



AIMAG S.p.A.

Discarica per rifiuti speciali non pericolosi

Comune di Medolla (MO), via Campana n.16


CONTINUITÀ DI ESERCIZIO DELLA DISCARICA ESISTENTE SITA NEL COMUNE DI MEDOLLA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i - L.R. 4/2018 e s.m.i.

ELABORATO SIA 05.02 Valutazione previsionale di impatto acustico

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

			Dott. Paolo Gabici		
			Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA n. 5178		
					
0	22/10/2025	Prima emissione	Paolo Gabici	Matteo Monti	Andrea Gollini
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato

ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

SEDE LEGALE E OPERATIVA

VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA

VIA DEL LEGATORE 2/3 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395

PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL

WWW.ZGA.SRL



- Indice -

1	PREMESSA	3
2	QUADRO NORMATIVO	4
3	METODOLOGIA DI STUDIO	5
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
5	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	10
5.1	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME	10
5.2	RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO	11
5.3	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE	14
5.3.1	Strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici	14
5.3.2	Campagna di rilievo fonometrico.....	14
5.4	INDIVIDUAZIONE DELLO SCENARIO CONSIDERATO NELLE SIMULAZIONI	16
5.5	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LO SCENARIO INDIVIDUATO.....	18
5.5.1	Modello previsionale Soundplan	18
5.5.2	Dati di input del modello previsionale – modello digitale del terreno	19
5.5.3	Dati di input del modello previsionale - Sorgenti sonore	20
5.5.4	Taratura del modello di simulazione	26
5.5.5	Risultati delle simulazioni.....	26
5.5.6	Stima dei livelli sonori generati dal traffico indotto all'esterno della discarica	27
6	CONCLUSIONI.....	30
	ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	31
	ALLEGATO 2 – REPORT DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	33
	ALLEGATO 3 – MAPPATURA DELLE ISOFONICHE	34

1 PREMESSA

La discarica di Medolla, classificata ai sensi del D.Lgs. 36/2003, così come modificato dal D.Lgs. 121/2020, come “discarica per rifiuti non pericolosi”, rappresenta uno degli impianti storici e strategici di cui si è dotata dapprima la Provincia di Modena, poi la Regione Emilia-Romagna, per sostenere e completare la gestione integrata dei rifiuti nel territorio di pertinenza.

Secondo le previsioni contenute nel Piano Regionale di Gestione Rifiuti (PRRB), la discarica in oggetto arriverà all'esaurimento della capacità di conferimento dei rifiuti nel corso del 2026.

Il progetto proposto da AIMAG S.p.A. per la “*Continuità di esercizio della discarica esistente sita nel comune di Medolla*” è essenziale per garantire la prosecuzione del servizio e risponde alla necessità di far fronte al fabbisogno regionale di smaltimento di rifiuti speciali, il quale, secondo le stime aggiornate dalla DGR Emilia-Romagna n. 813 del 14 maggio 2024, risulterebbe comunque non completamente soddisfatto nel periodo di esercizio previsto (2026-2036).

L'aumento di volumetria proposto si realizza principalmente tramite una sopraelevazione del cumulo esistente, con un incremento della quota di conferimento rifiuti nel punto di colmo di circa a 4,0 metri, e tramite un modesto ampliamento della superficie di sedime, rimanendo sempre all'interno del perimetro del sito esistente.

L'intervento determinerà l'incremento della volumetria lorda complessiva della discarica di 712.500 m³, cui corrisponde una capacità utile di abbancamento di 593.750 m³ in cui si prevede lo smaltimento di 475.000 tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi nel periodo 2026 – 2036.

Scopo del presente studio è valutare la compatibilità fra le emissioni sonore generate dal progetto ed i ricettori presenti mediante verifica del rispetto dei limiti acustici di zona.

2 QUADRO NORMATIVO

Nella pianificazione dell'indagine e nell'applicazione dei criteri di verifica si sono seguite le disposizioni impartite nelle normative:

- Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447";
- D.Lgs. n. 41/2017 "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento CE n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) ed m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
- D.Lgs. n. 42/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".
- L.R. n. 15 del 09/05/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 673/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01 n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 1197 del 21/09/20 "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, C.1 della L.R. n. 15 del 09/05/01";
- Piano di Classificazione Acustica del Comune di Medolla.

3 METODOLOGIA DI STUDIO

Le varie fasi procedurali attraverso le quali è stata articolata la valutazione possono essere così riassunte schematicamente:

- Descrizione del quadro normativo di riferimento nazionale e regionale e limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale;
- Sopralluogo presso l'area con individuazione dei ricettori ed esecuzione di rilievi fonometrici per la caratterizzazione del clima acustico attuale e delle principali sorgenti sonore presenti presso la discarica;
- Individuazione dello scenario oggetto delle simulazioni acustiche; la scelta è stata eseguita considerando la sovrapposizione fra l'attività di cantiere, l'attività di coltivazione ed il funzionamento degli impianti fissi della discarica
- Modellazione 3D del sito oggetto di studio con ricostruzione del modello digitale del terreno e degli edifici;
- Schematizzazione delle sorgenti sonore considerate e determinazione delle relative caratteristiche di emissione sonora sulla base dei rilievi eseguiti e delle informazioni reperite da banca dati;
- Localizzazione dei punti di calcolo posti in corrispondenza di ogni singolo ricettore individuato in corrispondenza dei quali viene effettuata la verifica di impatto acustico; in particolare essi sono posti alla distanza di un metro dalla facciata di ciascun ricettore all'altezza dei diversi piani
- Esecuzione di simulazioni con modello previsionale Soundplan e stima dei livelli sonori generati presso i ricettori considerati;
- Verifica dei limiti previsti dalla normativa (limite assoluto di immissione e criterio differenziale) presso i ricettori considerati.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La discarica di Medolla, classificata ai sensi del D.Lgs. 36/2003, così come modificato dal D.Lgs. 121/2020, come “discarica per rifiuti non pericolosi”, rappresenta uno degli impianti storici e strategici di cui si è dotata dapprima la Provincia di Modena, poi la Regione Emilia-Romagna, per sostenere e completare la gestione integrata dei rifiuti nel territorio di pertinenza.

Secondo le previsioni contenute nel Piano Regionale di Gestione Rifiuti (PRRB) ¹, la discarica in oggetto arriverà all'esaurimento della capacità di conferimento dei rifiuti nel corso del 2026.

Il progetto proposto da AIMAG S.p.A. per la “*Continuità di esercizio della discarica esistente sita nel comune di Medolla*” è essenziale per garantire la prosecuzione del servizio e risponde alla necessità di far fronte al fabbisogno regionale di smaltimento di rifiuti speciali, il quale, secondo le stime aggiornate dalla DGR Emilia-Romagna n. 813 del 14 maggio 2024, risulterebbe comunque non completamente soddisfatto nel periodo di esercizio previsto (2026-2036).

