ad una distanza di 800 metri (il primo ricettore è sito a distanza maggiore) tramite la formula (1):

$$L_p = L_w - 20 \text{ Log } d - 8 = 111.2 - 20 \text{ Log}(800) - 8 = 111.2 - 20 * 2.9 - 8 = 45.14 \text{ dBA}$$

In considerazione delle ipotesi peggiorative considerate:

- propagazione in campo libero;
- macchine contemporaneamente in funzione alla massima potenza;
- distanza inferiore a quella realmente presente tra l'area di lavorazione ed i ricettori.

Si ritiene che il valore calcolato è presente per un limitato periodo di tempo ed inoltre risulta inferiore al rumore residuo per i ricettori che sono siti lungo la strada provinciale delle Miniere.

4.3 Valutazione dei potenziali impatti in fase di cantiere per le acque superficiali

4.3.1 Considerazioni preliminari sul posizionamento delle piazzole di caratterizzazione in relazione al regime idrologico-idraulico del lago di Castelnuovo

Il sito su cui saranno realizzate le Piazzole di caratterizzazione è ubicato immediatamente a sud dell'area su cui sarà realizzata l'implementazione morfologica della Collina schermo ed interessa l'area destinata al successivo 2° ambito operativo.

Le piazzole ricadono all'interno degli interventi di cantiere necessari e funzionali alla costruzione del manufatto in terra; la previsione di durata degli stessi è dell'ordine di 4 anni e pertanto sono da considerarsi come strutture provvisorie che saranno dismesse una volta completato il rilevato.

Le opere idrauliche di cantiere sono state dimensionate adottando un tempo di ritorno pari a $TR=25$ anni che risulta adeguato al carattere temporaneo delle strutture.

La quota minima di imposta delle piazzole, fissata a 147.5 msm, è stata stabilita in funzione dell'attuale regime idraulico del Lago che risulta essere lo scenario più cautelativo e presumibile per il periodo di vita delle piazzole; tuttavia si è assunto un franco idraulico cautelativo, rispetto alle quote di massimo invaso registrate negli ultimi anni (145.0msm) e comunque superiore alla quota di massima ritenuta di progetto (147.0msm).

Il regime idrologico attuale è caratterizzato da:

- afflussi meteorici: provenienti dal drenaggio del bacino sotteso al Lago, così come modificato nel passato per la coltivazione della miniera, di superficie $S=5.32\text{km}^2$, e pari al contributo di precipitazione media annua 779 mm; sono inoltre presenti ulteriori afflussi provenienti dallo scolmatore di piena del derivatore, stimabili in $5-10\text{m}^3/\text{s}$;
- perdite idriche: si ritiene nulla la perdita per infiltrazione in quanto il Lago è realizzato su terreni impermeabili; evaporazione diretta dalla superficie del lago, calcolata in un valore medio annuo di 773 mm; non sono presenti deflussi naturali in quanto il lago non ha emissario, tuttavia, al fine di mantenere regolato il livello idrometrico è stato realizzato un sistema di stazioni di sollevamento di portata complessiva circa $q=117\text{l/s}$ che scarica le acque nel borro Lanzi e che consente l'abbassamento del livello del lago a seguito degli eventi pluviometrici più significativi.

Il sistema di regimazione del lago di Castelnuovo consente pertanto di mantenere la quota idrometrica variabile tra 143 msm e 145 msm; l'oscillazione annua del pelo libero è dell'ordine dei 2 m tuttavia suscettibile di aumenti o diminuzioni rispettivamente per anni significativamente piovosi (eventi eccezionali) o significativamente siccitosi.

4.3.2 Acque superficiali

La realizzazione delle Piazzole di caratterizzazione e la successiva gestione intervengono su un ambiente naturale sensibile e, pertanto, potranno generarsi potenziali impatti sul sistema delle acque superficiali riconducibili essenzialmente alle attività di caratterizzazione con eventuali fenomeni di dilavamento delle acque meteoriche o sversamenti accidentali.

È opportuno segnalare che la progettazione delle Piazzole ha previsto un articolato sistema di regimazione e trattamento delle acque di dilavamento al fine di sopperire ai potenziali impatti previsti e di seguito specificati; ne consegue che l'impatto residuo è nullo.

I principali impatti sulle acque superficiali sono di carattere quantitativo per l'interferenza diretta con il sistema idrografico esistente dell'area sedime delle piazzole in quanto verrà modificata localmente la regimazione idrica dell'area sia di carattere qualitativo per il rischio di rilascio inquinanti.

Gli impatti dovuti alle interferenze delle piazzole con il rischio di esondazione del Lago restano comunque limitati ad eventi eccezionali in quanto, in condizioni ordinarie, la quota minima di imposta delle piazzole risulta significativamente superiore al massimo livello idrometrico annuale, la quota di imposta è inoltre superiore alla quota di massima ritenzione.

4.4 Eventuali interventi di mitigazione ambientale relativi alla fase di cantiere e di ripristino delle aree di cantiere

4.4.1 Atmosfera e clima

Le valutazioni modellistiche effettuate evidenziano livelli di impatto complessivamente contenuti e pienamente conformi alle prescrizioni normative. In ogni caso si ritiene opportuno prevedere, durante lo svolgimento delle attività, alcune attenzioni atte a contenere al massimo le possibili alterazioni ambientali. In particolare, per ciò che concerne il trasporto degli inerti, dovrà essere predisposto un piano di periodica umidificazione/pulizia delle piste al fine di limitare la presenza di materiale depositato potenzialmente risolleavabile dal transito dei mezzi.

Tali interventi risultano particolarmente importanti in corrispondenza di prolungati periodi di siccità. Inoltre i mezzi in transito dovranno essere provvisti di copertura dei carichi al fine di evitare perdite di materiale durante il trasporto e procedere a velocità contenute.

Relativamente alle lavorazioni presso la futura collina schermo dovranno essere predisposte temporanee interruzioni delle lavorazioni nel caso di condizioni climatiche particolarmente avverse (velocità del vento particolarmente elevata e persistente).

Inoltre, qualora si evidenziassero significative alternazioni delle concentrazioni di polveri in corrispondenza dei ricettori maggiormente prossimi alle aree di attività, si dovranno prevedere sistemi di bagnatura atti a garantire un livello di umidità tale da limitare le emissioni di polveri consentendo, in ogni caso, la lavorazione del materiale.

Il controllo e la verifica dell'efficacia delle attenzioni poste in essere dovrà essere affidata a periodici campionamenti di Pm10, NO₂ e C₆H₆ da svolgersi in corrispondenza dei ricettori residenziali maggiormente prossimi alle aree di attività.

4.4.2 Rumore e vibrazioni

In relazione alle considerazioni svolte nei paragrafi 3.2 e 4.2, non si rendono necessarie opere di mitigazione in fase di cantiere per le componenti rumore e vibrazioni.

4.4.3 Acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, fauna ed ecosistemi

Per queste componenti valgono le stesse considerazioni ed accorgimenti adottati per la realizzazione del primo ambito operativo d'implementazione della Collina Schermo. La descrizione puntuale è riportata nei corrispondenti paragrafi 3.7.3, 3.7.4 e 3.7.5.

**RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA S.BARBARA****INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA
E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO
PRIMO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE
PIANO DI CANTIERIZZAZIONE - ASPETTI AMBIENTALI:
RELAZIONE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
FEW1	40D22	RH	CA0510002	A	58/ 58

ALLEGATO 1- RILIEVI FONOMETRICI - Schede delle misure

R3 - MISURE DI 7 GIORNI CON POSTAZIONE FISSA

Punto
P01

Ricettore / Indirizzo
Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara – Cavriglia (AR)

Descrizione del ricettore

Edificio a destinazione d'uso residenziale di 2 piani f.t., localizzato a circa 500 m a Nord dell'area dell'intervento. L'edificio fa parte di un gruppo di residenze a Nord della Strada Provinciale delle Miniere, localizzato nell'area industriale della località Santa Barbara. Nell'area, oltre ad edifici residenziali in genere di 2 piani f.t., sono presenti capannoni industriali di altezza 5-8 metri.

Caratterizzazione del ricettore - Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni / notturni

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> ex L.447/95 e DPCM 14/11/97
<input type="checkbox"/> ex art. 2 DPCM 01/03/91
<input type="checkbox"/> ipotizzata / non deliberata
<input checked="" type="checkbox"/> Aree prevalentemente industriali70 / 60 dB(A) | <input type="checkbox"/> ex art. 5 DPR 459/97
<input type="checkbox"/> Ricettore sensibile 50 / 40 dB(A)
<input type="checkbox"/> Fascia A 70 / 60 dB(A)
<input type="checkbox"/> Fascia B 65 / 55 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> ex DPR 142/04
Tipo di Strada
<input type="checkbox"/> Ricettore sensibile 50 / 40 dB(A)
<input type="checkbox"/> Fascia A 70 / 60 dB(A)
<input type="checkbox"/> Fascia B 65 / 55 dB(A) | <input type="checkbox"/> ex art. 6 DPCM 01/03/91
<input type="checkbox"/> Classe A 65 / 55 dB(A)
<input type="checkbox"/> Classe B 60 / 50 dB(A)
<input type="checkbox"/> Esclus. industriale 70 / 70 dB(A)
<input type="checkbox"/> Territorio nazionale 70 / 60 dB(A) |

Caratterizzazione delle sorgenti di rumore

- Tipologia:
- traffico stradale: Strada Provinciale delle Miniere, Via dell'Artigianato.
 - traffico ferroviario: linea ferroviaria delle miniere attualmente dismessa
 - cantiere:
 - altro: lavorazioni industriali e cantieristica per realizzazione nuovi capannoni

Descrizione: il clima acustico diurno nei giorni feriali è caratterizzato dalle attività manifatturiere dei vicini capannoni industriali, principalmente localizzati lungo Via dell'Artigianato. In zona si stanno realizzando nuovi edifici industriali ed è quindi presente un cantiere con mezzi movimento terra e betoniere. Di notte e nel fine settimana l'area è silenziosa. Occasionali i rumori legati alla fruizione degli edifici residenziali.

Strumentazione adottata

Catena di misura in Classe I costituita da:
 Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541.
 Calibratore Larson-Davis CAL200, Software di analisi: NWWin ver. 2.3.0.
 Postazione microfonica posizionata in corrispondenza del lato Sud-Est dell'edificio, microfono a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.

Sintesi misure

Data inizio: 12/10/10 Data fine: 18/10/10

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
LAeq 6-22h (giorno) [dBA]	53.7	55.4	56.7	55.2	57.2	50.4	48.9	54.8
LAeq 22-6h (notte) [dBA]	40.1	41.0	40.4	40.3	40.3	41.3	45.7	41.8

Tecnico competente

Data
07/06/09

Nome e cognome
Dott. I. Berruti


 Firma e timbro
TECNICO COMPETENTE L. 447/05
 D.D. Regione Piemonte n° 165 del 08/07/05

Punto P01	Ricettore / Indirizzo Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara – Cavriglia (AR)							
RISULTATI MISURE – Periodo DIURNO (6÷22h)								
Parametri	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Data	18/10/10	12/10/10	13/10/10	14/10/10	15/10/10	16/10/10	17/10/10	12-18/10/10
Note	-	-	-	-	-	-	-	-
LAeq,TM [dBA]	53.7	55.4	56.7	55.2	57.2	50.4	48.9	54.8
L1 [dBA]	61.5	61.9	67.2	62.2	65.9	60.1	59.5	63.2
L5 [dBA]	59.1	60.0	62.0	60.4	62.4	54.3	55.0	60.3
L10 [dBA]	57.0	58.7	59.8	59.2	61.0	52.9	51.0	58.6
L50 [dBA]	52.0	54.1	53.0	53.7	54.6	48.0	44.2	51.1
L90 [dBA]	42.7	44.9	43.9	43.2	42.8	41.7	39.2	41.9
L95 [dBA]	40.7	42.0	41.7	41.0	41.0	38.8	36.9	40.0
L99 [dBA]	35.6	38.0	38.7	36.7	36.1	34.0	33.0	35.4
Limax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
Lfmax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
Lsmax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
KI [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
KT [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
KB [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
LAeq,TRC [dBA]	53.7	55.4	56.7	55.2	57.2	50.4	48.9	54.8
Note: Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche in genere conformi ai registri di validità delle misure di rumore.								
Sorgente stradale:								
	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Veic. Leggeri / h	-		-	-	-	-	-	-
Veic. Pesanti / h	-		-	-	-	-	-	-
Motocicli / h	-		-	-	-	-	-	-
Parametri meteorologici:								
	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Condizioni cielo	coperto	sereno	coperto	coperto	coperto	coperto	coperto	coperto
Temperatura (°C)	13.4	15.6	15.7	15.8	14.9	16.3	14.5	15.2
Umidità rel. (%)	77	73	83	78	76	80	79	78
Vel. vento (m/s)	0.9	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	0.5
Direzione vento	NNE	Var.	Var.	Var.	NE	SO	Var.	Var.

Punto P01	Ricettore / Indirizzo Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara – Cavriglia (AR)							
RISULTATI MISURE - Periodo NOTTURNO (6÷22h)								
Parametri	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Data	18/10/10	12/10/10	13/10/10	14/10/10	15/10/10	16/10/10	17/10/10	12-18/10/10
Note	-	-	-	-	-	-	-	-
LAeq,TM [dBA]	40.1	41.0	40.4	40.3	40.3	41.3	45.7	41.8
L1 [dBA]	47.6	50.8	48.0	48.1	48.4	49.3	55.8	50.3
L5 [dBA]	45.4	45.0	44.6	45.4	44.9	46.6	48.8	46.0
L10 [dBA]	43.5	43.9	43.7	43.8	43.6	45.5	46.6	44.4
L50 [dBA]	36.3	39.2	37.5	35.5	37.5	38.0	39.5	38.0
L90 [dBA]	34.1	34.8	33.9	33.2	33.4	32.7	33.2	33.4
L95 [dBA]	33.9	34.3	33.6	33.1	33.0	32.5	32.7	33.0
L99 [dBA]	33.6	33.6	33.1	32.9	32.7	32.2	32.4	32.5
Limax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
Lfmax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
Lsmax [dBA]	-	-	-	-	-	-	-	-
KI [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
KT [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
KB [dBA]	0	0	0	0	0	0	0	0
LAeq,TRC [dBA]	40.1	41.0	40.4	40.3	40.3	41.3	45.7	41.8
Note: Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche in genere conformi ai registri di validità delle misure di rumore.								
Sorgente stradale:								
	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Veic. Leggeri / h	-	-	-	-	-	-	-	-
Veic. Pesanti / h	-	-	-	-	-	-	-	-
Motocicli / h	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametri meteorologici:								
	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	SETT
Condizioni cielo	coperto	coperto	sereno	coperto	coperto	coperto	coperto	coperto
Temperatura (°C)	11.9	11.5	14.3	14.4	13.8	14.3	14.1	13.5
Umidità rel. (%)	83	86	85	86	80	86	88	85
Vel. vento (m/s)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5
Direzione vento	Var.	Var.	Var.	Var.	SE	NE	Var.	Var.

Punto
P01

Ricettore / Indirizzo
Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara – Cavriglia (AR)

Foto 1



Foto 2



Punto
P01

Ricettore / Indirizzo
Via Casavecchia, 8 – Loc. Santa Barbara – Cavriglia (AR)

Foto 3

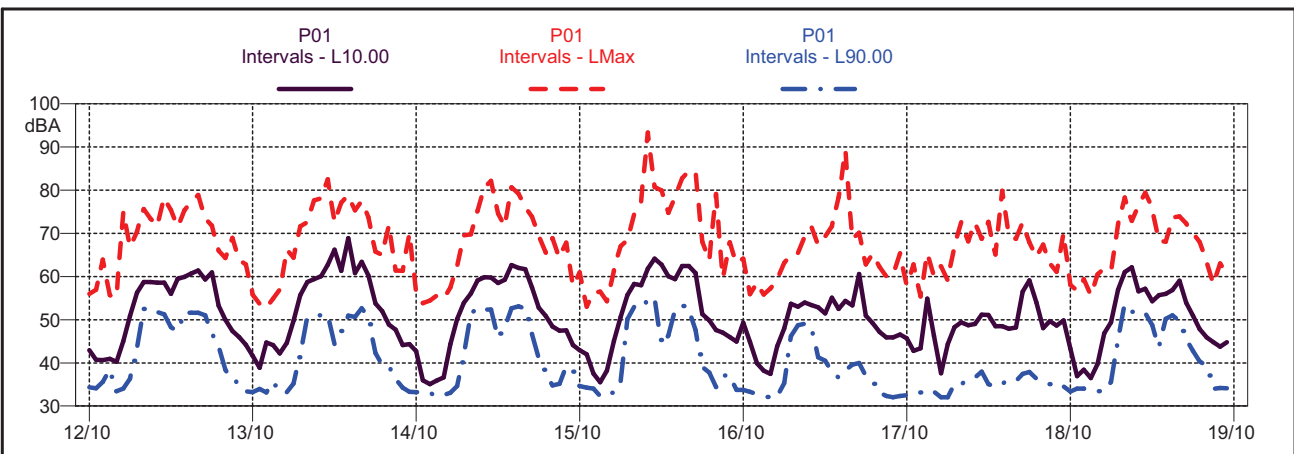
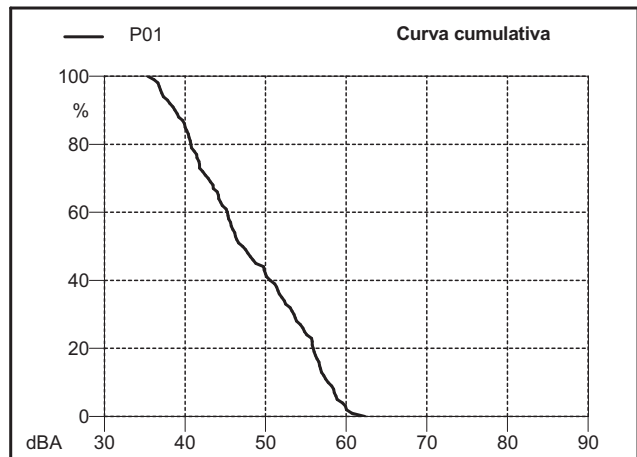
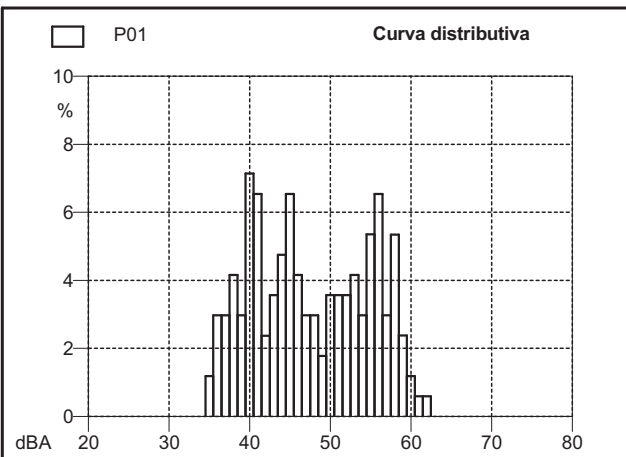
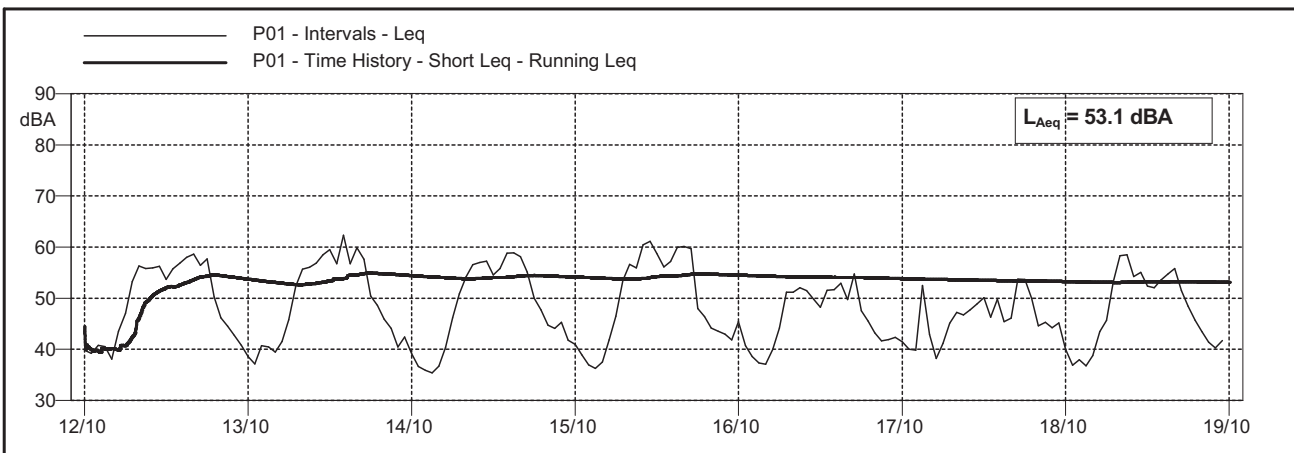