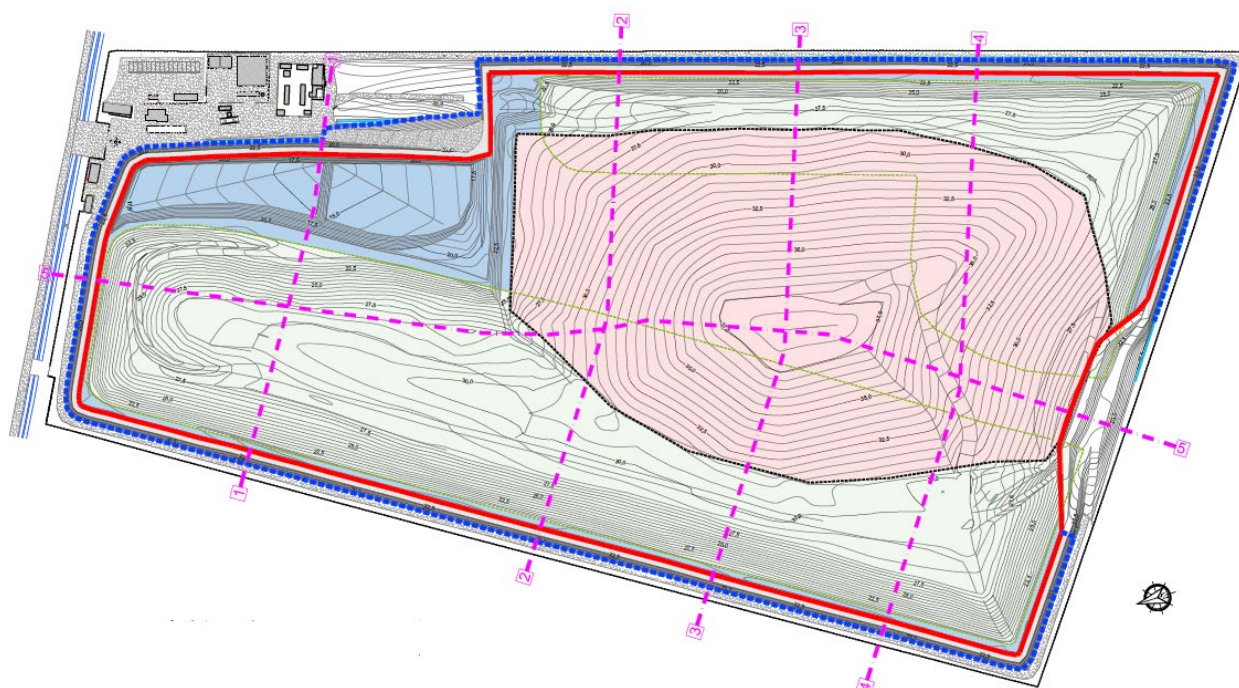
L'aumento di volumetria proposto si realizza principalmente tramite una sopraelevazione del cumulo esistente, con un incremento della quota di conferimento rifiuti nel punto di colmo di circa a 4,0 metri, e tramite un modesto ampliamento della superficie di sedime, rimanendo sempre all'interno del perimetro del sito esistente.

In particolare, con riferimento alla Figura 1, il progetto in esame prevede:

- a) la realizzazione di un argine in terre rinforzate che consenta di supportare la sopraelevazione;
- b) la prosecuzione della coltivazione dell'area attualmente in gestione operativa, senza alcuna soluzione di continuità;
- c) interventi per la separazione della porzione in sopraelevazione dai settori sottostanti, oggi coperti definitivamente;
- d) approntamento di un'area di nuovo fondo invaso.

A seconda delle diverse aree di intervento, il progetto prevede diverse soluzioni per garantire un fondo dell'invaso pienamente conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 36/2003 e s.m.i., come sintetizzato nella Figura 2.

¹ Piano Regionale di Gestione Rifiuti della Regione Emilia-Romagna, approvato con D.A.L. n. 87 del 12/07/2022










-  Perimetro area di discarica in fase di gestione operativa
-  Area di discarica in fase di gestione operativa
-  Discarica OVEST ed EST coperte in modo definitivo
-  Realizzazione di nuova arginatura perimetrale in TERRE RINFORZATE e relativa pista di accesso
-  Area di nuovo fondo invasivo
-  Perimetro complessivo area di discarica in progetto (destinato al conferimento rifiuti)
-  Perimetro complessivo area di discarica in progetto (arginatura perimetrali e viabilità di accesso)

Figura 1 – Quadro di sintesi degli interventi - Tavola 3.6 del progetto

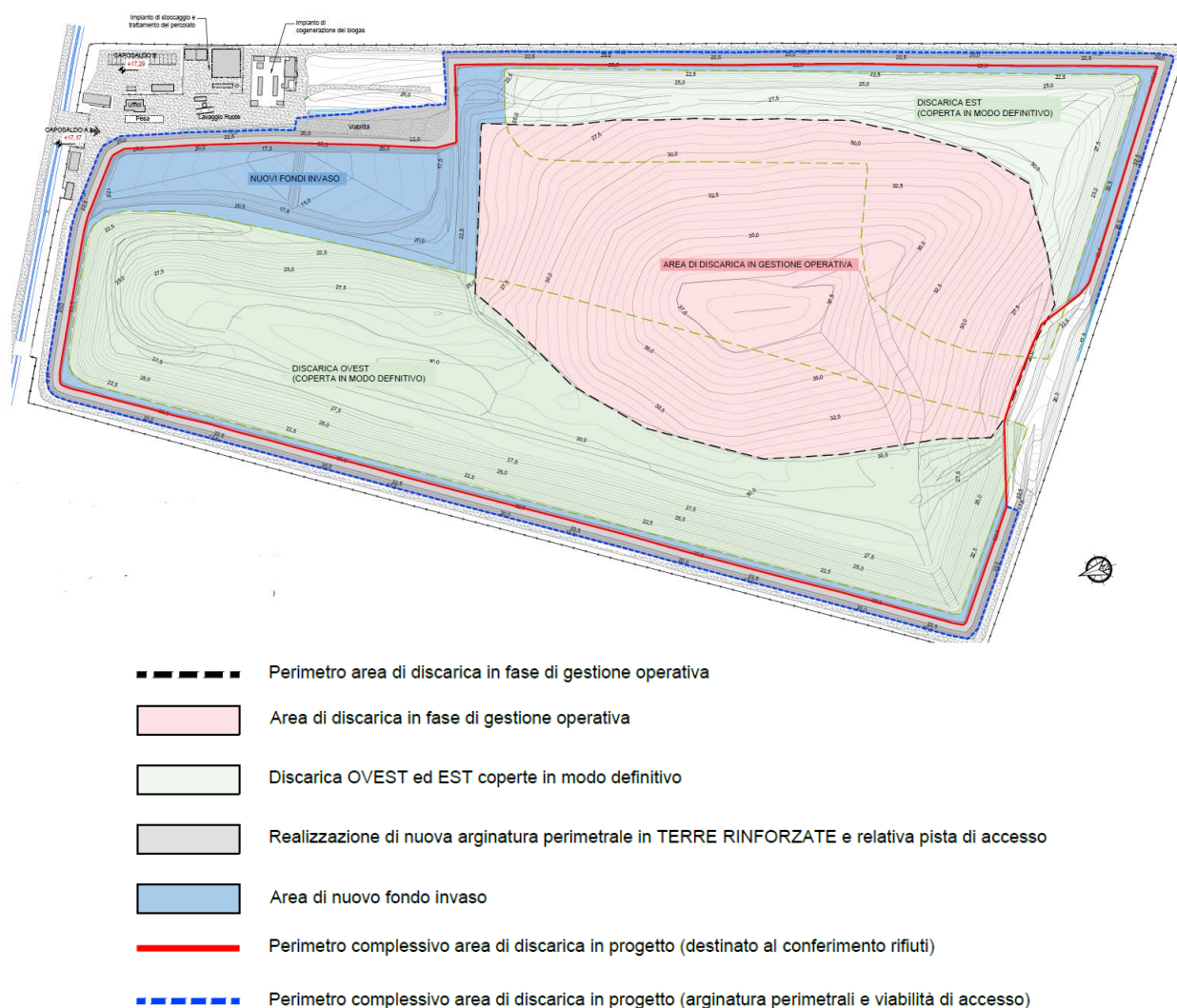


Figura 2 – Quadro di sintesi delle soluzioni di impermeabilizzazione di fondo previste - Tavola 3.1 del progetto

Il progetto determina la creazione di un volume utile di abbancamento pari a 593.750 m³, nel quale potere smaltire 475.000 tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi (assumendo un peso specifico di 0.8 t/m³). Sommando a questo i volumi tecnici (stimati pari al 20% del volume utile, ossia pari a 118.750 m³), si determina una volumetria lorda complessiva di 712.500 m³.