Localizzazione planimetrica



Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE

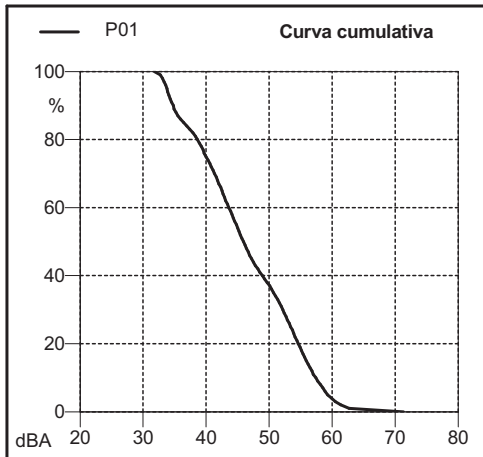
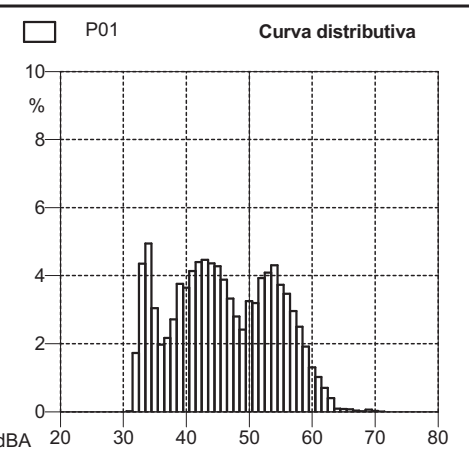
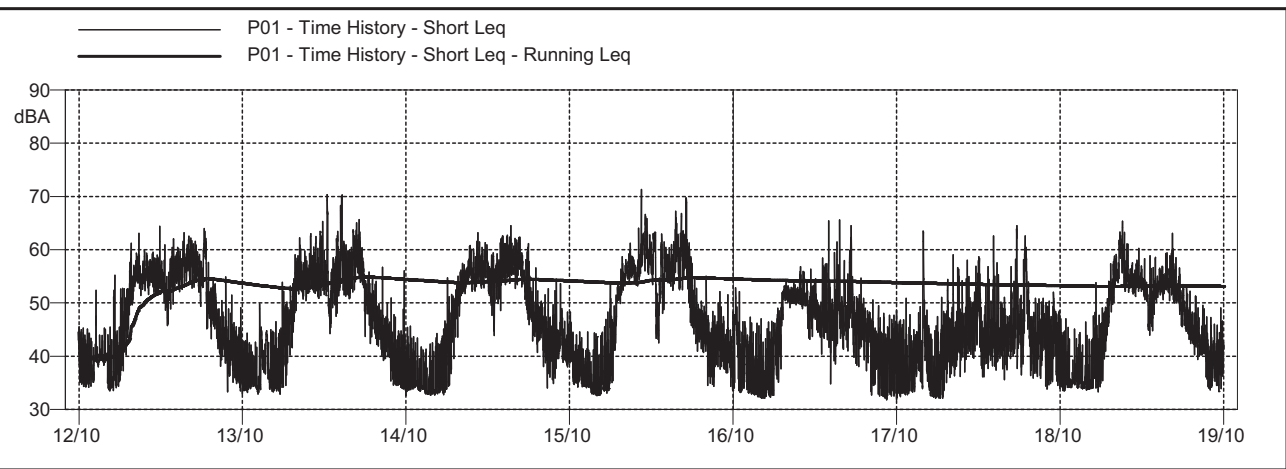
Nome misura P01		Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 h		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.			



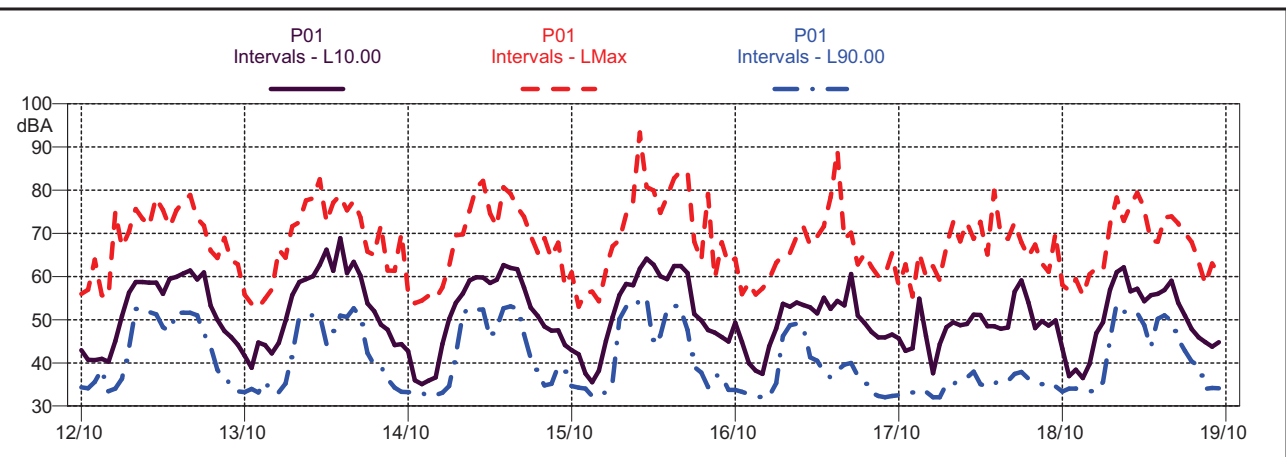
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura P01	Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.



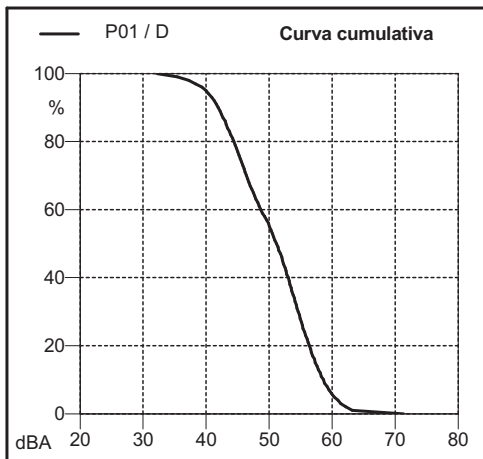
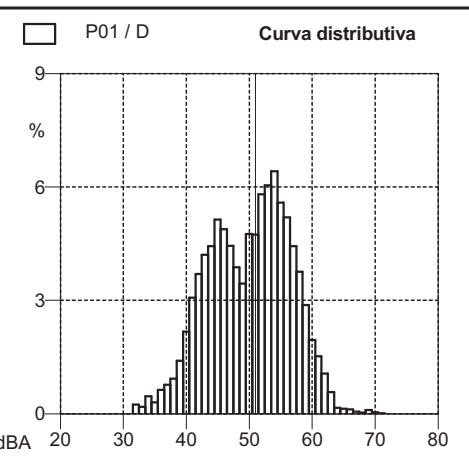
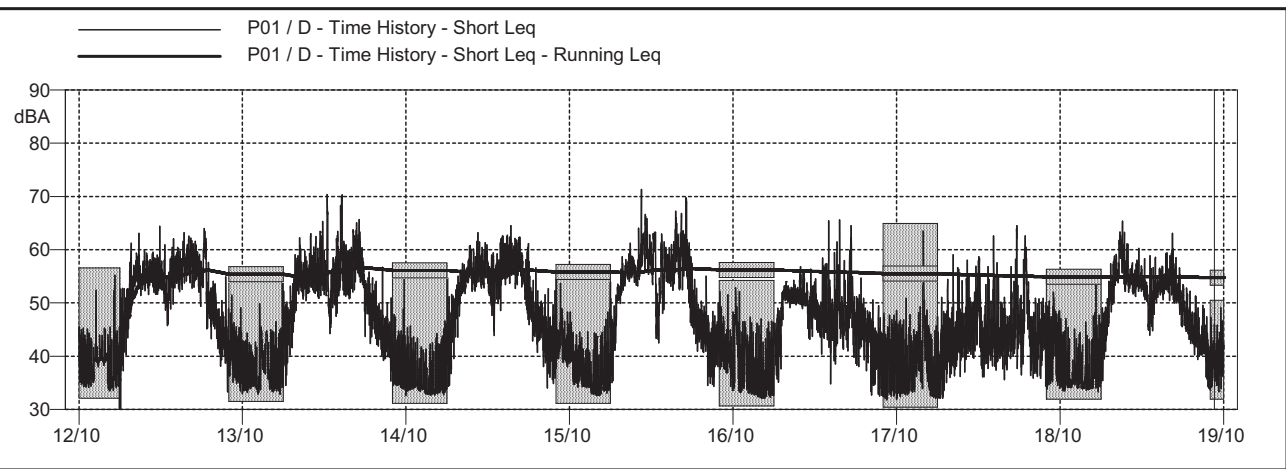
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	53.1 dBA
L _{Amin}	39.4 dBA
L _{Amax}	71.3 dBA
LN 1	62.7 dBA
LN 5	59.3 dBA
LN 10	57.4 dBA
LN 50	45.9 dBA
LN 90	34.8 dBA
LN 95	33.8 dBA
LN 99	32.7 dBA



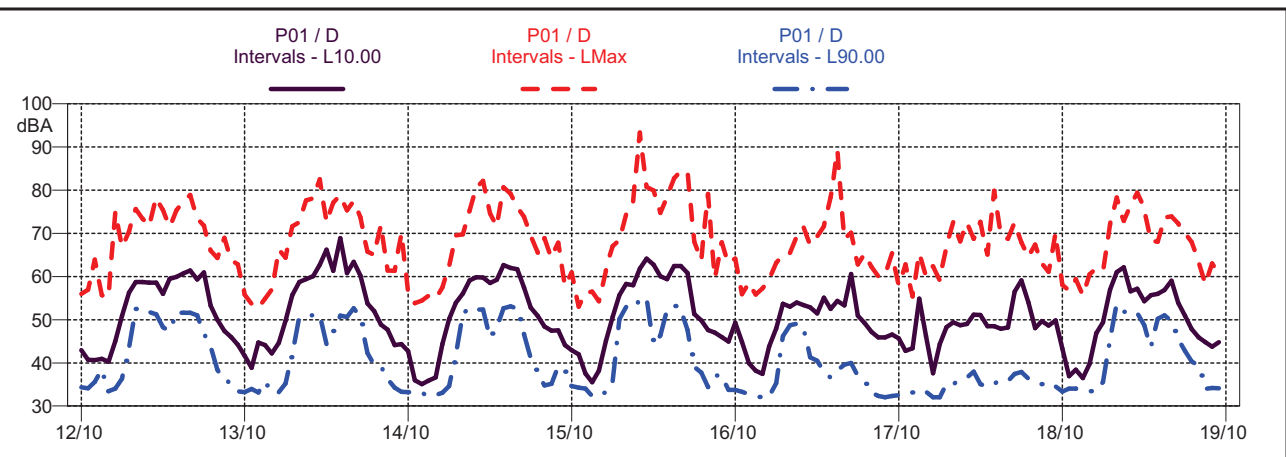
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura P01 / D	Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.



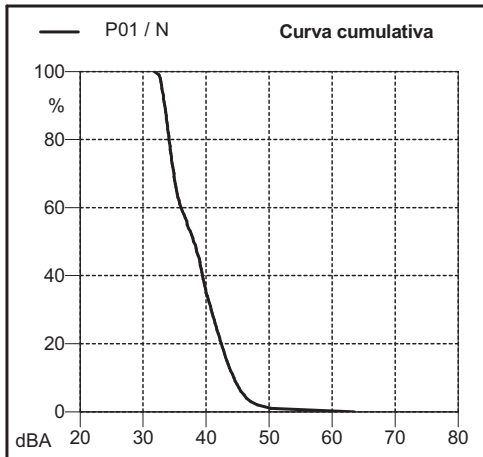
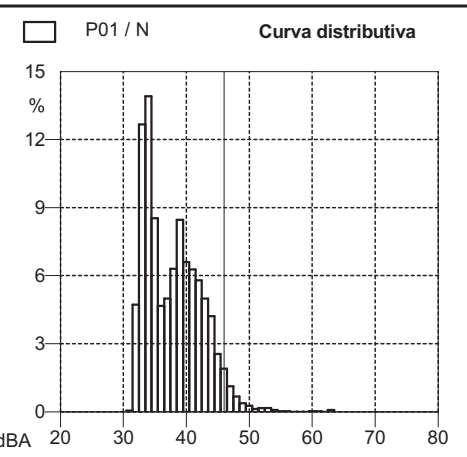
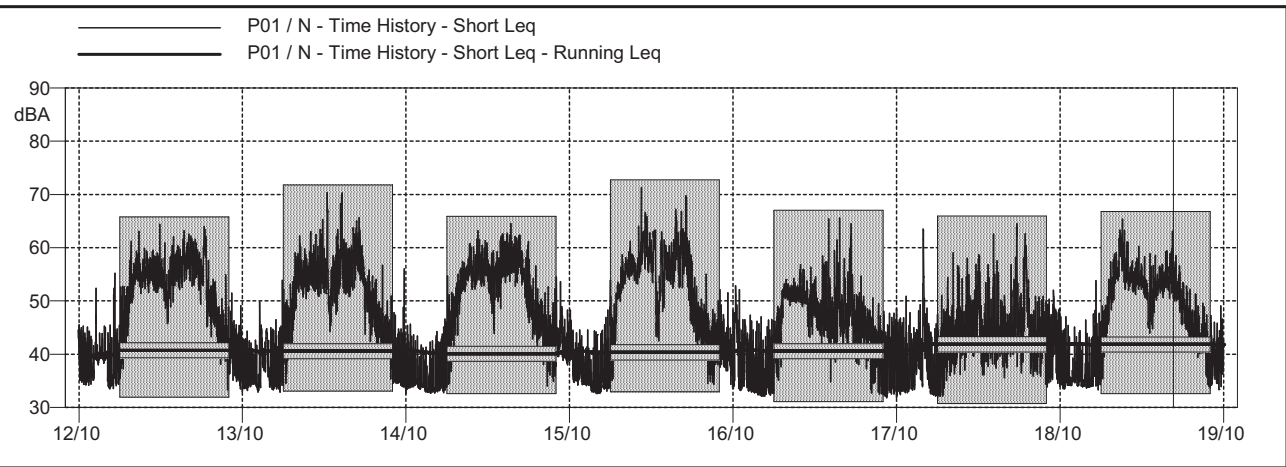
STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	54.8 dBA
L_{Amin}	32.2 dBA
L_{Amax}	71.3 dBA
LN 1	63.2 dBA
LN 5	60.3 dBA
LN 10	58.6 dBA
LN 50	51.1 dBA
LN 90	41.9 dBA
LN 95	40.0 dBA
LN 99	35.4 dBA



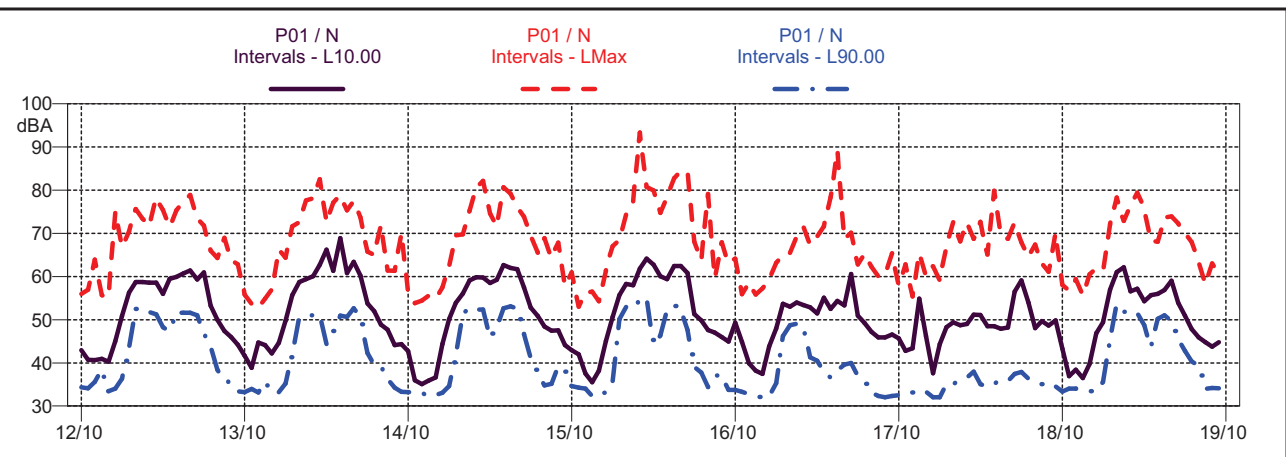
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura P01 / N	Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO NOTTURNO.