L'area totale interessata dall'intervento e dalla configurazione finale della discarica sarà di 139.000 m².

Ipotizzando un flusso di conferimenti di 50.000 tonnellate all'anno di rifiuti speciali non pericolosi, la vita utile operativa dell'impianto sarà prolungata fino all'anno 2036.

A tal fine viene richiesta una deroga specifica ai sensi dell'art. 7-sexies, comma 2 del D.Lgs. 36/2003, limitatamente al rifiuto classificato con codice EER 190206 (*Fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici*) e per il solo parametro DOC (*Carbonio Organico Disciolto*) del test di cessione, chiedendo l'autorizzazione fino a 300 mg/l rispetto al limite di 100 mg/l definito in via generale dal D.Lgs. 36/2003 e s.m.i.

Dal punto di vista costruttivo, il progetto prevede l'applicazione dei criteri stabiliti dal D.Lgs. 36/2003, come modificato dal D.Lgs. 121/2020.

Un elemento chiave del progetto è l'adozione delle Migliori Tecniche Disponibili (BAT) per la gestione del percolato, che include l'installazione di un impianto di trattamento in loco. La tecnologia scelta è l'osmosi inversa (Reverse Osmosis), con una capacità di trattamento giornaliero di 50 m³.

L'impianto separerà il percolato in permeato (60-70% del volume, potenzialmente riutilizzabile o scaricabile in fognatura) e concentrato (40-30% del volume, da smaltire esternamente come rifiuto).

Il progetto prevede inoltre la realizzazione della relativa opera di collegamento alla rete fognaria pubblica.

Tale impianto consentirà una significativa riduzione del traffico indotto per il trasporto del percolato per tutta la durata della gestione operativa e post operativa della discarica.

Per quanto riguarda il biogas, le simulazioni indicano un picco massimo di produzione teorica di biogas che potrà essere gestito dai sistemi di aspirazione e combustione esistenti, per i quali pertanto non si prevedono modifiche.

Di seguito si riportano le principali grandezze caratteristiche del progetto in esame.

Parametro	UdM	Valore
Volumetria lorda (rifiuti + materiali tecnici)	m ³	712.500
Volume utile per abbancamento rifiuti	m ³	593.750
Volume stimato per i materiali tecnici	m ³	118.750
Area di sedime corpo discarica	m ²	139.000
Area recintata impianto	m ²	175.000
Quota massima di abbandono dei rifiuti	m slm	43,2
Quantità rifiuti a smaltimento	t	475.000
Flusso conferimenti	t/anno	50.000
Vita utile stimata	anni	9,5
Capacità impianto di trattamento percolato	m ³ /giorno	50

Figura 3 – Principali grandezze caratteristiche del progetto

5 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

5.1 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME

L'area in esame è ubicata nella zona sud del Comune di Medolla a breve distanza dal limite comunale con i territori dei comuni di San Prospero e Camposanto.

L'impianto occupa un'area di circa 18 ettari esteso tra via Campana a nord e la Fossetta Rovere a sud ed è circondato da terreno agricolo.

In Figura 4 viene riportata una foto aerea dell'area in esame con l'individuazione della discarica.



Figura 4– Foto aerea con individuazione della discarica in esame

5.2 RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO

In Figura 5 viene riportata una foto area con l'ubicazione dei ricettori considerati nel presente studio.



Figura 5 – Foto aerea con individuazione dei ricettori considerati

Per quanto riguarda i limiti acustici previsti presso l'area si fa riferimento alla Classificazione Acustica comunale. Il Comune di Medolla ha adottato il Piano di Classificazione Acustica con deliberazione del Consiglio Comunale n. 30 del 31/08/2011.

Di seguito viene riportato un estratto della tavola della Classificazione Acustica del Comune di Medolla relativo all'area di studio con identificazione dell'attività in esame e dei ricettori considerati.

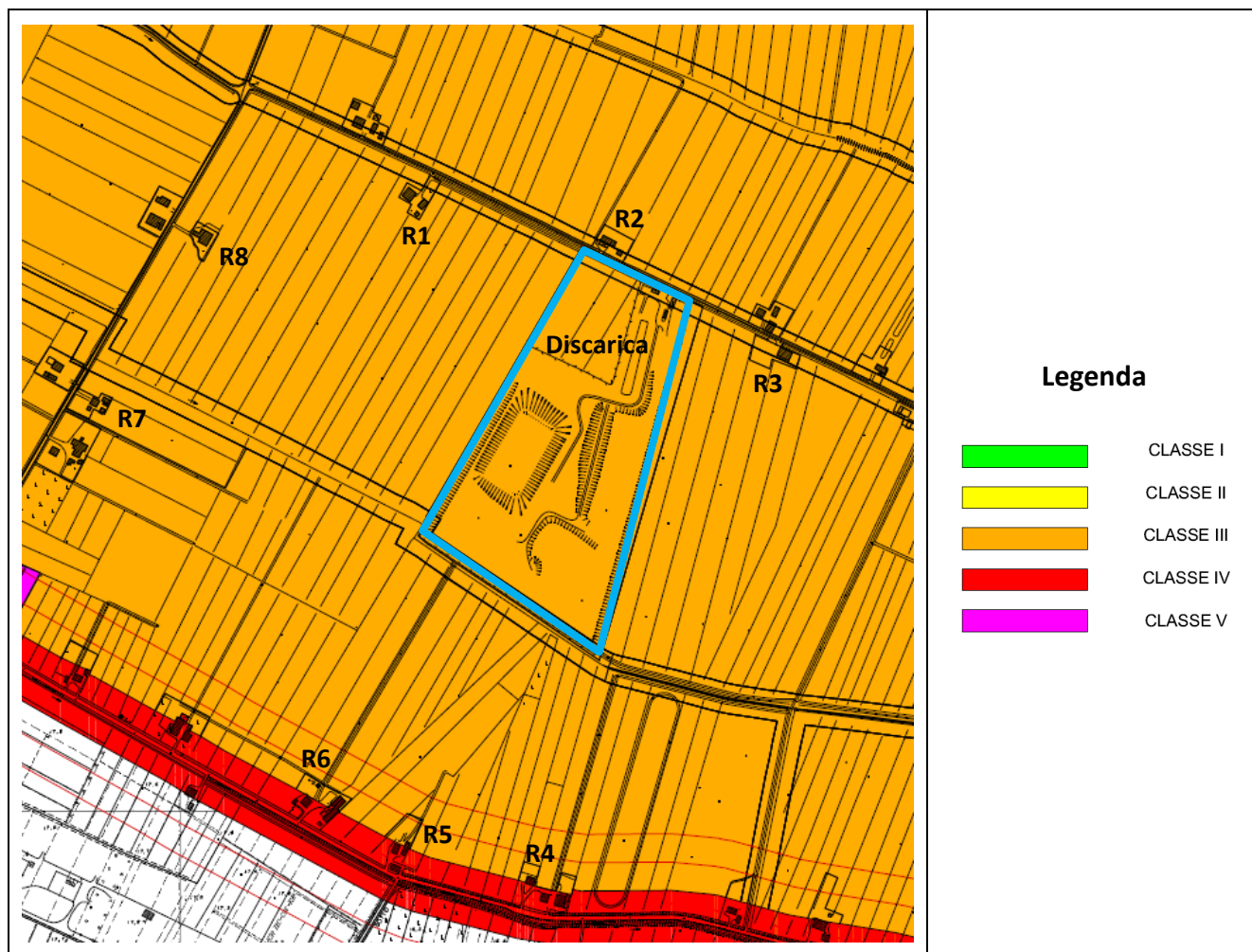


Figura 6 – Estratto della tavola della Classificazione Acustica del Comune di Medolla

Come si evince dall'estratto della tavola della Classificazione Acustica riportato, la discarica e l'area circostante risultano in Classe III; a sud della discarica è presente una fascia in Classe IV in corrispondenza della SP 5.