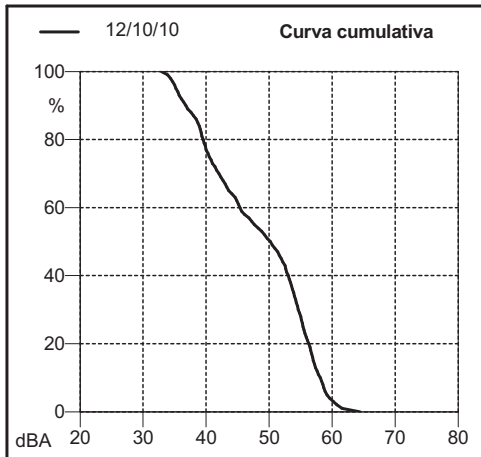
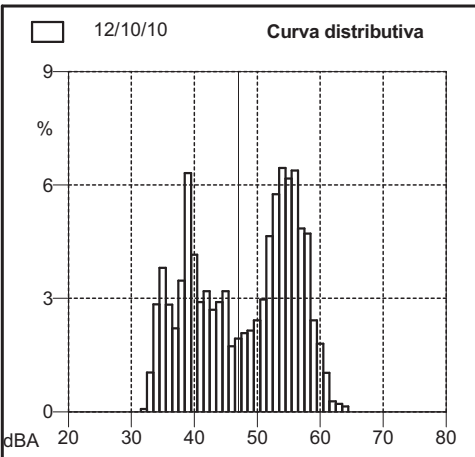
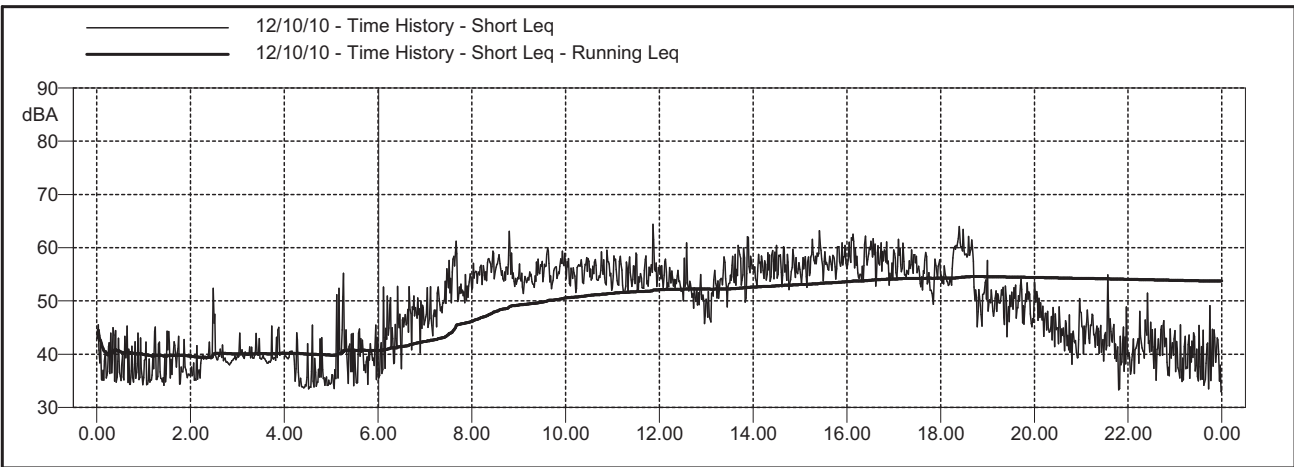


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	41.8 dBA
L_{Amin}	31.8 dBA
L_{Amax}	63.5 dBA
LN 1	50.3 dBA
LN 5	46.0 dBA
LN 10	44.4 dBA
LN 50	38.0 dBA
LN 90	33.4 dBA
LN 95	33.0 dBA
LN 99	32.5 dBA

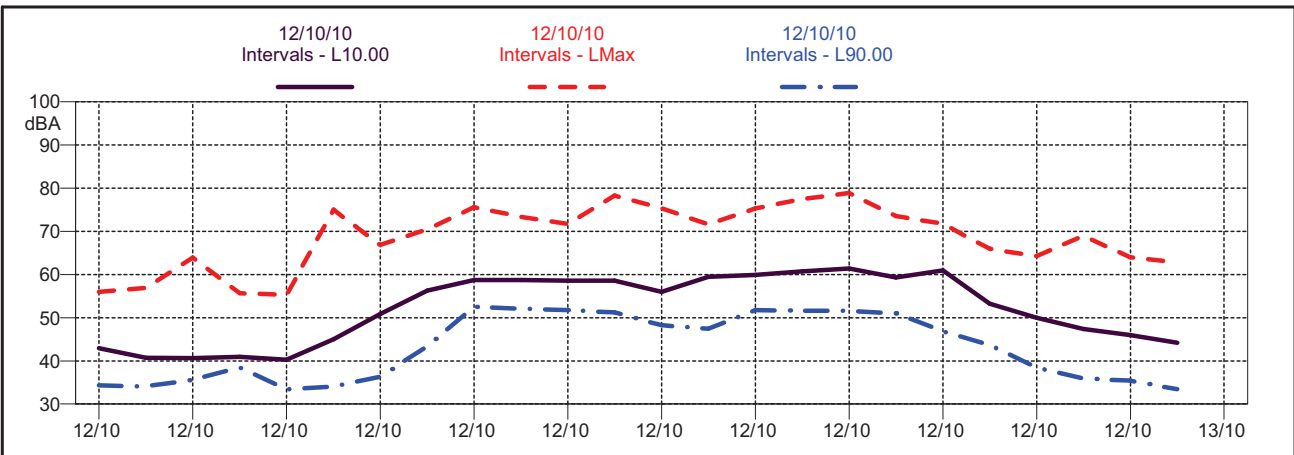


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 12/10/10	Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.		



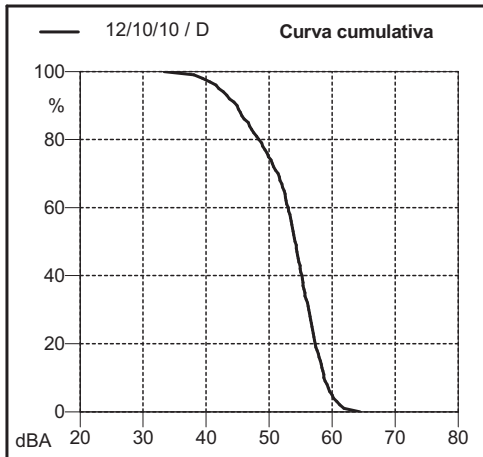
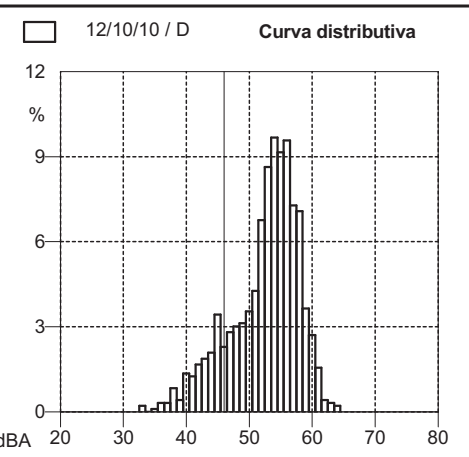
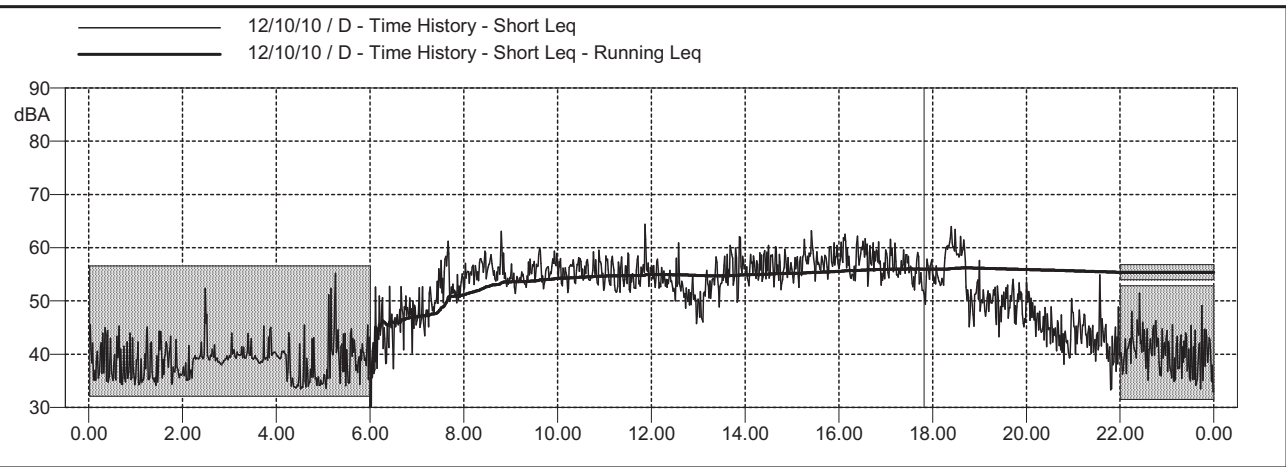
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	53.7 dBA
L _{Amin}	32.9 dBA
L _{Amax}	64.4 dBA
LN 1	61.6 dBA
LN 5	59.2 dBA
LN 10	58.1 dBA
LN 50	50.2 dBA
LN 90	36.8 dBA
LN 95	35.2 dBA
LN 99	33.9 dBA



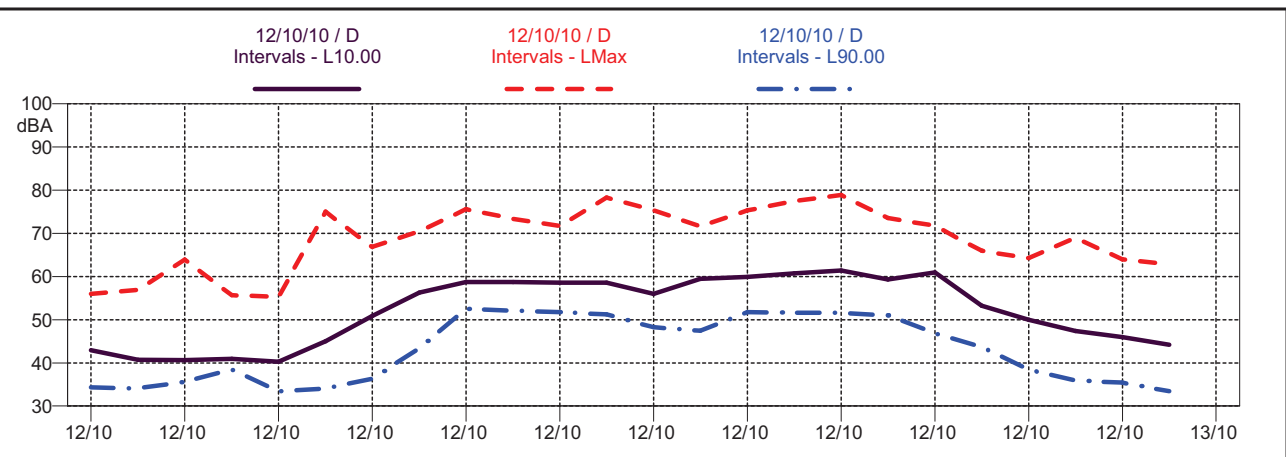
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 12/10/10 / D		Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

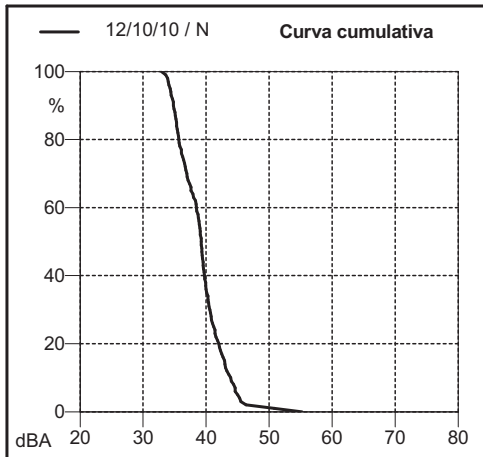
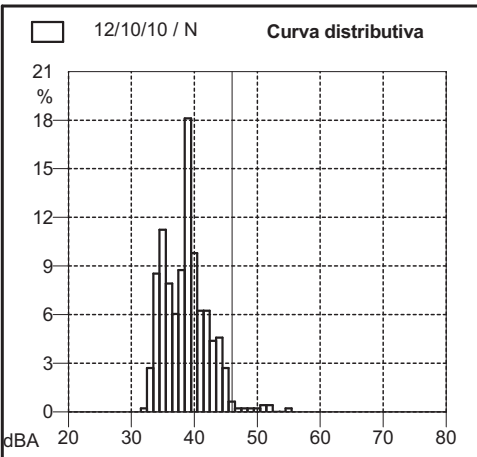
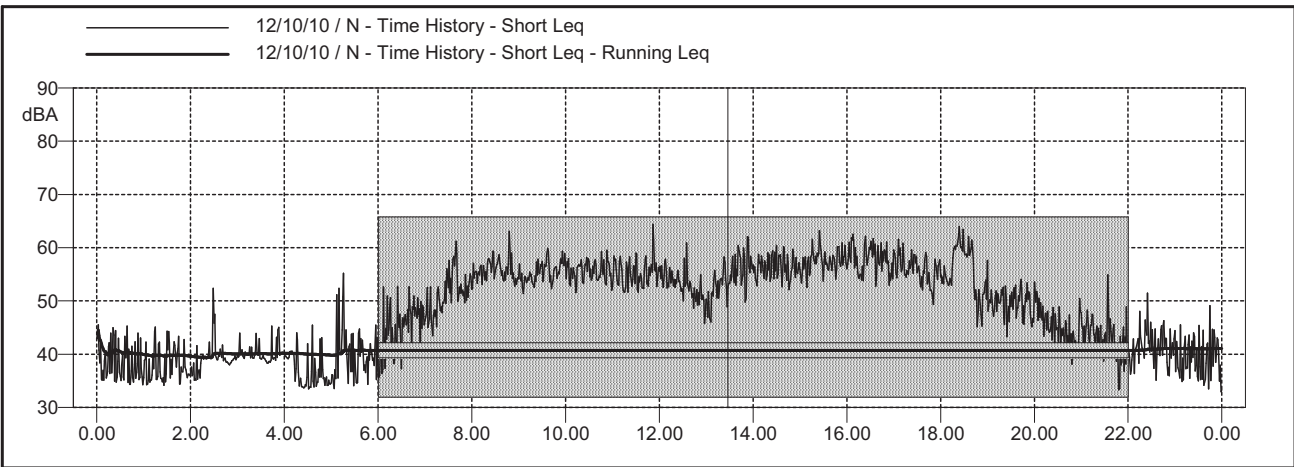


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	55.4 dBA
L_{Amin}	33.3 dBA
L_{Amax}	64.4 dBA
LN 1	61.9 dBA
LN 5	60.0 dBA
LN 10	58.7 dBA
LN 50	54.1 dBA
LN 90	44.9 dBA
LN 95	42.0 dBA
LN 99	38.0 dBA

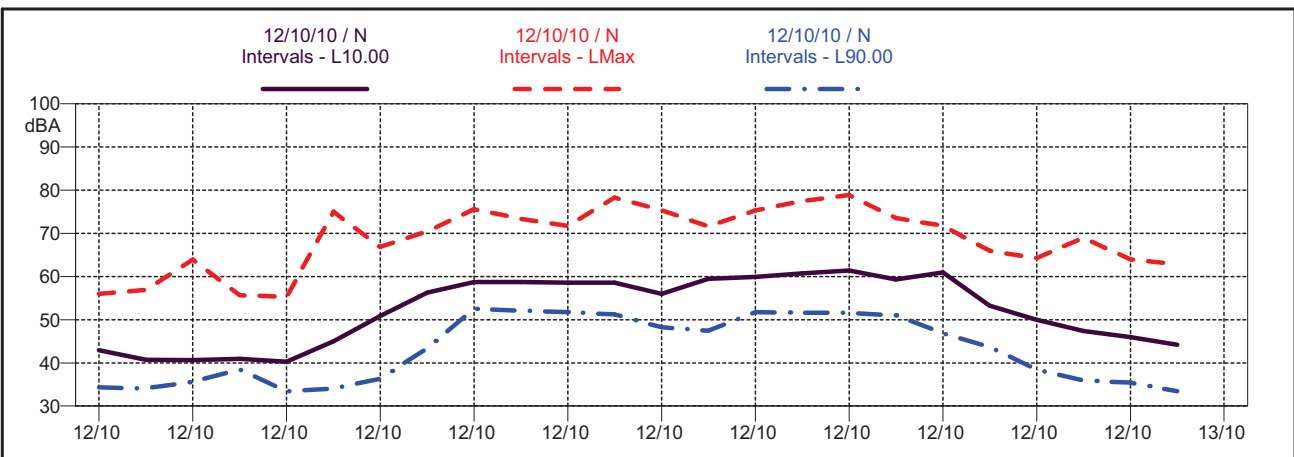


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 12/10/10 / N		Data e ora di inizio 12/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			



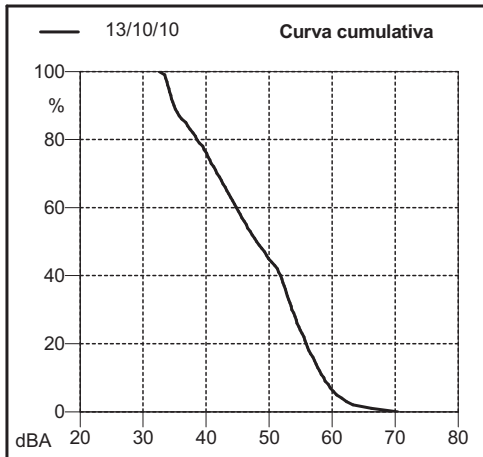
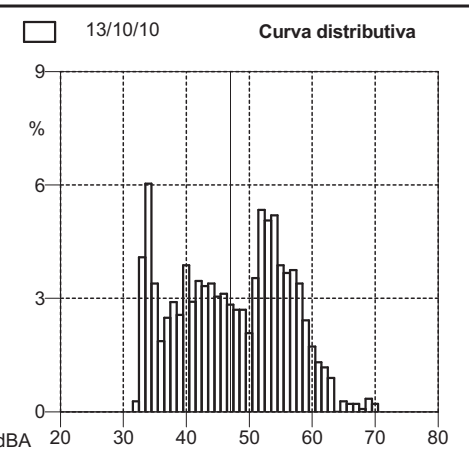
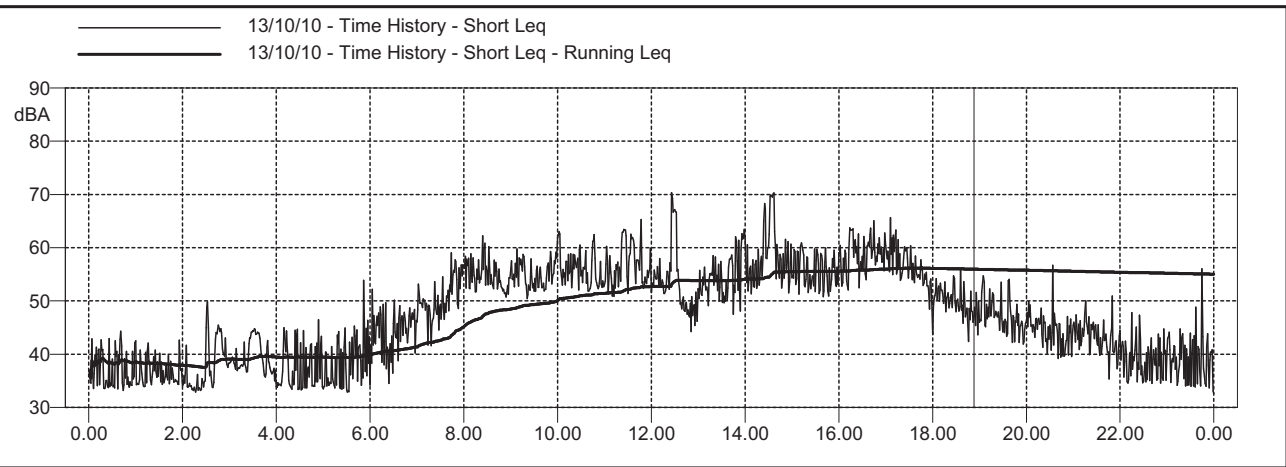
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	41.0 dBA
L _{Amin}	32.9 dBA
L _{Amax}	55.2 dBA
LN 1	50.8 dBA
LN 5	45.0 dBA
LN 10	43.9 dBA
LN 50	39.2 dBA
LN 90	34.8 dBA
LN 95	34.3 dBA
LN 99	33.6 dBA



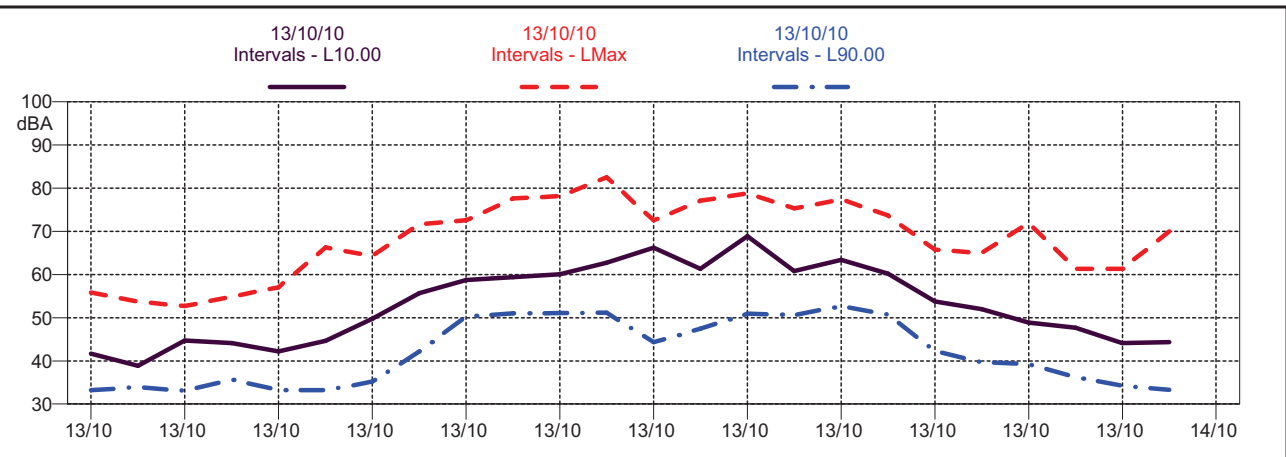
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 13/10/10	Data e ora di inizio 13/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.