In aggiunta ai limiti assoluti indicati dalla Classificazione Acustica vi è poi il criterio differenziale, determinato dalla differenza fra il livello di rumore ambientale (sorgente accesa) e il livello di rumore residuo (sorgente spenta), valido per i ricettori abitativi.

Il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno. Tale criterio risulta non applicabile qualora si verifichino le seguenti condizioni:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA nel periodo diurno e inferiore a 40 dBA nel periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA nel periodo diurno e inferiore a 25 dBA nel periodo notturno.

Per quanto riguarda il criterio differenziale è possibile effettuare la verifica a prescindere dall'entità del rumore residuo. Tale condizione si ottiene nei casi in cui il contributo sonoro delle sorgenti di progetto stimato in facciata al ricettore risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e inferiore a 40 dBA durante il periodo notturno, come indicato dalla seguente tabella che riporta i possibili scenari previsti e le relative verifiche.

Periodo di riferimento	Contributo sorgente in facciata (L _E)	Livello residuo (L _R)	Livello ambientale in facciata (L _E + L _R)	Delta interno-esterno*	Livello ambientale interno (L _A)	Limite differenziale	Livello differenziale (L _A -L _R)
Periodo diurno	50	50.0	53.0	3.0	50.0	5.0	≤ 5.0
		< 50.0	< 53.0	3.0	< 50.0		n.a.
		> 50.0	> 53.0	3.0	> 50.0		≤ 5.0
Periodo notturno	40	40.0	43.0	3.0	40.0	3.0	≤ 3.0
		< 40.0	< 43.0	3.0	< 40.0		n.a.
		> 40.0	> 43.0	3.0	> 40.0		≤ 3.0

Tabella 7 – Casistiche relative alla verifica del criterio differenziale

In Tabella 8 viene riportato l'elenco dei ricettori considerati nel presente studio con le relative descrizioni, le distanze dal confine della discarica ed i limiti acustici previsti per entrambi i periodi di riferimento (limiti assoluti di immissione e criterio differenziale).

Id.	Descrizione	Distanza dal confine della discarica [m]	Classe acustica	Limite immissione diurno/notturno [dBA]	Limite differenziale diurno/notturno [dBA]
R1	Edificio residenziale	280	III	60/50	5/3
R2	Fabbricato in parte diroccato con magazzino per ricovero attrezzi e rifugio animali	40	III	60/50	--
R3	Fabbricati diroccati	165	III	60/50	--
R4	Edifici residenziali	440	III	60/50	5/3
R5	Edificio residenziale	480	IV	65/55	5/3
R6	Edificio residenziale	480	IV	65/55	5/3
R7	Edifici residenziali	600	III	60/50	5/3
R8	Edificio residenziale	630	III	60/50	5/3

Tabella 8 – Ricettori individuati e limiti acustici previsti

5.3 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

5.3.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER I RILIEVI FONOMETRICI

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati dal **dott. Paolo Gabici**, Tecnico Competente in Acustica Ambientale (**Iscrizione Elenco Nazionale n. 5178**).

La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme ai requisiti di cui all'art.2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994:

- Fonometro integratore/analizzatore Larson & Davis;
- Calibratore CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di sistema di protezione del microfono per i rilievi in esterno, cavo di prolunga del microfono e cavalletto con asse di prolunga per l'esecuzione di misure in quota.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

In **Allegato 1** sono riportati i certificati di taratura della strumentazione.

Prima dell'esecuzione dei rilievi fonometrici ed al termine del ciclo di misura è stata eseguita la calibrazione degli strumenti che ha restituito differenze inferiori a 0.5 dBA, pertanto i risultati dei rilievi possono essere considerati validi.

Durante i rilievi fonometrici le condizioni meteo sono risultate conformi ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero caratterizzate da assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.

5.3.2 CAMPAGNA DI RILIEVO FONOMETRICO

In data 02/10/2025 e 03/10/2025 sono stati effettuati sopralluoghi presso l'area con esecuzione di rilievi fonometrici per la caratterizzazione del clima acustico attuale.

Durante il sopralluogo è stato eseguito un **rilevamento in continuo sulle 24 ore** in prossimità del confine della discarica a ca. 12 m dal bordo carreggiata di via Campana; tale rilievo, in posizione schermata rispetto alle sorgenti sonore della discarica, è stato eseguito al fine di caratterizzare il rumore residuo dell'area.

Sono stati inoltre eseguiti **rilievi a spot** per la caratterizzazione delle principali sorgenti sonore della discarica.

In Tabella 9 vengono riportati i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti presso l'area mentre in Figura 10 viene riportata la foto aerea con l'ubicazione delle postazioni di rilievo.

Codice rilievo	Durata	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1 diurno	16 h	49.3	48.3	29.0	Rilievo in continuo sulle 24 ore in prossimità del confine nord della discarica a 12 m dal bordo carreggiata di via Campana
C1 notturno	8 h	39.9	35.1	26.4	
Spot 1	2'	64.8	71.7	64.1	A 3 m da porta container impianto trattamento biogas
Spot 2	2'	59.4	59.5	59.2	A 6 m da container impianto biogas in direzione ovest (contributo principale generato dalle ventole sul container)
Spot 3	2'	55.8	56.0	55.5	A 12 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord in corrispondenza delle ventole sul container
Spot 4	2'	45.3	48.6	44.6	A 32 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord
Spot 5	2'	40.4	42.1	39.0	A 72 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord
Spot 6	5'	67.2	69.6	64.7	A 12 m da camion con motore acceso in fase di scarico e presenza di pala che movimentata il materiale scaricato
Spot 7	5'	70.6	73.3	66.3	A 20 m da pala durante attività di movimentazione