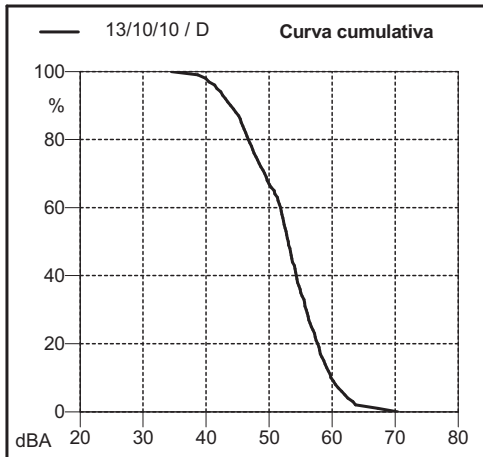
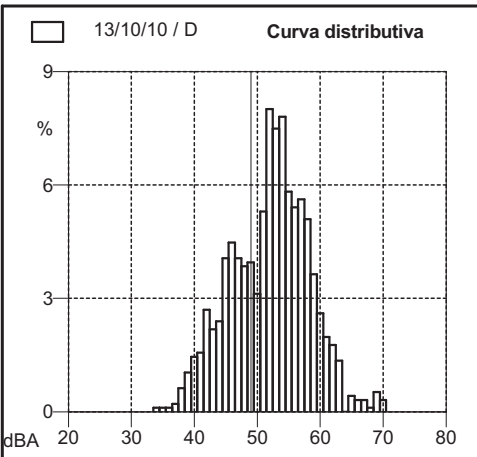
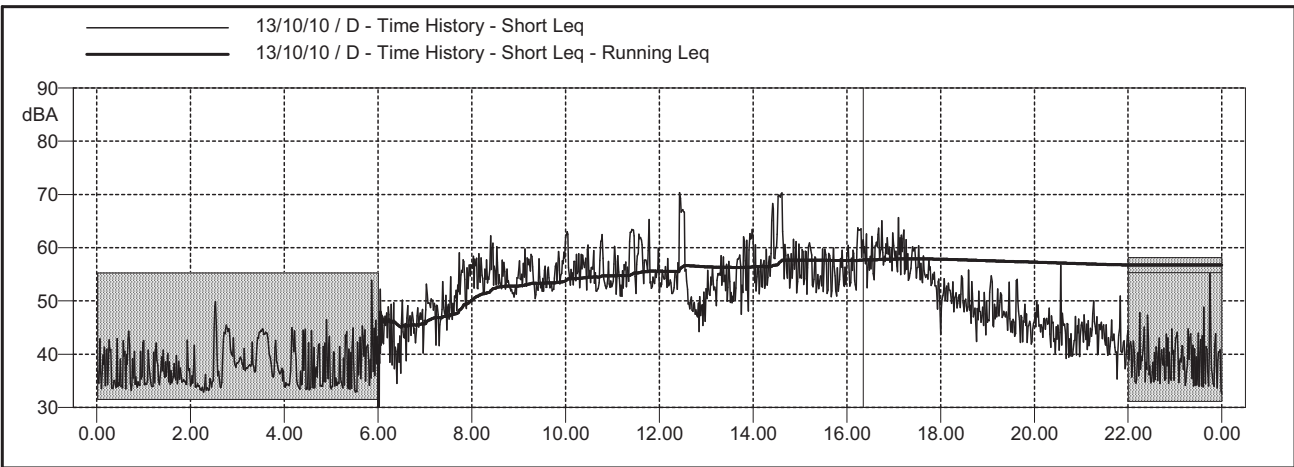
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	55.0 dBA
L _{Amin}	32.6 dBA
L _{Amax}	70.4 dBA
LN 1	66.3 dBA
LN 5	60.7 dBA
LN 10	58.7 dBA
LN 50	48.0 dBA
LN 90	34.9 dBA
LN 95	34.1 dBA
LN 99	33.4 dBA



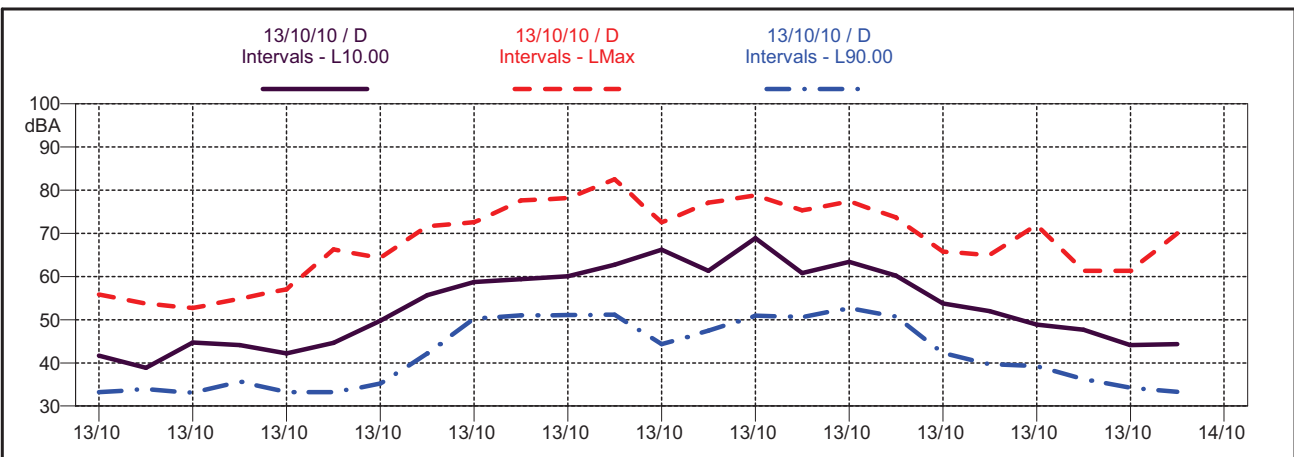
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 13/10/10 / D	Data e ora di inizio 13/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

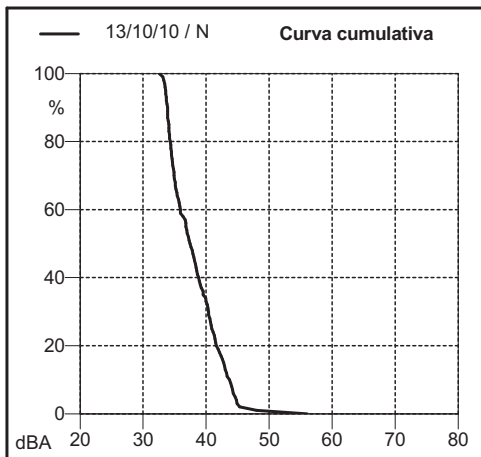
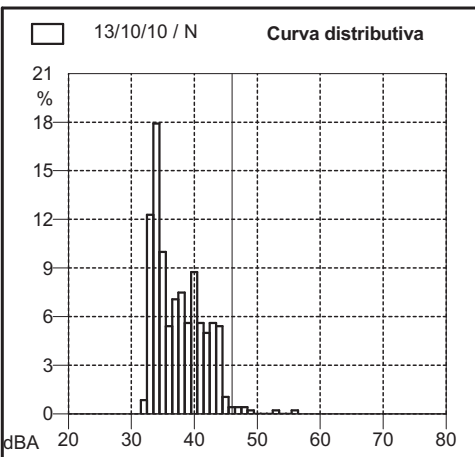
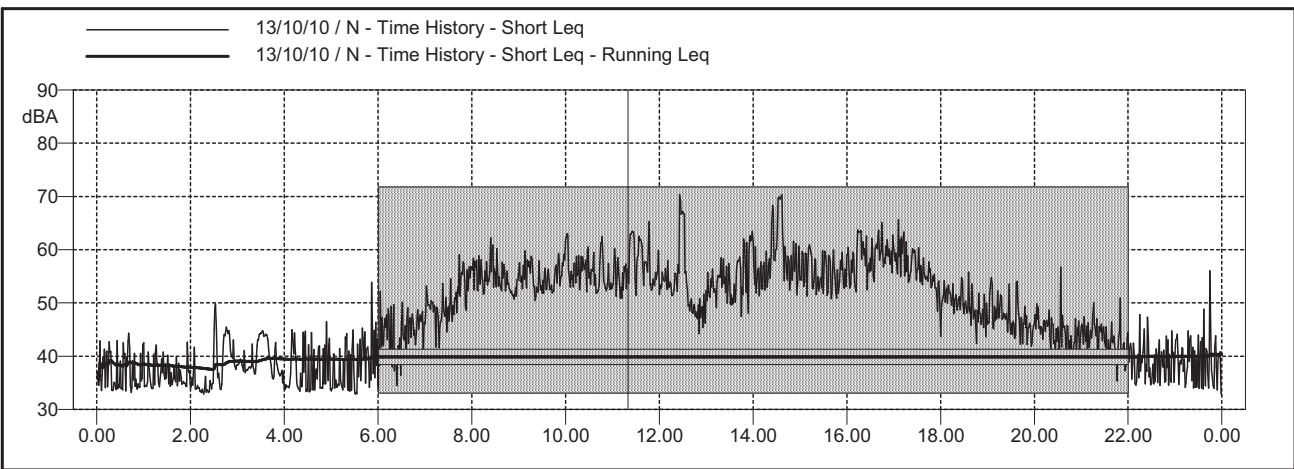


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	56.7 dBA
L_{Amin}	34.5 dBA
L_{Amax}	70.4 dBA
LN 1	67.2 dBA
LN 5	62.0 dBA
LN 10	59.8 dBA
LN 50	53.0 dBA
LN 90	43.9 dBA
LN 95	41.7 dBA
LN 99	38.7 dBA

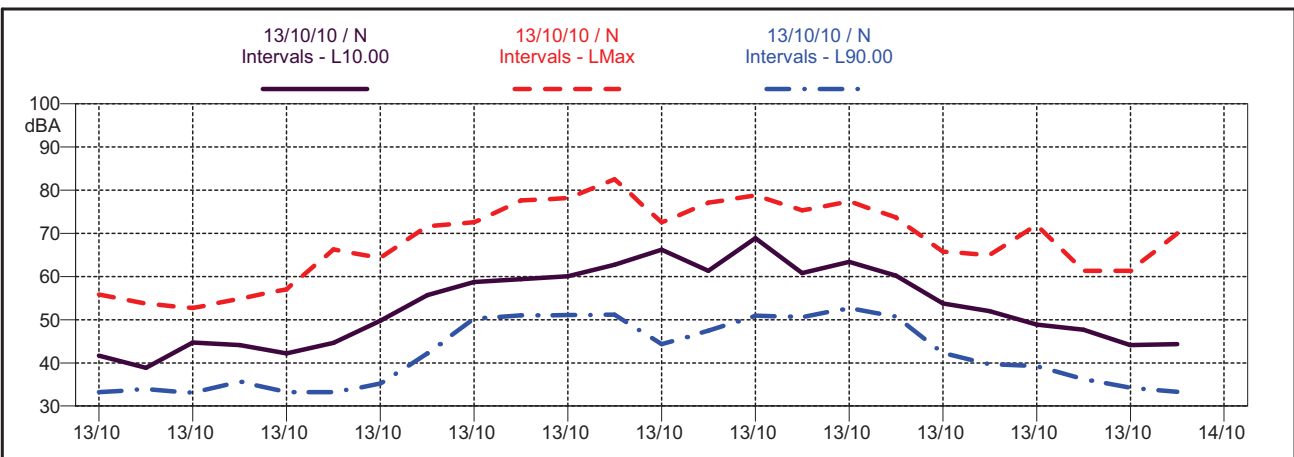


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 13/10/10 / N		Data e ora di inizio 13/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			

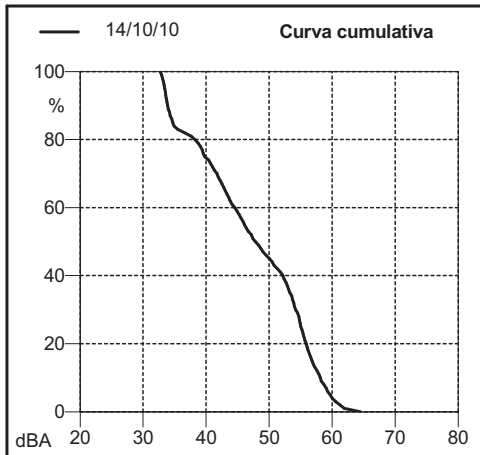
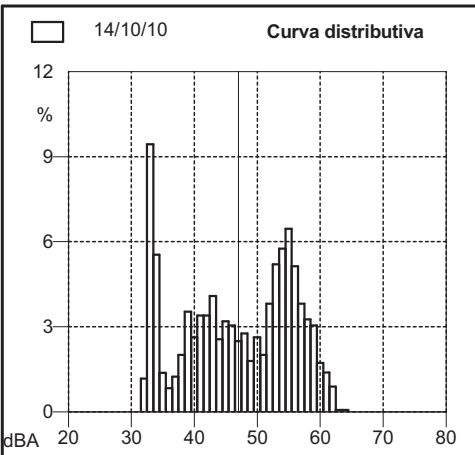
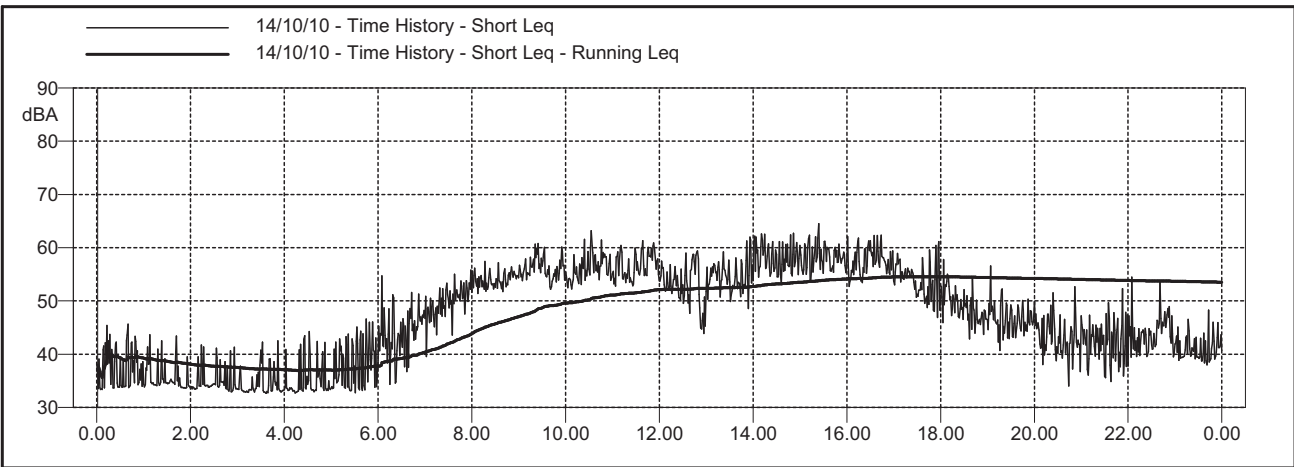


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	40.4 dBA
L_{Amin}	32.6 dBA
L_{Amax}	56.0 dBA
LN 1	48.0 dBA
LN 5	44.6 dBA
LN 10	43.7 dBA
LN 50	37.5 dBA
LN 90	33.9 dBA
LN 95	33.6 dBA
LN 99	33.1 dBA

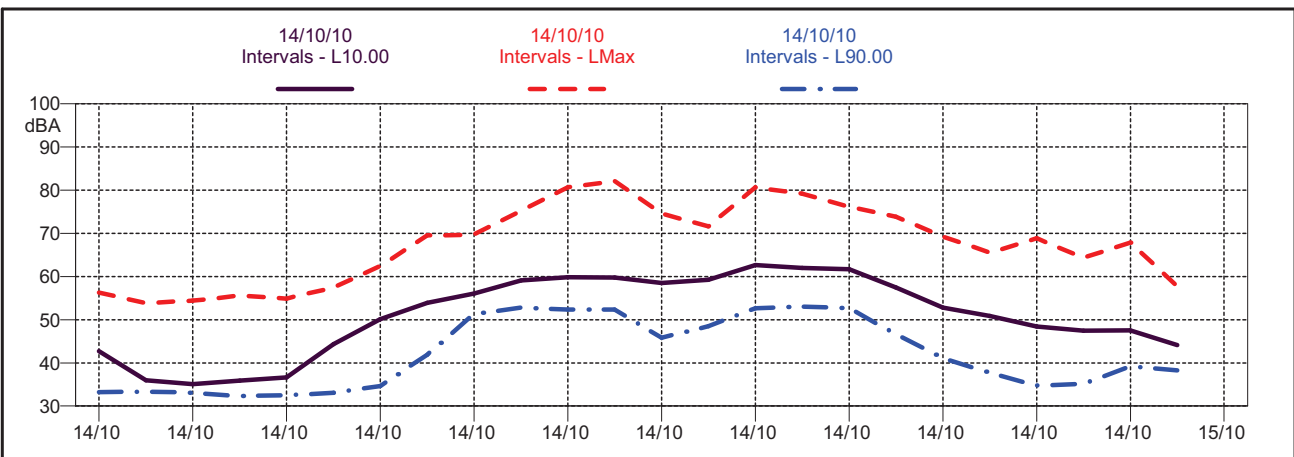


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 14/10/10	Data e ora di inizio 14/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesc
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.		