Tabella 9 – Risultati dei rilievi fonometrici

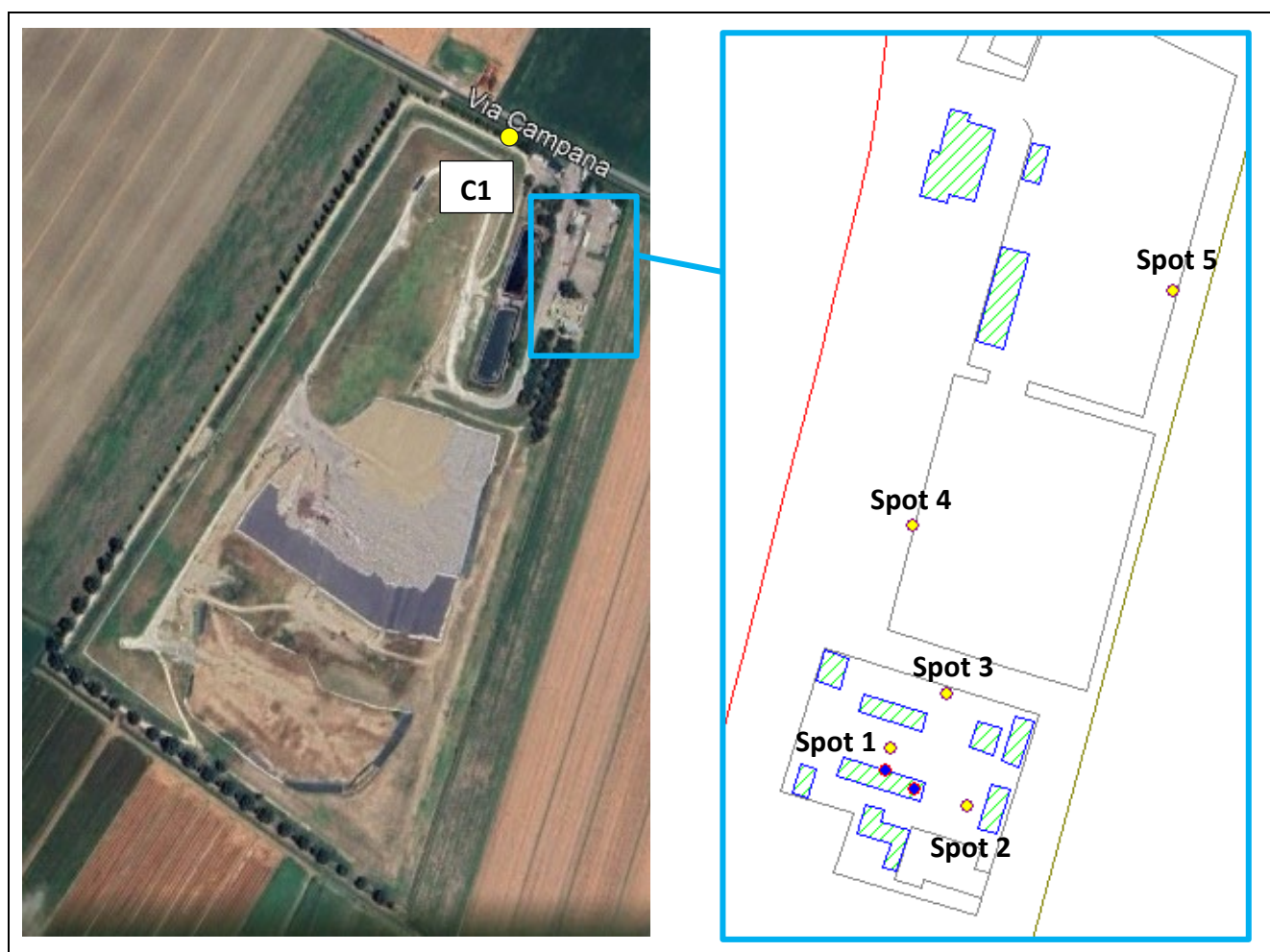


Figura 10 – Ubicazione delle postazioni di rilievo fonometrico

5.4 INDIVIDUAZIONE DELLO SCENARIO CONSIDERATO NELLE SIMULAZIONI

Il progetto in esame comprende diverse attività caratterizzate da una marcata variabilità nelle sovrapposizioni temporali, nelle aree di intervento, nel numero di macchine operatrici impiegate e nel traffico indotto di mezzi pesanti.

A seguito dell'analisi del cronoprogramma delle attività previste, lo scenario più significativo dal punto di vista delle emissioni sonore è stato individuato nella Fase 1.

Tale fase, della durata di circa 18 mesi, è caratterizzata dalla contemporaneità delle seguenti lavorazioni:

- costruzione delle terre rinforzate;
- realizzazione dell'impianto di trattamento percolato;
- realizzazione nuova vasca di stoccaggio del percolato;
- coltivazione della discarica, in continuità di esercizio.

Inoltre, la Fase 1 si caratterizza per il maggior **traffico indotto**; in particolare sono previsti 15 mezzi per la coltivazione e 14 mezzi per il cantiere, per un totale complessivo dei trasporti pari a circa 29 mezzi giornalieri.

Tutte le attività previste dalla Fase 1 (così come tutte le altre fasi previste dal progetto) verranno svolte esclusivamente nel periodo diurno; le uniche sorgenti sonore caratterizzate da funzionamento in continuo sulle 24 h risultano essere quelle relative all'impianto di trattamento del biogas esistente ed all'impianto di trattamento del percolato in progetto.

Per quanto riguarda l'**attività della coltivazione** della discarica si prevede l'utilizzo contemporaneo delle seguenti macchine operatrici:

- n. 2 compattatori a gasolio;
- n. 2 pale caricatori a gasolio;
- n. 1 escavatore a gasolio;

Per l'attività di **cantiere** si ipotizza cautelativamente il funzionamento contemporaneo di 12 macchine operatrici di diverse tipologie; di seguito vengono elencate le macchine operatrici considerate nelle simulazioni:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| • n. 3 escavatori; | • n. 1 pala cingolata; |
| • n. 4 autocarri; | • n. 1 autobetoniera; |
| • n. 1 rullo; | • n. 1 pompa per cls. |
| • n. 1 sollevatore telescopico; | |

L'attività di costruzione delle terre rinforzate può essere classificata come "attività di cantiere", ma in virtù dell'estesa durata (diversi mesi distribuiti nell'arco di ca. 8 anni), nel presente studio viene considerata analogamente all'attività di esercizio della discarica e pertanto nella verifica della compatibilità acustica si fa riferimento ai limiti previsti in regime ordinario.

Le attività di realizzazione dell'impianto di trattamento percolato e della nuova vasca di stoccaggio hanno una durata complessiva inferiore ad un anno e si configurano come attività temporanee di cantiere (realizzazione di un nuovo impianto). La normativa riferimento, pertanto, risulta la DGR n. 1197 del 21 settembre 2020 dell'Emilia-Romagna, "Criteri per la disciplina delle attività rumorose, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11 comma 1 della L.R. n. 15/2001" che definisce in modo articolato le modalità di richiesta di autorizzazione in deroga e i limiti, sia orari che acustici, cui il cantiere è tenuto a rispettare.

Le attività di cantiere possono essere svolte dalle ore 07.00 alle 20.00 tutti i giorni. Le lavorazioni ritenute particolarmente disturbanti, che comportano l'impiego di attrezzature rumorose come ad esempio martelli demolitori, flessibili, seghe circolari, ecc., saranno consentite nei periodi 08.00-13.00 e 15.00-19.00.

Per i cantieri in ambiente esterno, nelle fasce orarie 08.00-13.00 e 15.00-19.00 non dovrà essere superato il valore limite di 70 dBA, con tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ai ricettori.

Nel caso in esame i ricettori più esposti risultano costituiti da un deposito attrezzature (R2) e da fabbricati diroccati (R3), ubicati a ca. 160 m dall'area prevista per le lavorazioni.

Per tutti gli altri ricettori considerati (R1, R4-R8, costituiti da edifici residenziali) l'area prevista per le lavorazioni risulta schermata dalla conformazione del terreno all'interno della discarica, come evidenziato in Figura 11.

Il contributo sonoro generato dall'attività di realizzazione del nuovo impianto di trattamento del percolato sarà pertanto trascurabile presso i ricettori sensibili rispetto ai contributi generati dall'attività di coltivazione e dall'attività di costruzione delle terre rinforzate.

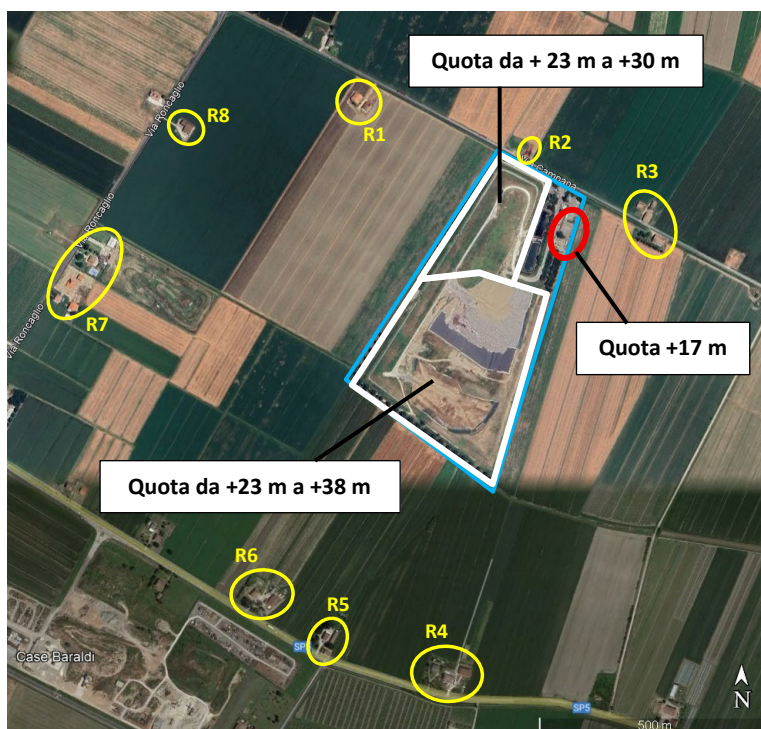


Figura 11 – Ubicazione dell'area prevista per le attività di realizzazione del nuovo impianto trattamento percolato e delle nuove vasche (in rosso)

In Figura 12 viene riportata la planimetria della discarica relativa alla Fase 1.

L'area prevista per l'attività di coltivazione (abbancamento dei rifiuti) viene indicata in rosa mentre l'area prevista per il cantiere (costruzione di terre rinforzate) viene indicata in giallo; la viabilità prevista sia per la coltivazione che per il cantiere viene indicata con la freccia rossa.

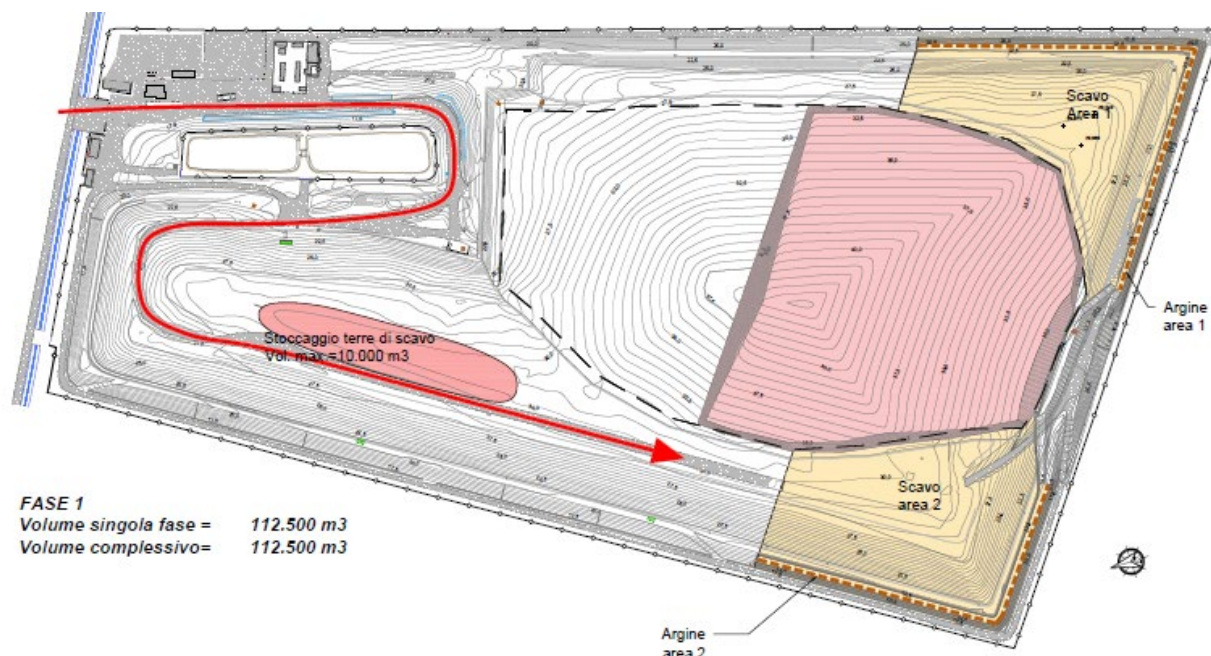


Figura 12 – Planimetria relativa alla Fase 1 – Tavola 3.4 del progetto

Ai fini delle simulazioni acustiche, sono state adottate una serie assunzioni di carattere cautelativo.

Nel periodo diurno, oltre alle attività di coltivazione, di costruzione delle terre rinforzate e al traffico indotto, è stato considerato il funzionamento simultaneo dell'impianto di trattamento del biogas esistente e, in via prudenziale, anche quello dell'impianto di trattamento del percolato previsto dal progetto.

Quest'ultimo, pur essendo nella realtà in fase di costruzione durante la Fase 1 e quindi non ancora operativo, è stato considerato in esercizio per garantire un'analisi acustica cautelativa.

Per il periodo notturno, è stato analogamente ipotizzato lo scenario più cautelativo, includendo il funzionamento contemporaneo dell'impianto biogas esistente e dell'impianto di trattamento del percolato di progetto.

5.5 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LO SCENARIO INDIVIDUATO

5.5.1 MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve possedere per fornire le previsioni dei livelli equivalenti che ci permetteranno di verificare il rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale riguardano: le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori.

Risulta quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio. Per la modellizzazione degli edifici il programma richiede: l'altezza del piano terra e dei piani successivi, il numero di piani, la quota di ogni vertice che costituisce il poligono di base (sia la quota del terreno in quel punto che l'eventuale altezza dell'edificio rispetto al terreno) e le perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Relativamente alle sorgenti industriali si deve evidenziare che lo standard di calcolo utilizzato per effettuare le simulazioni è quello riportato nella norma UNI EN ISO 9613-2.

5.5.2 DATI DI INPUT DEL MODELLO PREVISIONALE – MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

Prima di effettuare le simulazioni di dettaglio è stato ricreato il modello tridimensionale dell'area studio sulla base delle isolinee fornite desunte dal progetto.

In Figura 13 viene riportata una vista 3d del modello digitale del terreno considerato nelle simulazioni.