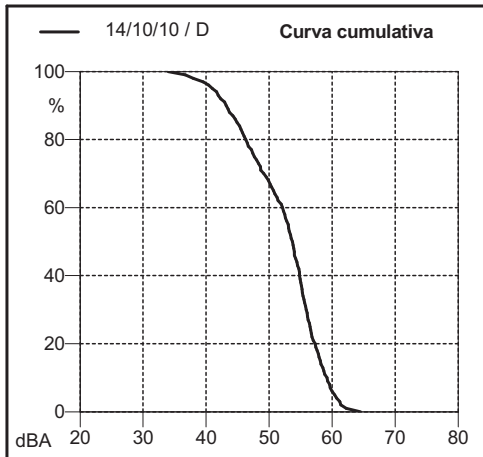
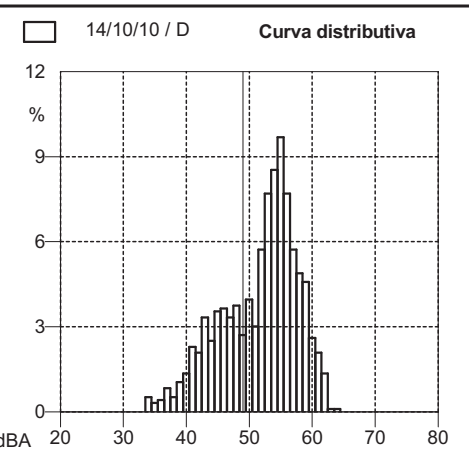
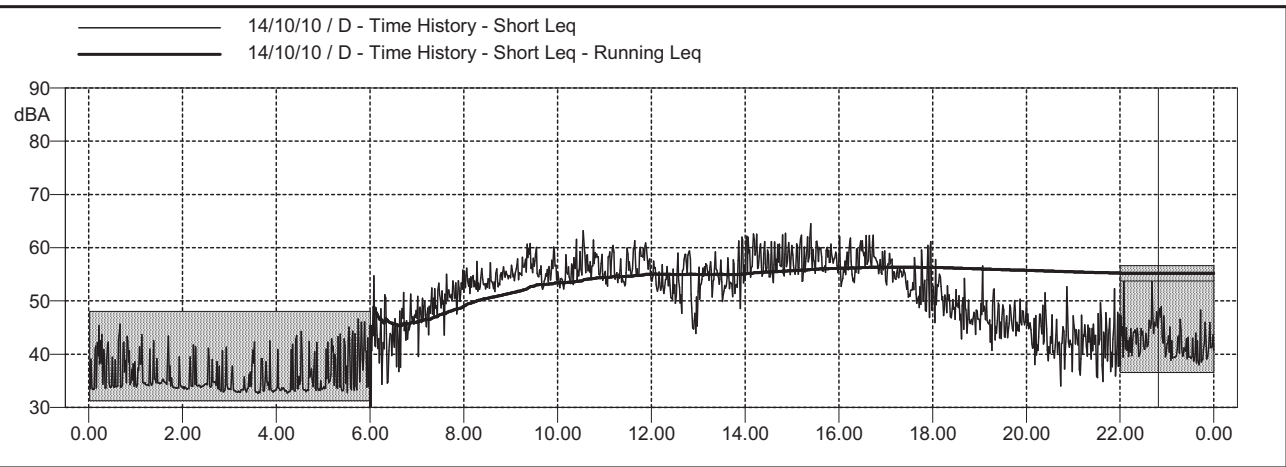
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	53.5 dBA
L _{Amin}	32.7 dBA
L _{Amax}	64.5 dBA
LN 1	61.9 dBA
LN 5	59.7 dBA
LN 10	58.1 dBA
LN 50	47.8 dBA
LN 90	33.9 dBA
LN 95	33.4 dBA
LN 99	32.9 dBA



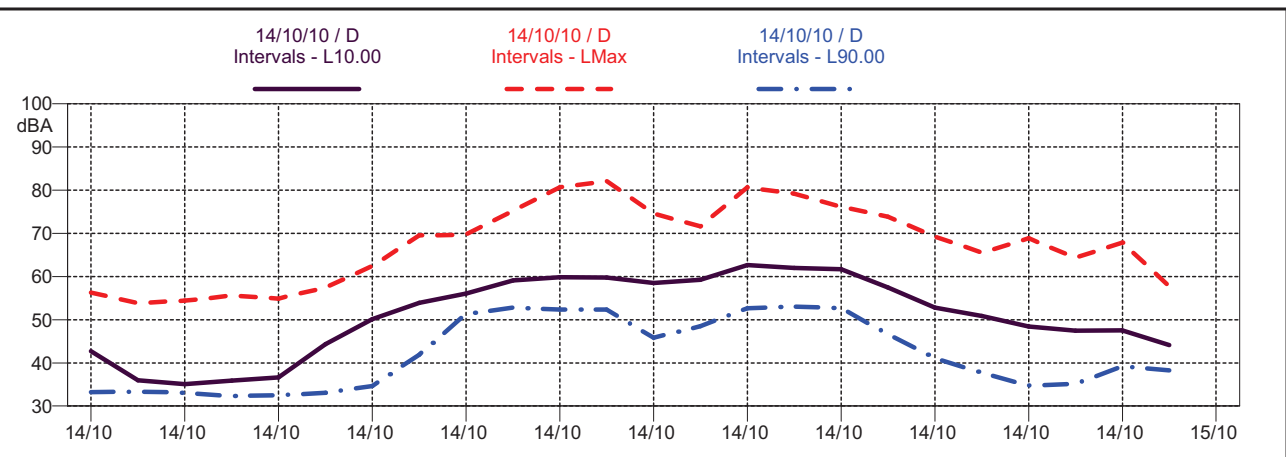
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 14/10/10 / D		Data e ora di inizio 14/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.



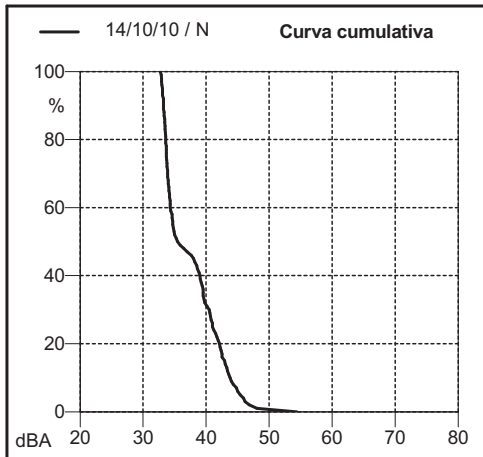
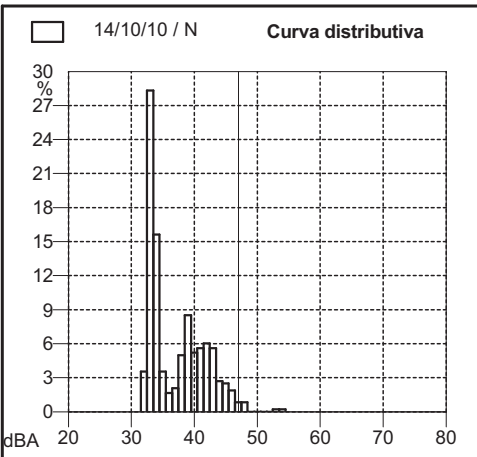
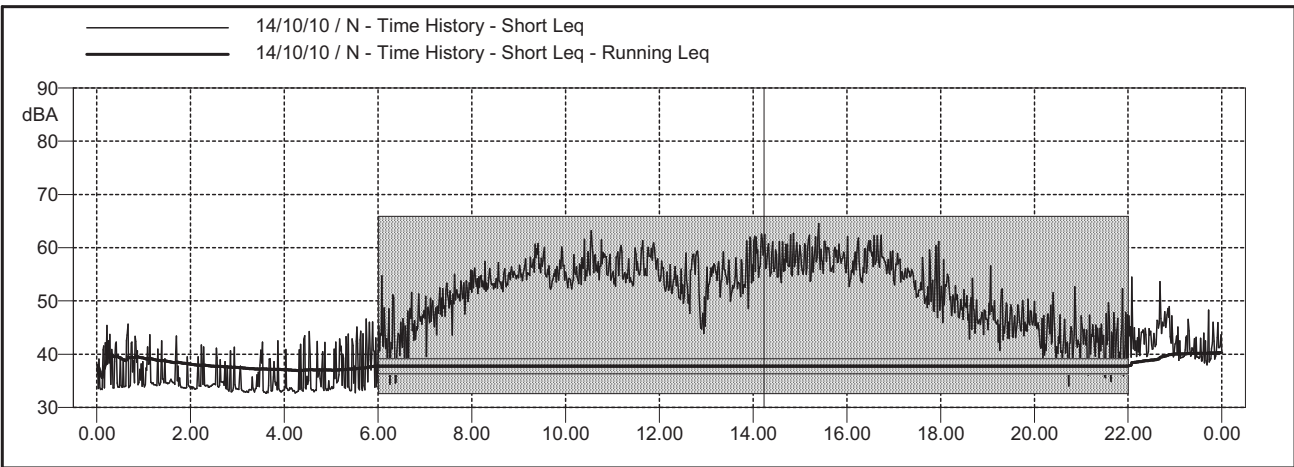
STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	55.2 dBA
L_{Amin}	34.0 dBA
L_{Amax}	64.5 dBA
LN 1	62.2 dBA
LN 5	60.4 dBA
LN 10	59.2 dBA
LN 50	53.7 dBA
LN 90	43.2 dBA
LN 95	41.0 dBA
LN 99	36.7 dBA



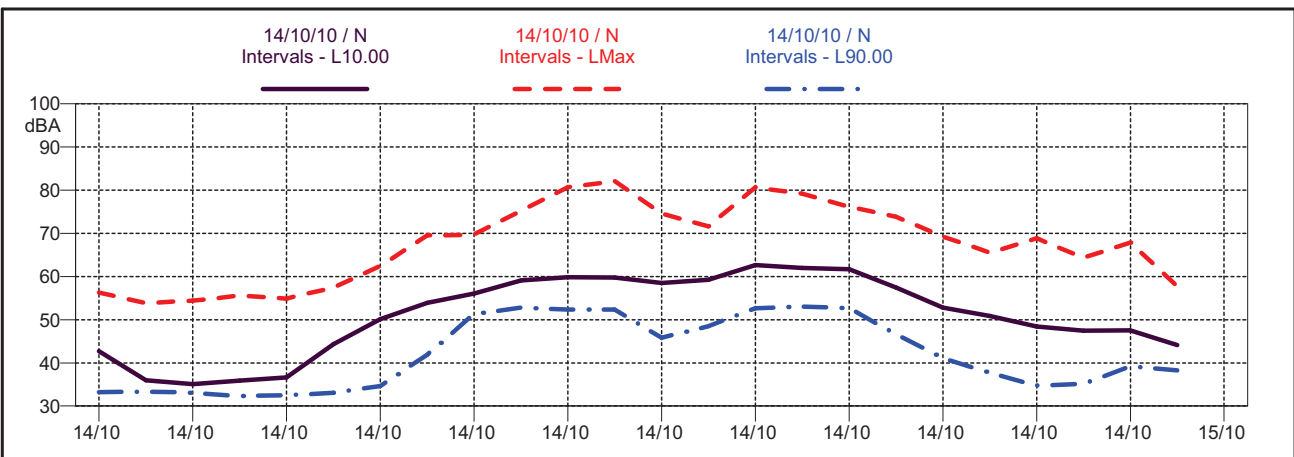
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 14/10/10 / N		Data e ora di inizio 14/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesc
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO NOTTURNO.

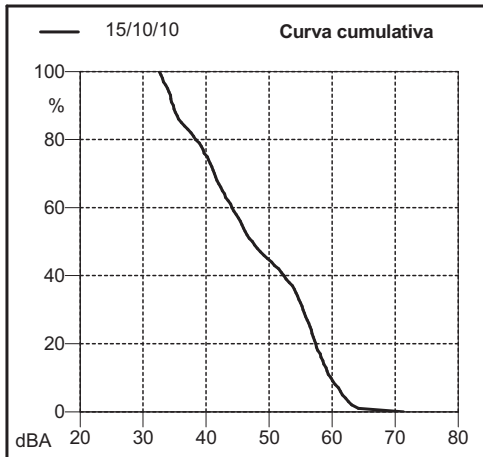
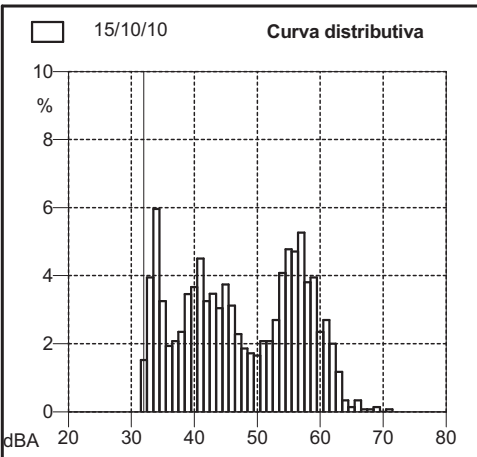
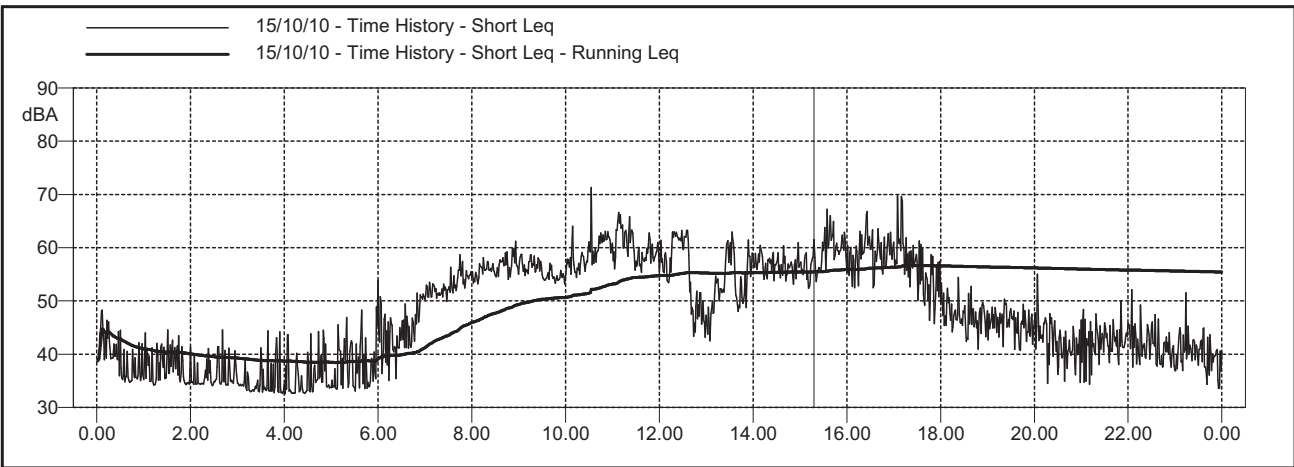


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	40.3 dBA
L_{Amin}	32.7 dBA
L_{Amax}	54.4 dBA
LN 1	48.1 dBA
LN 5	45.4 dBA
LN 10	43.8 dBA
LN 50	35.5 dBA
LN 90	33.2 dBA
LN 95	33.1 dBA
LN 99	32.9 dBA

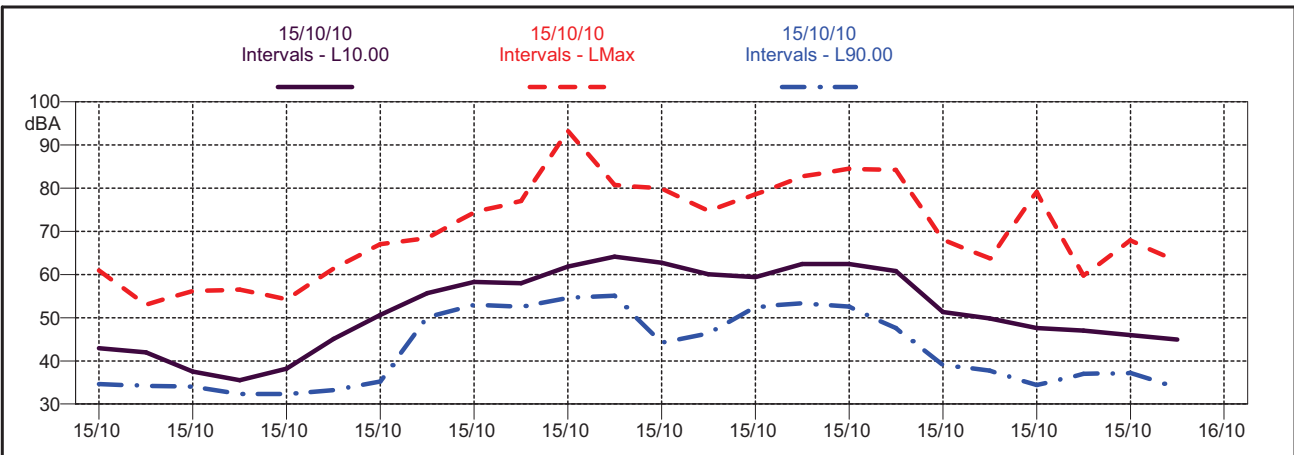


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 15/10/10		Data e ora di inizio 15/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.			



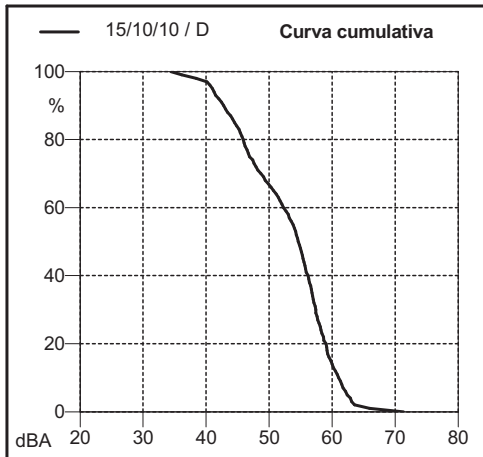
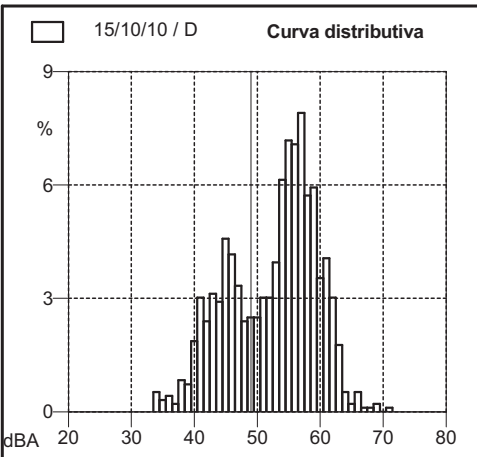
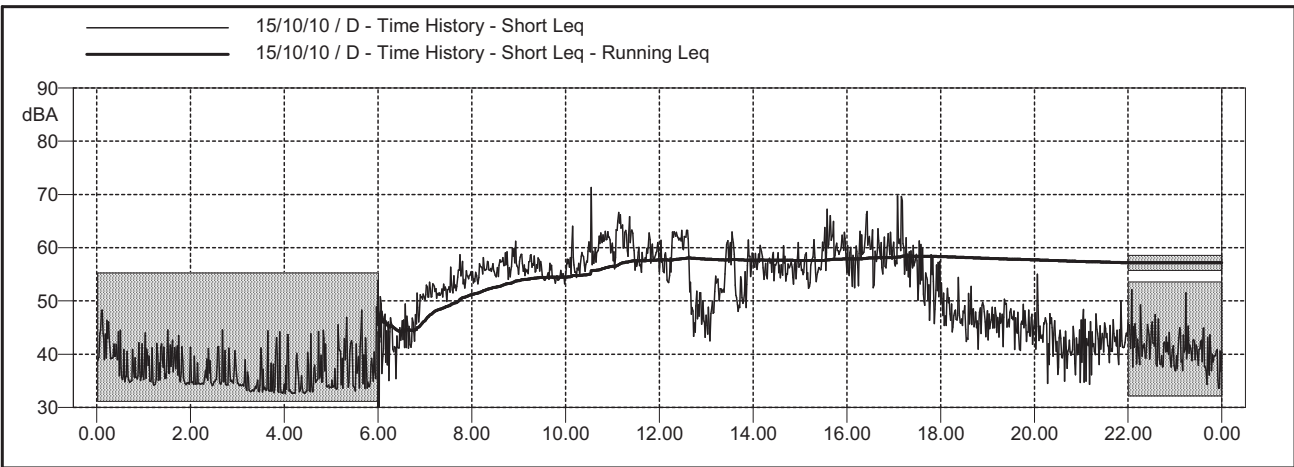
STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	55.4 dBA
L_{Amin}	32.6 dBA
L_{Amax}	71.3 dBA
LN 1	64.2 dBA
LN 5	61.6 dBA
LN 10	59.8 dBA
LN 50	47.3 dBA
LN 90	34.8 dBA
LN 95	33.9 dBA
LN 99	32.8 dBA



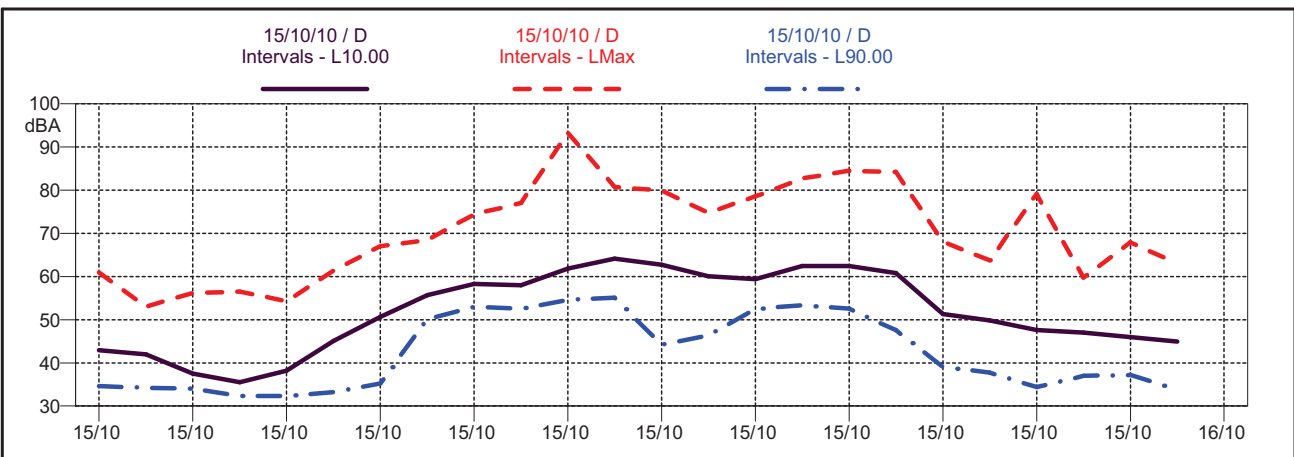
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 15/10/10 / D		Data e ora di inizio 15/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

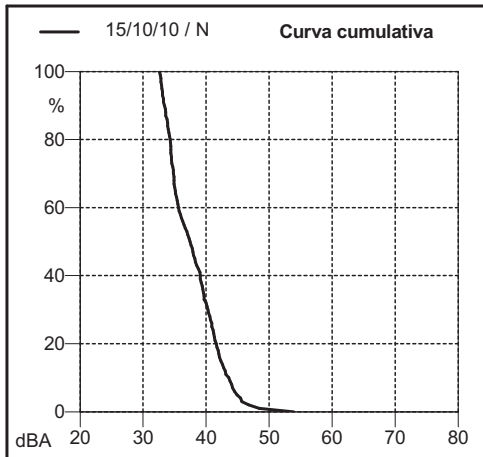
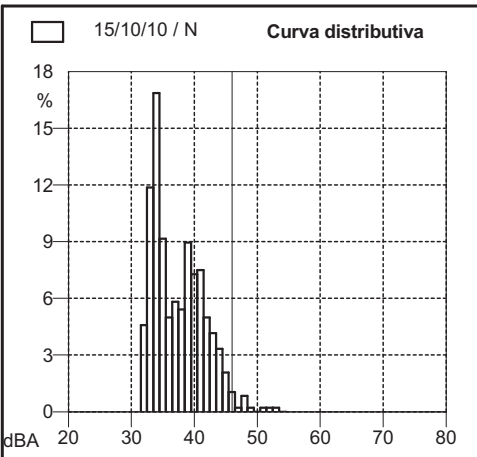
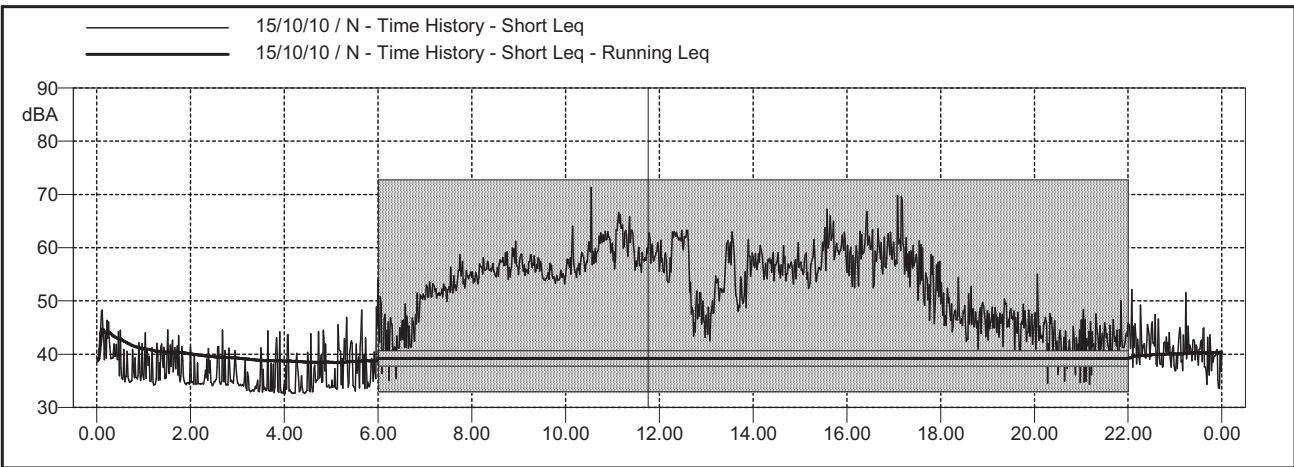


STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	57.2 dBA
L _{Amin}	34.4 dBA
L _{Amax}	71.3 dBA
LN 1	65.9 dBA
LN 5	62.4 dBA
LN 10	61.0 dBA
LN 50	54.6 dBA
LN 90	42.8 dBA
LN 95	41.0 dBA
LN 99	36.1 dBA

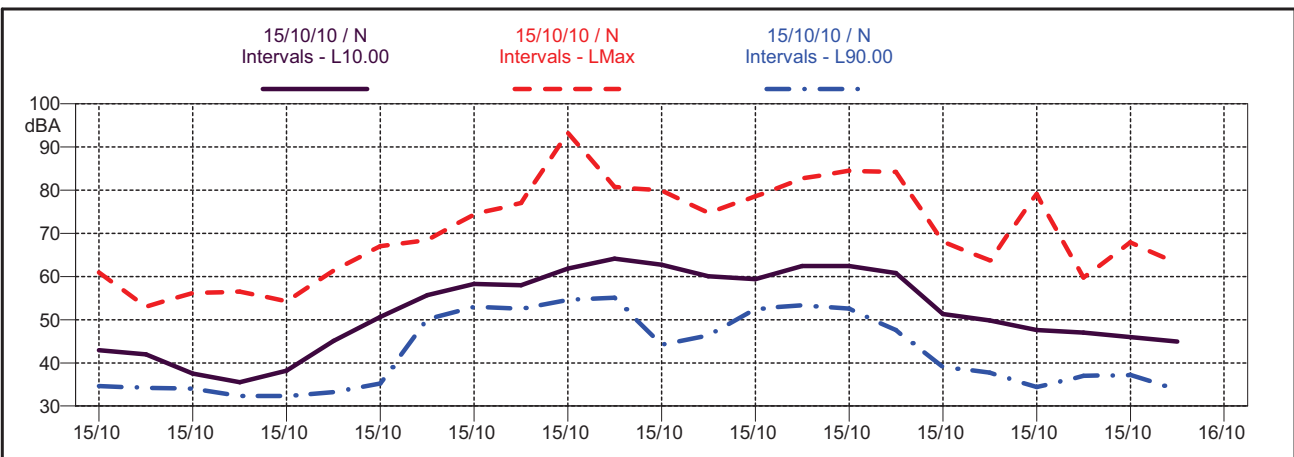


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 15/10/10 / N		Data e ora di inizio 15/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			



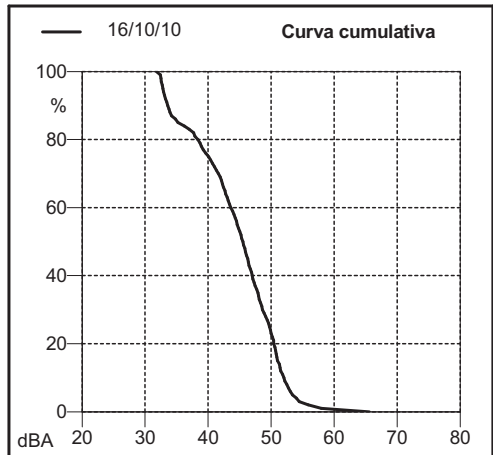
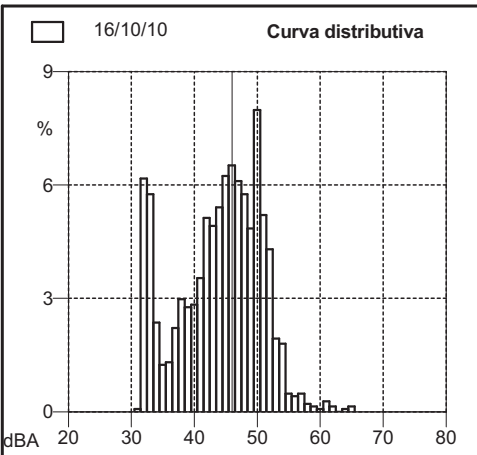
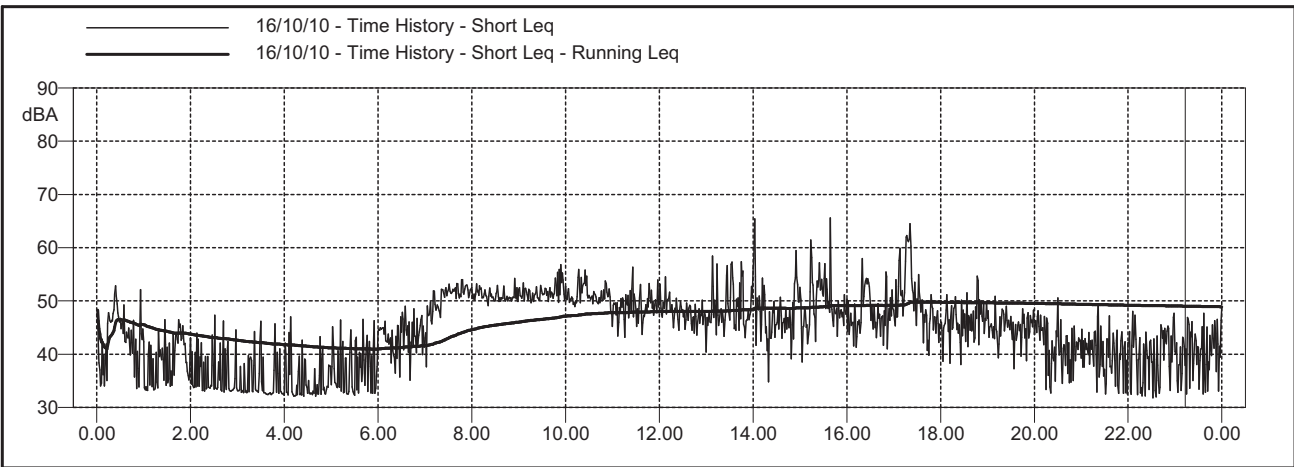
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	40.3 dBA
L _{Amin}	32.6 dBA
L _{Amax}	53.9 dBA
LN 1	48.4 dBA
LN 5	44.9 dBA
LN 10	43.6 dBA
LN 50	37.5 dBA
LN 90	33.4 dBA
LN 95	33.0 dBA
LN 99	32.7 dBA



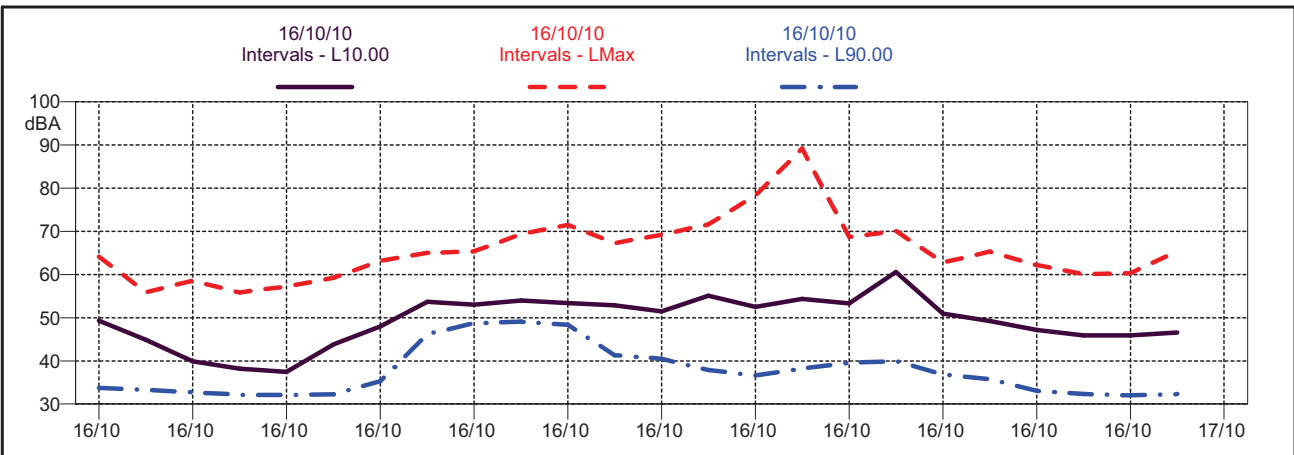
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 16/10/10	Data e ora di inizio 16/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.



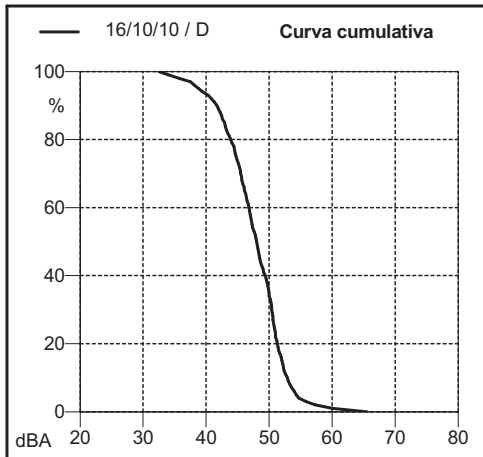
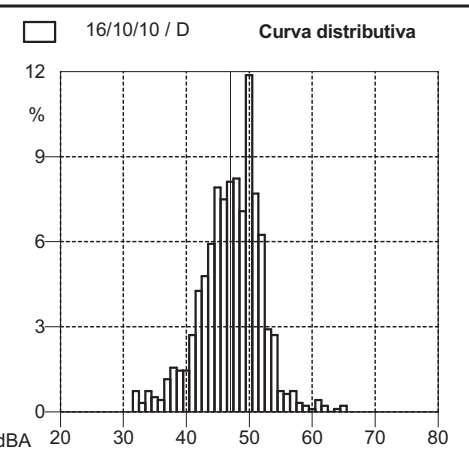
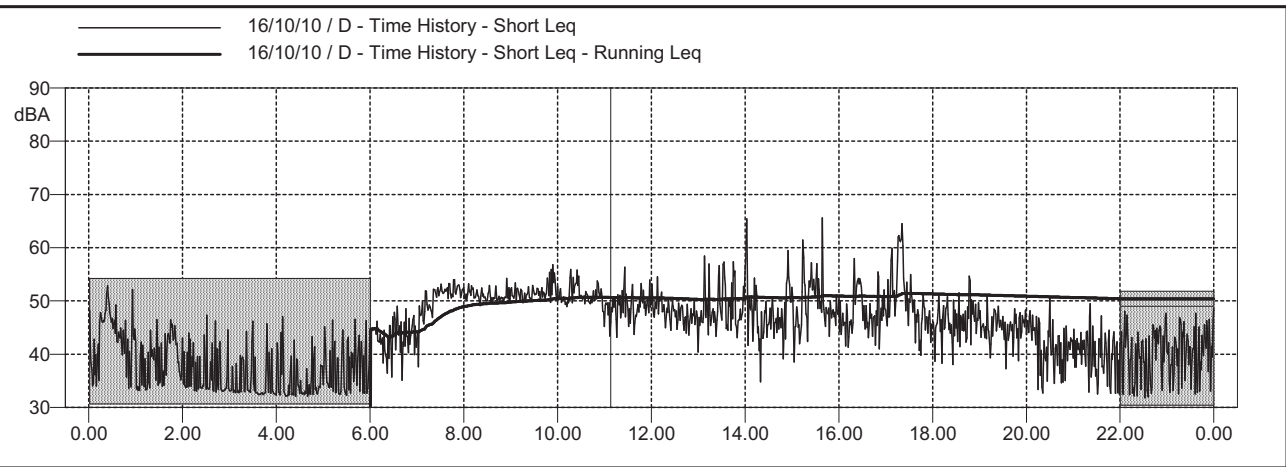
STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	48.9 dBA
L_{Amin}	31.8 dBA
L_{Amax}	65.6 dBA
LN 1	58.0 dBA
LN 5	53.4 dBA
LN 10	52.0 dBA
LN 50	45.5 dBA
LN 90	33.6 dBA
LN 95	32.8 dBA
LN 99	32.4 dBA



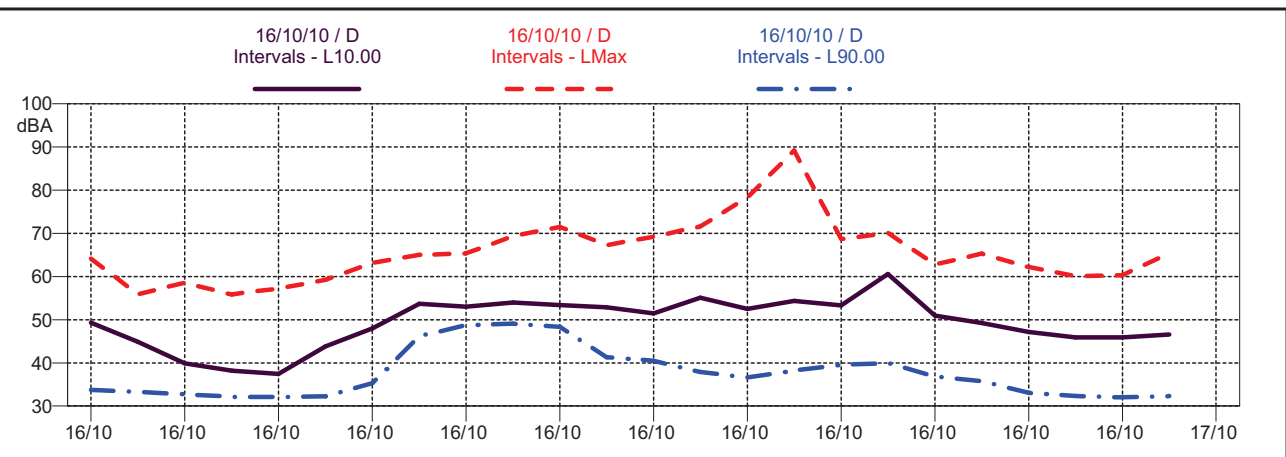
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 16/10/10 / D	Data e ora di inizio 16/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