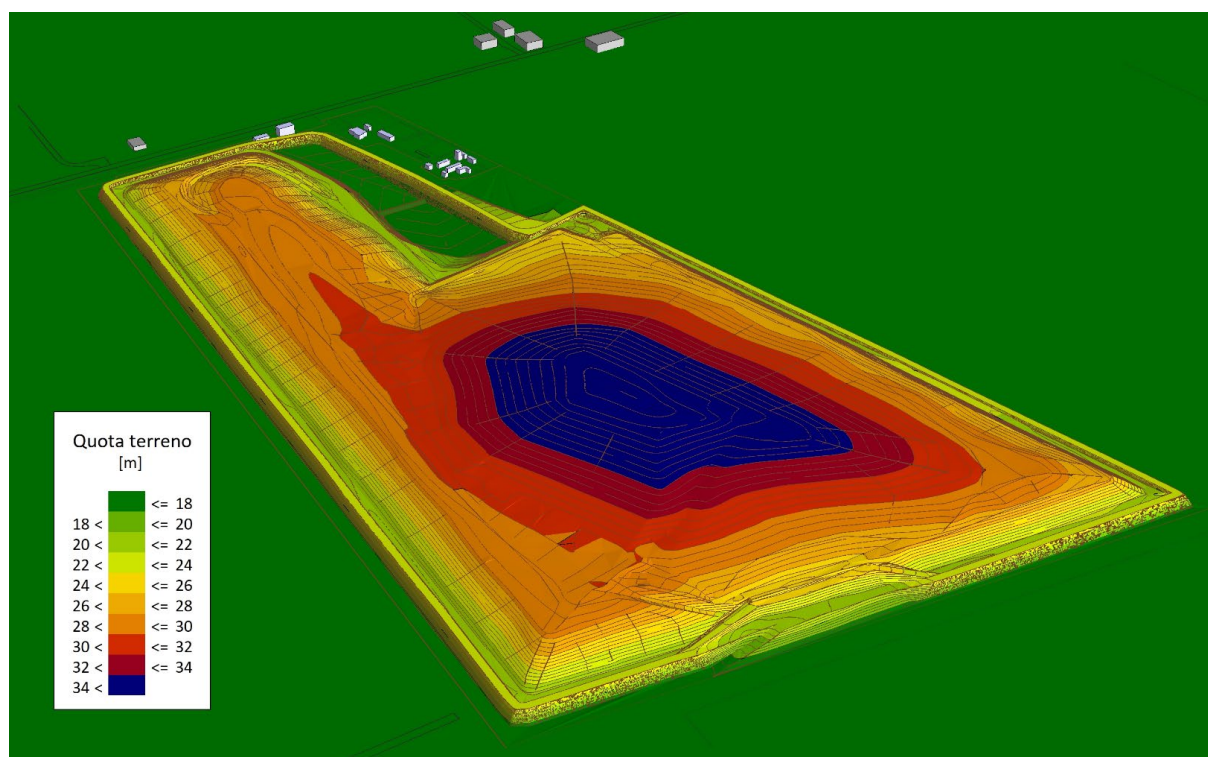


Figura 13 – Modello digitale del terreno per la Fase 1

5.5.3 DATI DI INPUT DEL MODELLO PREVISIONALE - SORGENTI SONORE

In Tabella 14 viene riportato l'elenco delle sorgenti sonore considerate nelle simulazioni con le relative informazioni principali (quantità, tempo di funzionamento, schematizzazione nel modello previsionale e riferimento utilizzato per la potenza sonora).

Impianto / attività lavorativa	Sorgenti sonore	n.	Tempo di funzionamento	Schematizzazione nel modello SP	Riferimento potenza sonora
Impianto biogas	Container con motore e ventole	1	24 h	Sorgenti puntiformi	Rilievo fonometrico in sito
Impianto trattamento percolato	Container con pompe	1	24 h	Sorgente puntiforme	Dato da fornitore
Coltivazione	Pala meccanica	2	8 h (periodo diurno)	Sorgente areale	Rilievo fonometrico in sito
	Compattatore	2			Rilievo su sorgente analoga
	Escavatore	1			Rilievo su sorgente analoga
Costruzione	Escavatore	3	8 h (periodo diurno)	Sorgente areale	Rilievo su sorgente analoga
	Autocarro	4			Banca dati CPT
	Rullo	1			Banca dati CPT
	Sollevatore telescopico	1			Banca dati CPT
	Pala cingolata	1			Banca dati CPT
	Autobetoniera	1			Banca dati CPT
	Pompa per cls	1			Banca dati CPT
Traffico indotto	Transiti mezzi pesanti	58	8 h (periodo diurno)	Sorgente lineare	Rilievo su sorgente analoga

Tabella 14 – Sorgenti sonore considerate nelle simulazioni

Le simulazioni sono state eseguite considerando il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore all'interno dei rispettivi periodi di riferimento in modo da valutare il criterio differenziale in condizioni estremamente cautelative.

Gli impianti in funzione all'interno della discarica (impianto trattamento biogas e impianto trattamento percolato) sono stati schematizzati come sorgenti puntiformi in quanto risulta verificata la condizione citata nella norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti": distanza fra sorgente e ricevitore pari ad almeno 2 volte le dimensioni massime della sorgente.

Per quanto riguarda le attività eseguite con mezzi mobili (coltivazione, cantiere e traffico indotto), poiché non è possibile individuare il posizionamento esatto delle sorgenti sonore, sono state assunte le seguenti schematizzazioni:

- le attività di coltivazione e di costruzione sono state considerate come sorgenti sonore areali a cui è stato assegnato un livello di potenza sonora pari alla somma dei livelli di potenza sonora dei singoli mezzi coinvolti per l'attività.

La potenza sonora è stata concentrata in un punto ed in tale configurazione il modello di simulazione valuta l'ipotesi di minima distanza fra sorgente e ciascun ricettore considerato (in pratica tutti i mezzi coinvolti per ciascuna attività sono concentrati nel punto di minor distanza rispetto a ciascun ricettore);

- il percorso del traffico indotto all'interno della discarica è stato considerato come sorgente sonora lineare a cui è stato assegnato il livello di potenza sonora di un transito ricavato da un rilievo fonometrico eseguito su sorgente analoga.

La potenza sonora è stata concentrata in un punto ed in tale configurazione il modello di simulazione valuta l'ipotesi di minima distanza fra sorgente e ciascun ricettore considerato.

In Figura 15 viene riportata la schematizzazione delle sorgenti sonore nel modello di simulazione.

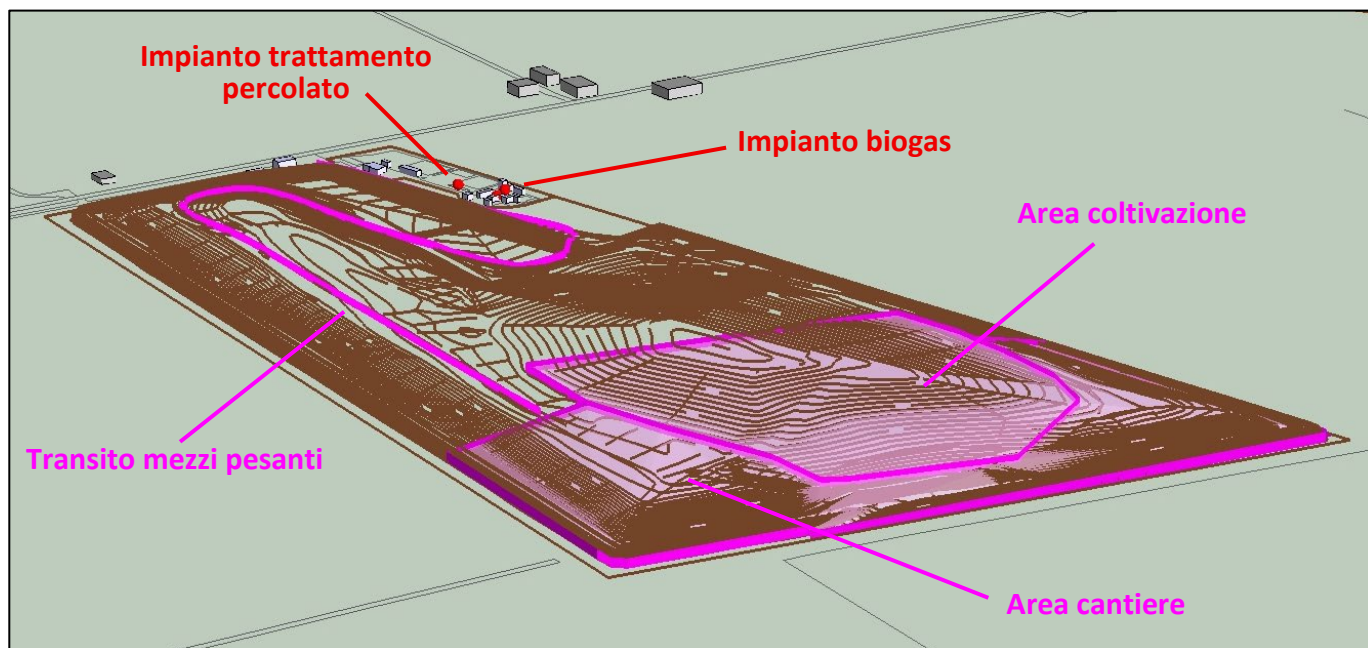


Figura 15 – Schematizzazione delle sorgenti sonore nel modello di simulazione

Di seguito vengono riportate le metodologie per la determinazione delle caratteristiche di emissione sonora delle sorgenti considerate.