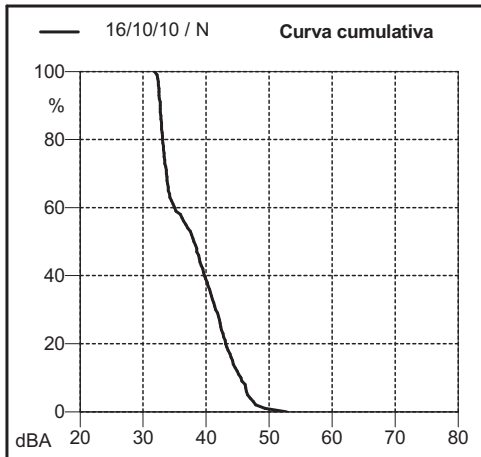
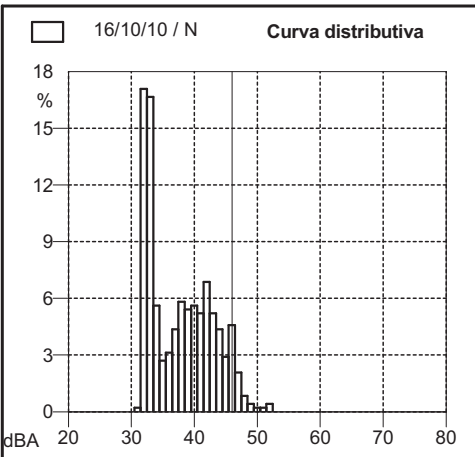
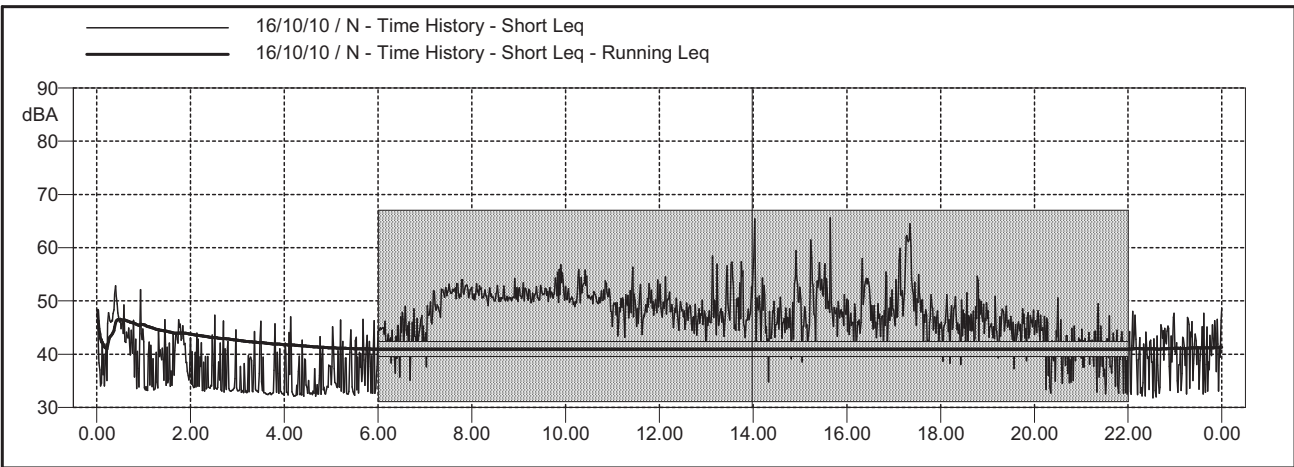


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	50.4 dBA
L_{Amin}	32.5 dBA
L_{Amax}	65.6 dBA
LN 1	60.1 dBA
LN 5	54.3 dBA
LN 10	52.9 dBA
LN 50	48.0 dBA
LN 90	41.7 dBA
LN 95	38.8 dBA
LN 99	34.0 dBA

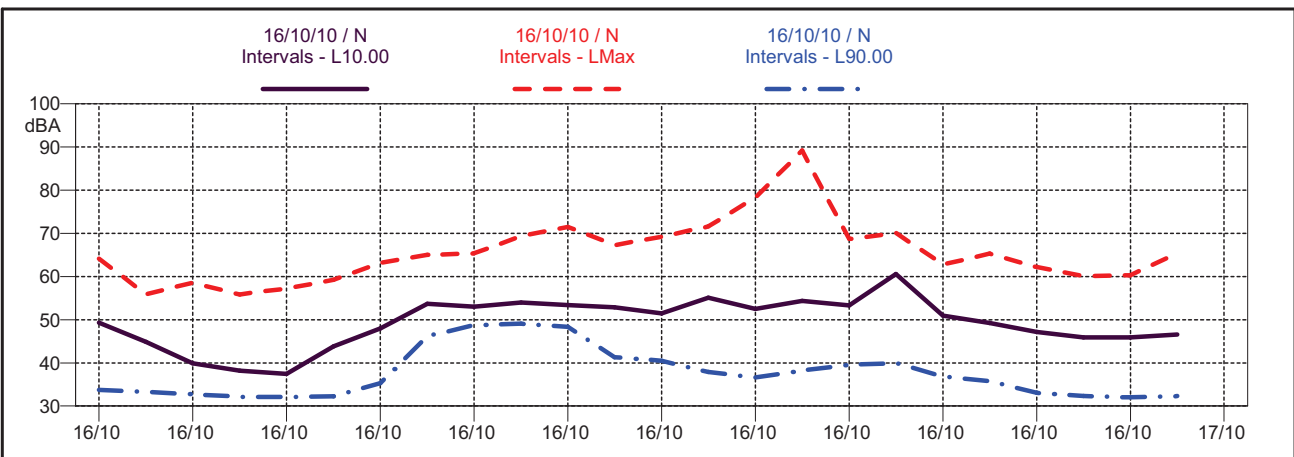


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 16/10/10 / N		Data e ora di inizio 16/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			

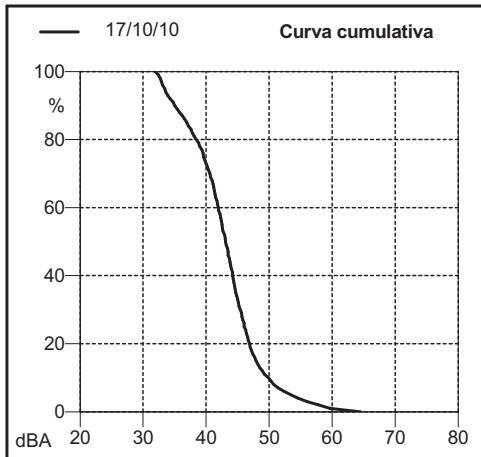
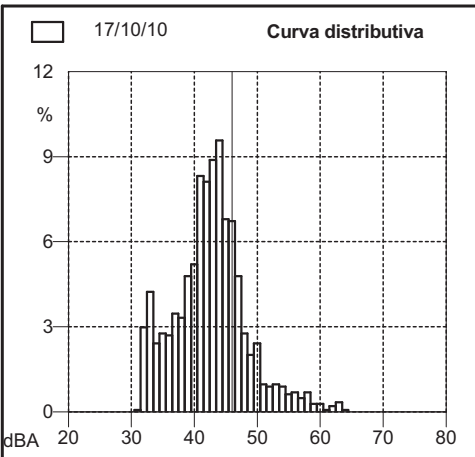
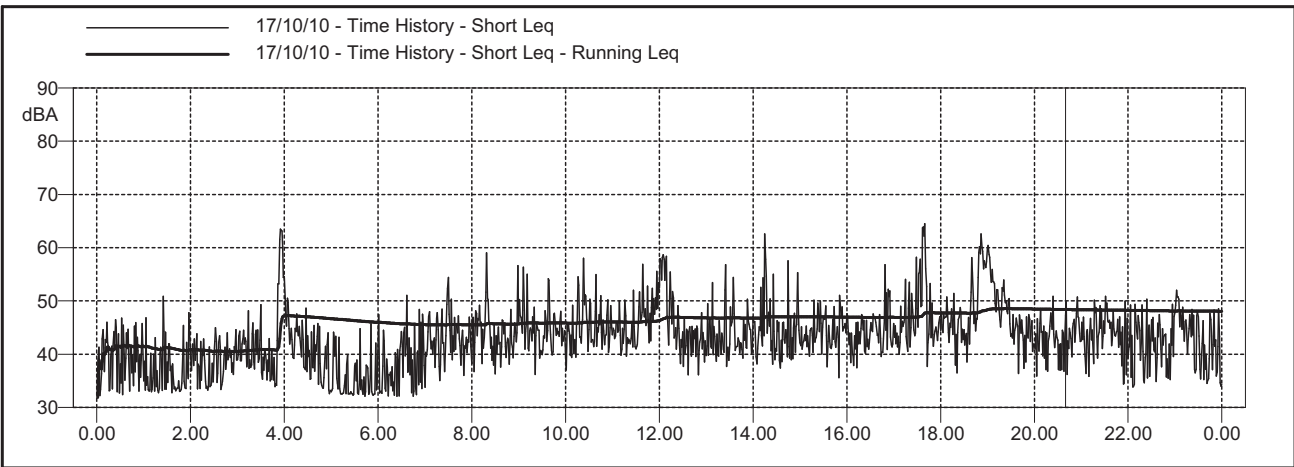


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	41.3 dBA
L_{Amin}	31.8 dBA
L_{Amax}	52.8 dBA
LN 1	49.3 dBA
LN 5	46.6 dBA
LN 10	45.5 dBA
LN 50	38.0 dBA
LN 90	32.7 dBA
LN 95	32.5 dBA
LN 99	32.2 dBA

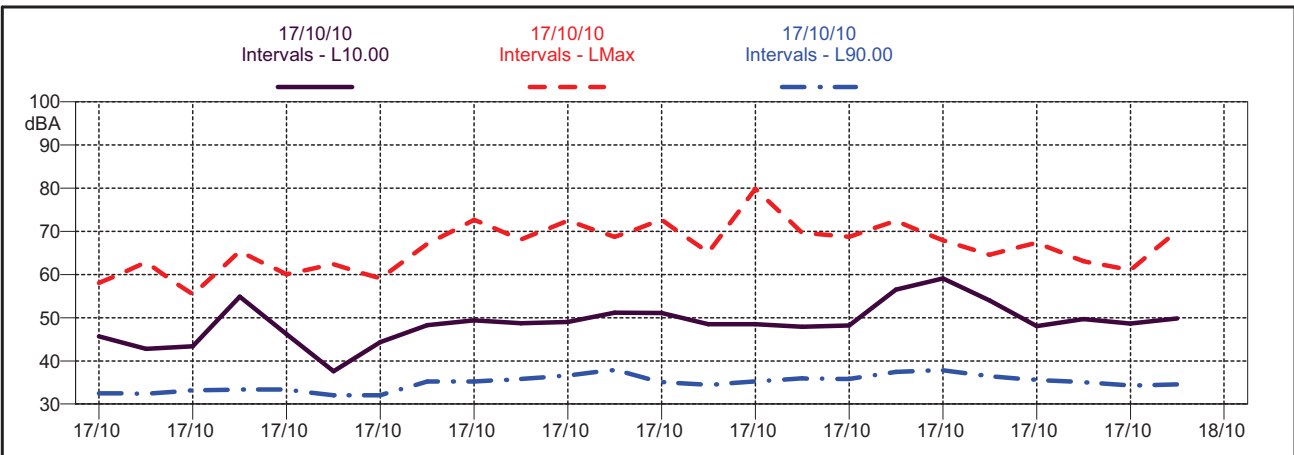


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 17/10/10	Data e ora di inizio 17/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.		



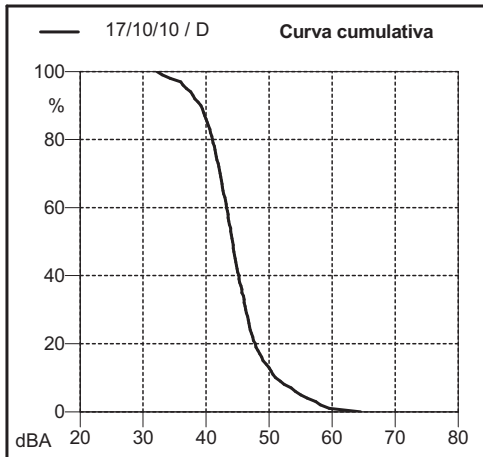
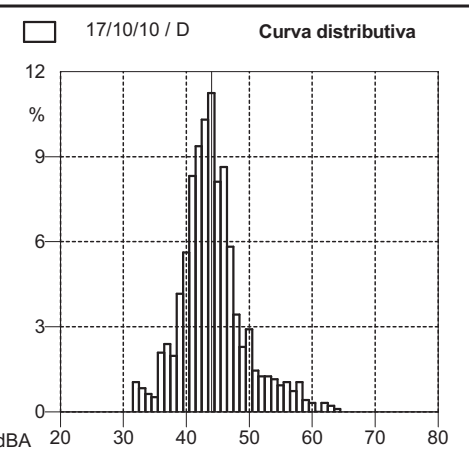
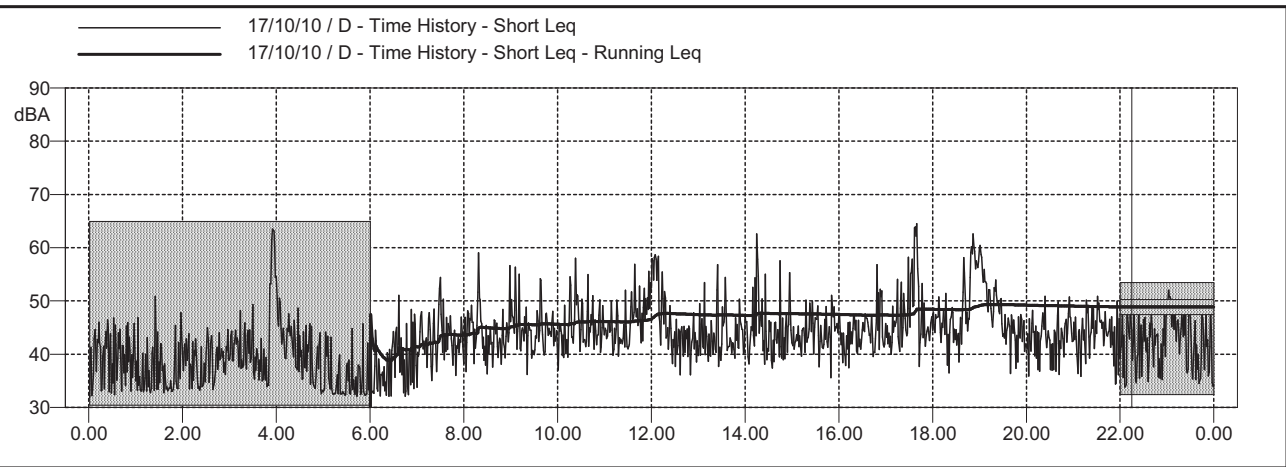
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	48.0 dBA
L _{Amin}	31.9 dBA
L _{Amax}	64.5 dBA
LN 1	59.7 dBA
LN 5	53.5 dBA
LN 10	49.9 dBA
LN 50	43.1 dBA
LN 90	35.0 dBA
LN 95	33.4 dBA
LN 99	32.4 dBA



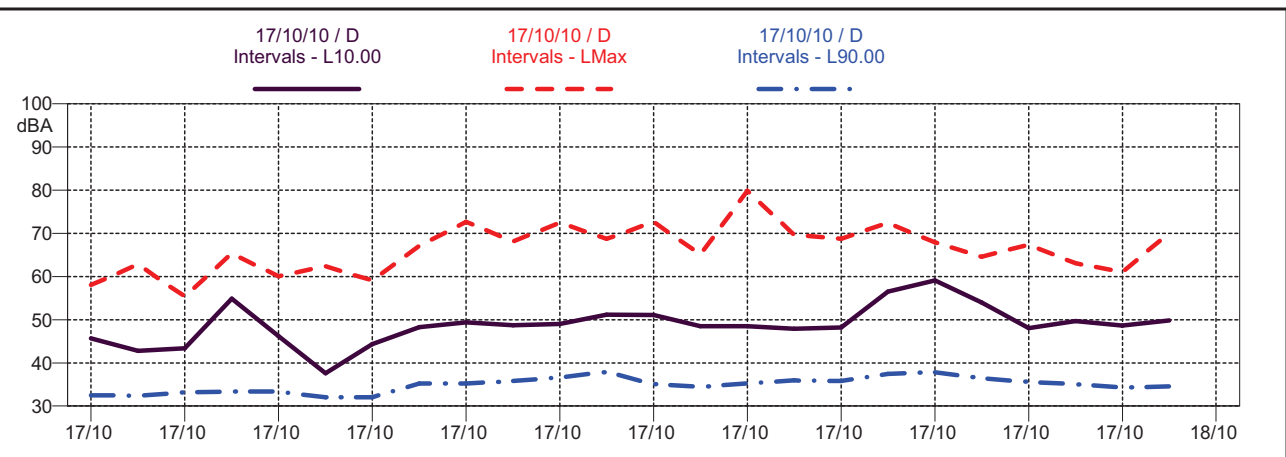
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 17/10/10 / D	Data e ora di inizio 17/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

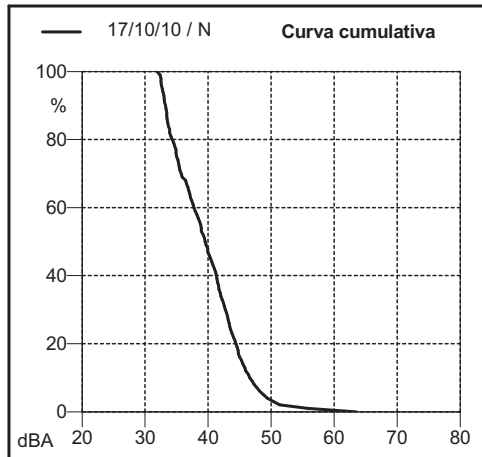
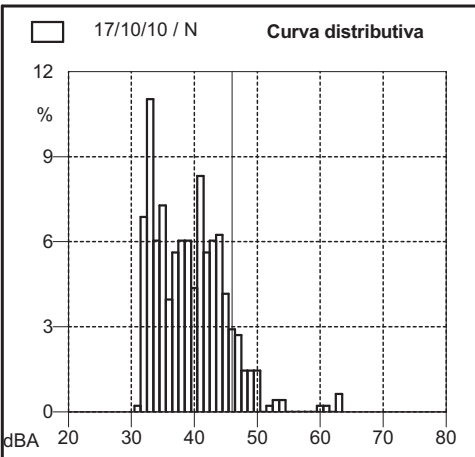
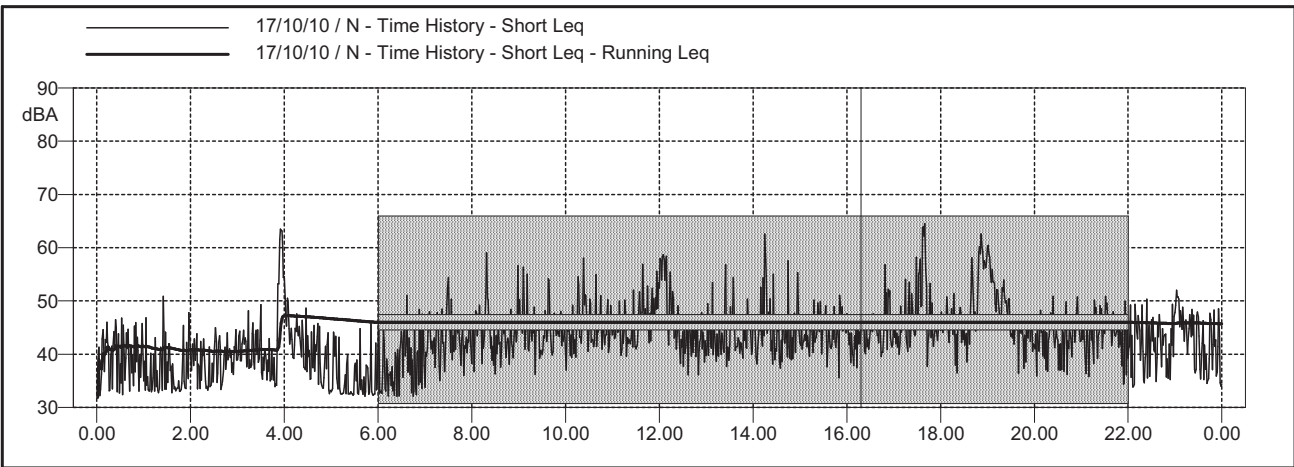


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	48.9 dBA
L_{Amin}	31.9 dBA
L_{Amax}	64.5 dBA
<hr/>	
LN 1	59.5 dBA
LN 5	55.0 dBA
LN 10	51.0 dBA
LN 50	44.2 dBA
LN 90	39.2 dBA
LN 95	36.9 dBA
LN 99	33.0 dBA

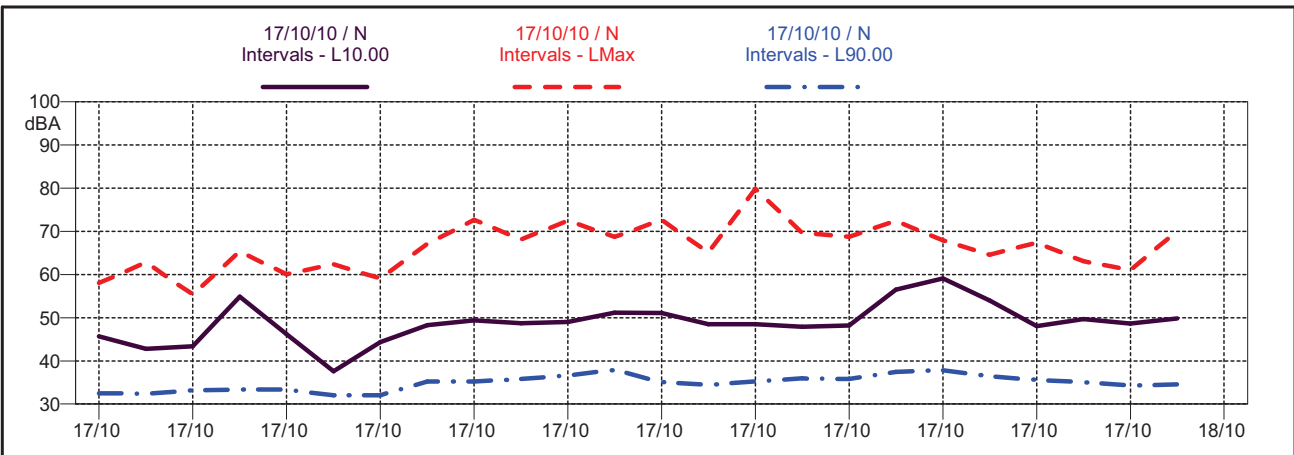


**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 17/10/10 / N		Data e ora di inizio 17/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			



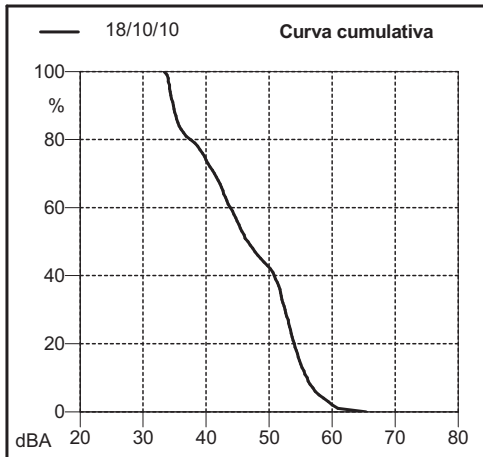
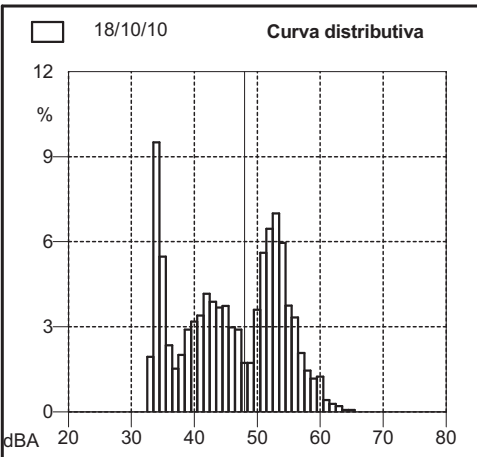
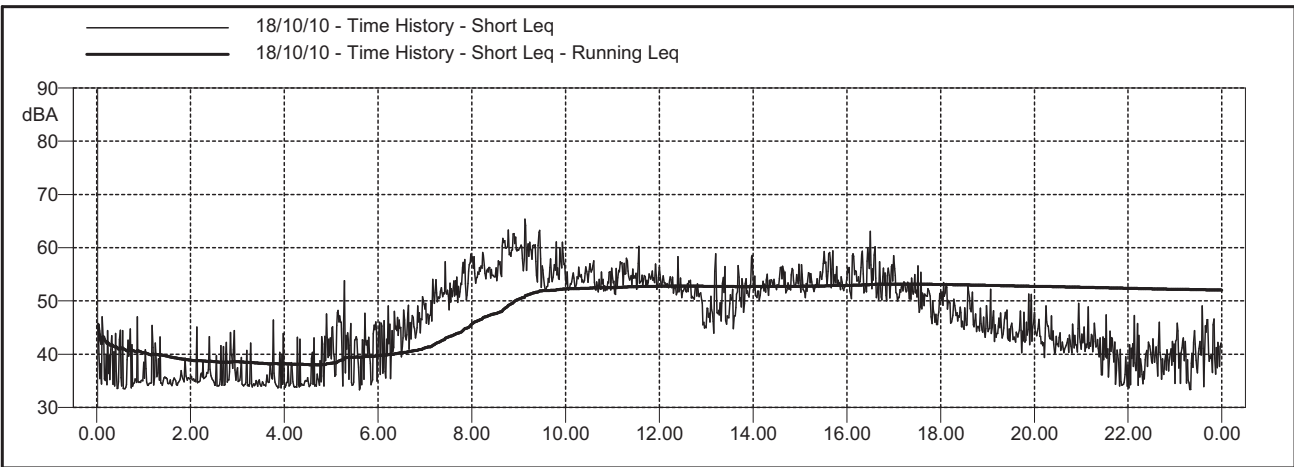
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	45.7 dBA
L _{Amin}	31.9 dBA
L _{Amax}	63.5 dBA
LN 1	55.8 dBA
LN 5	48.8 dBA
LN 10	46.6 dBA
LN 50	39.5 dBA
LN 90	33.2 dBA
LN 95	32.7 dBA
LN 99	32.4 dBA



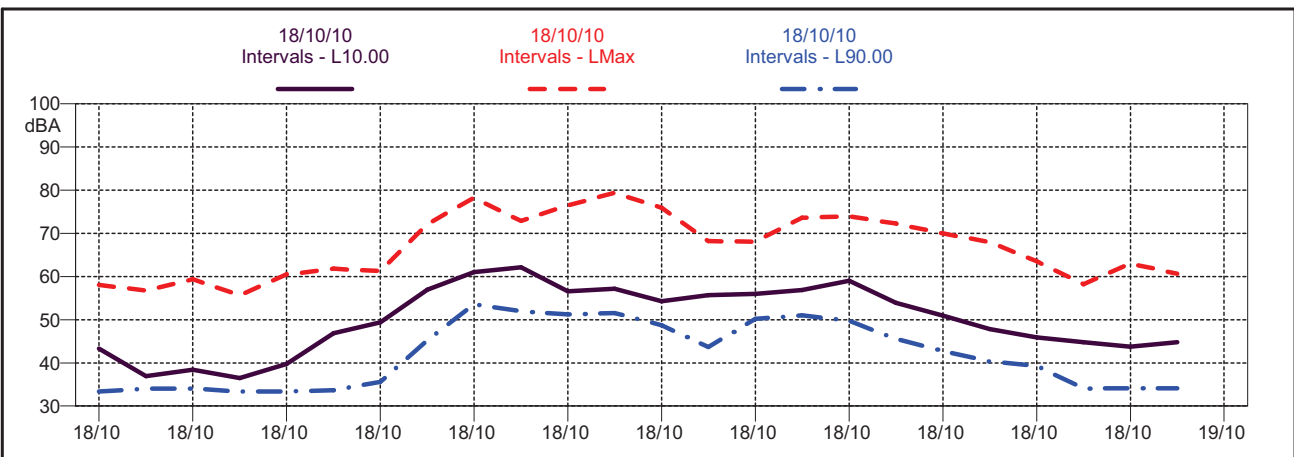
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 18/10/10	Data e ora di inizio 18/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesse
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s	Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)	Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.



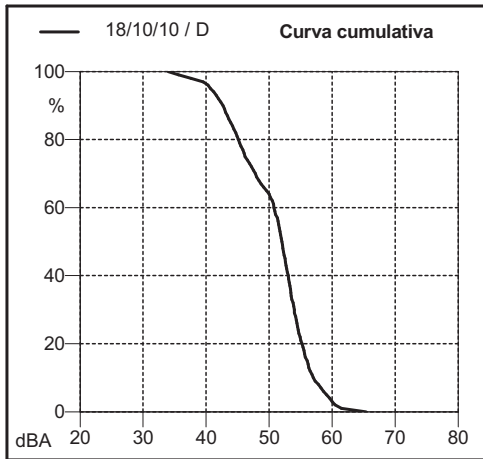
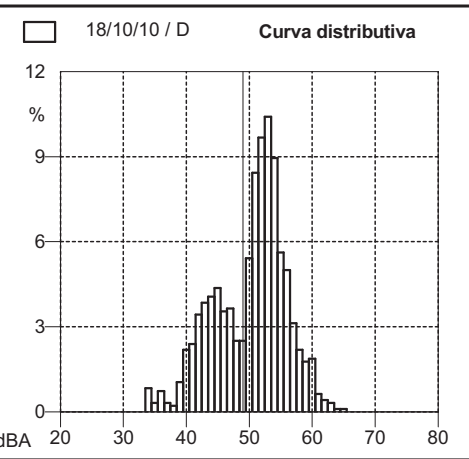
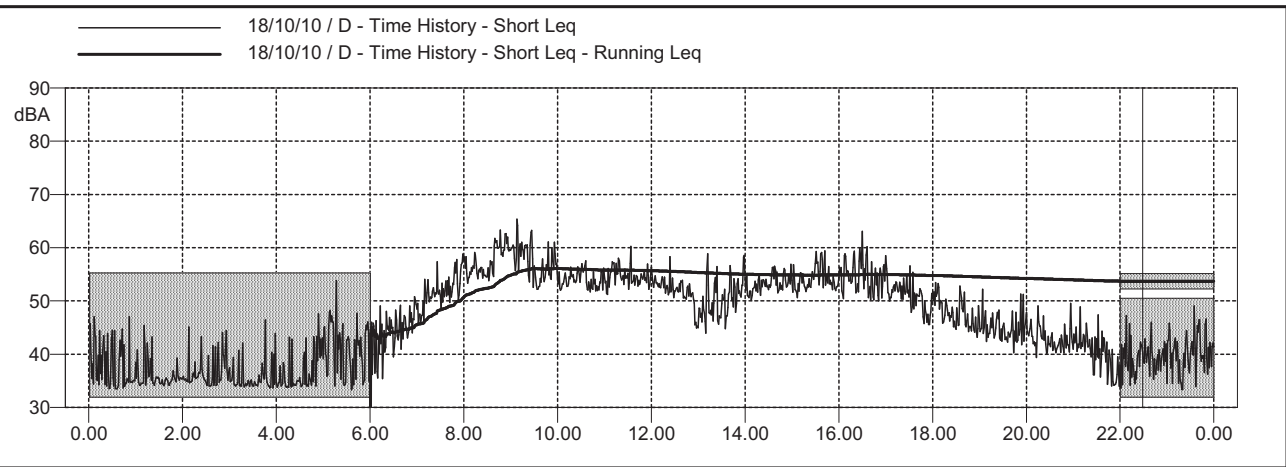
STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	52.0 dBA
L _{Amin}	33.3 dBA
L _{Amax}	65.4 dBA
LN 1	60.9 dBA
LN 5	57.9 dBA
LN 10	56.0 dBA
LN 50	46.6 dBA
LN 90	34.8 dBA
LN 95	34.2 dBA
LN 99	33.8 dBA



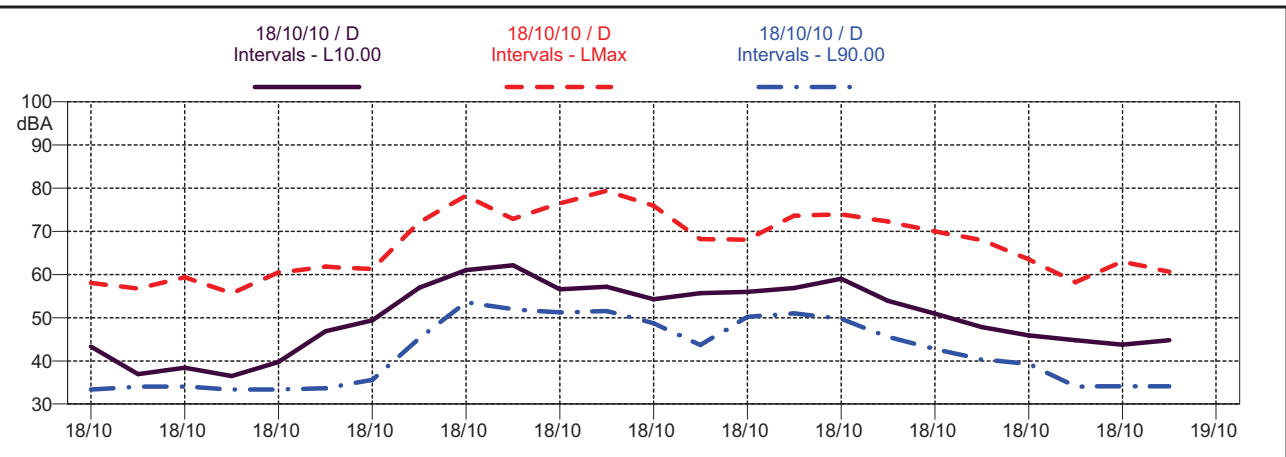
**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 18/10/10 / D		Data e ora di inizio 18/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesco
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note
Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio.
Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c.
PERIODO DIURNO.

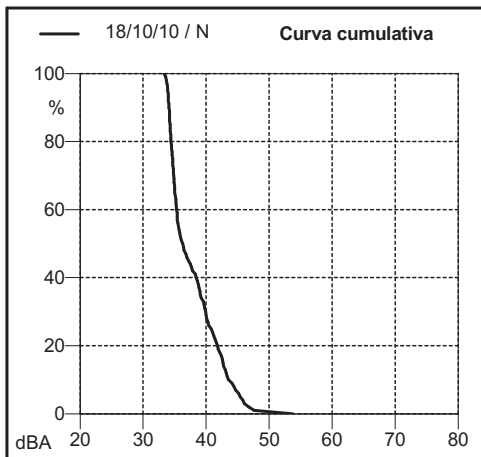
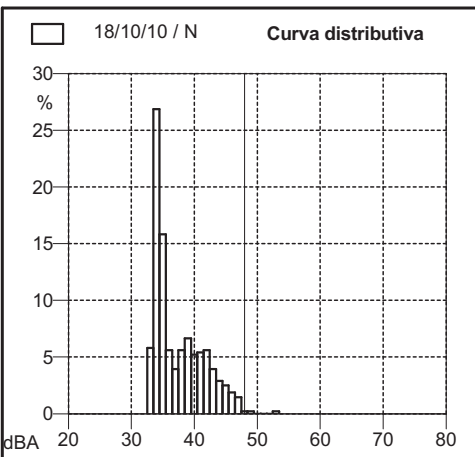
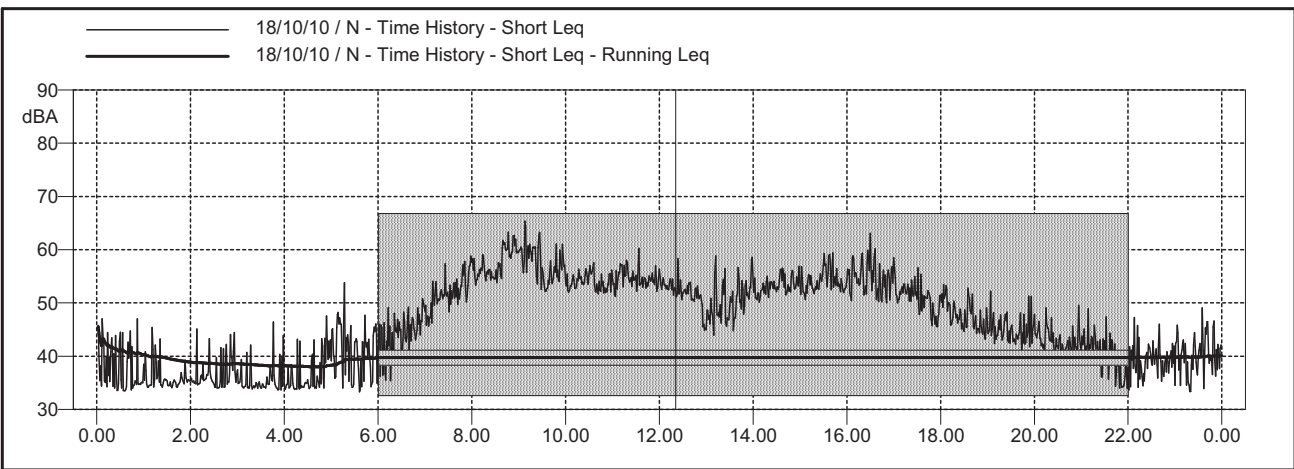


STATISTICHE SHORT Leq	
L_{Aeq}	53.7 dBA
L_{Amin}	34.0 dBA
L_{Amax}	65.4 dBA
LN 1	61.5 dBA
LN 5	59.1 dBA
LN 10	57.0 dBA
LN 50	52.0 dBA
LN 90	42.7 dBA
LN 95	40.7 dBA
LN 99	35.6 dBA



**Linea ferroviaria MILANO-NAPOLI
RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA SANTA BARBARA - CAVRIGLIA (AR)
STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - MONITORAGGIO RUMORE**

Nome misura 18/10/10 / N		Data e ora di inizio 18/10/10 - 0.00.00	Operatore Dott. I.Berruti, Ing. S.Francesco
Tipologia misura RUMORE	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 60 s		Strumentazione Larson Davis 824
Ricettore Via Casavecchia, 8 - Loc. Sta Barbara - Caviglia (AR)			Calibrazione Larson Davis CAL200
Postazione di misura / Note Postazione localizzata in corrispondenza del lato sud-est dell'edificio. Microfono posizionato a 1 m di distanza da filo facciata e a 4 m di altezza sul p.c. PERIODO NOTTURNO.			



STATISTICHE SHORT Leq	
L _{Aeq}	40.1 dBA
L _{Amin}	33.3 dBA
L _{Amax}	53.8 dBA
LN 1	47.6 dBA
LN 5	45.4 dBA
LN 10	43.5 dBA
LN 50	36.3 dBA
LN 90	34.1 dBA
LN 95	33.9 dBA
LN 99	33.6 dBA