Impianto trattamento biogas

Durante il sopralluogo è stato possibile individuare le sorgenti sonore che generano emissioni significative all'esterno del confine della discarica; tali sorgenti risultano la porta del container contenente i motori e la batteria di ventole ubicata sulla copertura del container.

Le sorgenti sonore sono state schematizzate come sorgenti puntiformi.

La potenza sonora delle sorgenti individuate è stata ricavata dai risultati dei rilievi fonometrici eseguiti a diverse distanze; il tempo di funzionamento delle sorgenti è stato impostato in continuo sulle 24 ore, corrispondente al reale tempo di funzionamento.

Nel paragrafo successivo viene riportata la taratura del modello relativa a tali sorgenti.

Impianto trattamento percolato

Per le caratteristiche di emissione sonora del nuovo impianto si fa riferimento al seguente estratto relativo alla medesima tipologia di impianto, desunta da un diverso progetto.

In via del tutto conservativa si è associata un'emissione ad 1 m pari a 80 dB lungo tutta la superficie del container, nonostante i test si riferiscano alla parte di struttura in cui è collocata una delle tre pompe. Questo implica certamente una minima sovrastima delle emissioni acustiche che saranno previste sui recettori, nonostante con le elevate distanze la forma della sorgente conti poco a parità di potenza sonora L_w complessiva.

Le sorgenti sonore principali dell'impianto risultano pertanto le pompe alloggiare all'interno di un container; vista la distanza fra l'impianto ed i ricettori (> 160 m), il container è stato schematizzato come una sorgente sonora puntiforme a cui è stato associato un livello di potenza sonora pari a 91 dBA, ricavato dal dato fornito considerando una propagazione sferica.

Per quanto riguarda lo spettro in frequenza della potenza sonora si è fatto riferimento a quello di una sorgente della medesima tipologia (pompa); il tempo di funzionamento delle sorgenti è stato impostato in continuo sulle 24 ore, corrispondente al reale tempo di funzionamento previsto per l'impianto in progetto.

Attività di coltivazione

L'attività di coltivazione nello scenario considerato (Fase 1) prevede l'utilizzo contemporaneo di n. 5 macchine operatrici (2 pale meccaniche, 2 compattatori ed 1 escavatore).

L'attività di coltivazione è stata schematizzata come una sorgente sonora areale corrispondente all'intera area prevista per l'attività nello scenario considerato; a scopo cautelativo è stato ipotizzato il contemporaneo funzionamento di tutti le macchine operatrici previste.

Nella tabella seguente vengono riportati i livelli di potenza sonora delle macchine operatrici ed il livello complessivo di potenza sonora assegnato alla sorgente areale.

Macchina operatrice	n.	L_w/cad	Riferimento potenza sonora
Pala meccanica	2	106.0	Rilievo fonometrico in sito
Compattatore	2	105.0	Rilievo su sorgente analoga
Escavatore	1	102.0	Rilievo su sorgente analoga
$L_w \text{ tot. Sorgente areale} = 112.0$			

Come detto in precedenza, la potenza sonora è stata concentrata in un punto in modo da valutare per ciascun ricettore il contributo sonoro massimo in relazione alla minima distanza relativa; tale ipotesi risulta estremamente cautelativa in quanto prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le macchine operatrici nella posizione più vicina a ciascun ricettore.

Per quanto riguarda lo spettro in frequenza della potenza sonora si è fatto riferimento a quello di una macchina operatrice di tipologia analoga (pala rilevata durante il sopralluogo).

Attività di cantiere

L'attività di cantiere nello scenario considerato (Fase 1) prevede l'utilizzo di varie tipologie di macchine operatrici (escavatori, rulli, autocarri, pale ecc.).

L'attività di cantiere è stata schematizzata come una sorgente sonora areale corrispondente all'intera area prevista per l'attività nello scenario considerato; a scopo cautelativo è stato ipotizzato il contemporaneo funzionamento di n. 12 macchine operatrici di diverse tipologie.

Nella tabella seguente vengono riportati i livelli di potenza sonora delle macchine operatrici ed il livello complessivo di potenza sonora assegnato alla sorgente areale.

Macchina operatrice	n.	Lw/cad	Riferimento potenza sonora
Escavatore	3	102	Rilievo fonometrico in sito
Autocarro	4	100	Rilievo su sorgente analoga
Rullo	1	103	Rilievo su sorgente analoga
Sollevatore telescopico	1	102	Rilievo su sorgente analoga
Pala cingolata	1	107	Rilievo su sorgente analoga
Autobetoniera	1	100	Rilievo su sorgente analoga
Pompa per cls	1	107	Rilievo su sorgente analoga
Lw tot. Sorgente areale = 113.7			

Come detto in precedenza, la potenza sonora è stata concentrata in un punto in modo da valutare per ciascun ricettore il contributo sonoro massimo in relazione alla minima distanza relativa; tale ipotesi risulta estremamente cautelativa in quanto prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le macchine operatrici nella posizione più vicina a ciascun ricettore.

Per quanto riguarda lo spettro in frequenza della potenza sonora si è fatto riferimento a quello di una macchina operatrice di tipologia analoga (pala rilevata durante il sopralluogo).

Traffico indotto

La verifica del traffico indotto viene eseguita distinguendo le seguenti componenti:

- traffico indotto circolante sulla viabilità interna alla discarica;
- traffico indotto circolante sulla viabilità esterna alla discarica.

Per quanto riguarda la componente del traffico indotto circolante sulla **viabilità interna**, tale componente concorre alla verifica del limite assoluto di immissione e del criterio differenziale presso i ricettori

considerati.

La verifica del limite assoluto di immissione prevede che il contributo dei transiti complessivi (58 andata/ritorno) venga distribuito nelle 16 ore che costituiscono l'intero periodo diurno, mentre la verifica del criterio differenziale deve essere svolta valutando il momento di massimo disturbo che corrisponde alla rumorosità generata durante ogni singolo transito.

La simulazione è stata impostata per la verifica del criterio differenziale che risulta il limite più restrittivo.

Il percorso previsto per i mezzi all'interno della discarica è stato schematizzato come sorgente lineare a cui è stata assegnata la potenza sonora ricavata da un rilievo eseguito in condizioni analoghe (transito di un mezzo pesante a bassa velocità).

Come detto in precedenza, la potenza sonora è stata concentrata in un punto in modo da valutare per ciascun ricettore il contributo sonoro massimo durante il transito in relazione alla minima distanza relativa.

In Figura 16 viene riportato il report del rilievo fonometrico di riferimento per il transito di un mezzo pesante a bassa velocità.

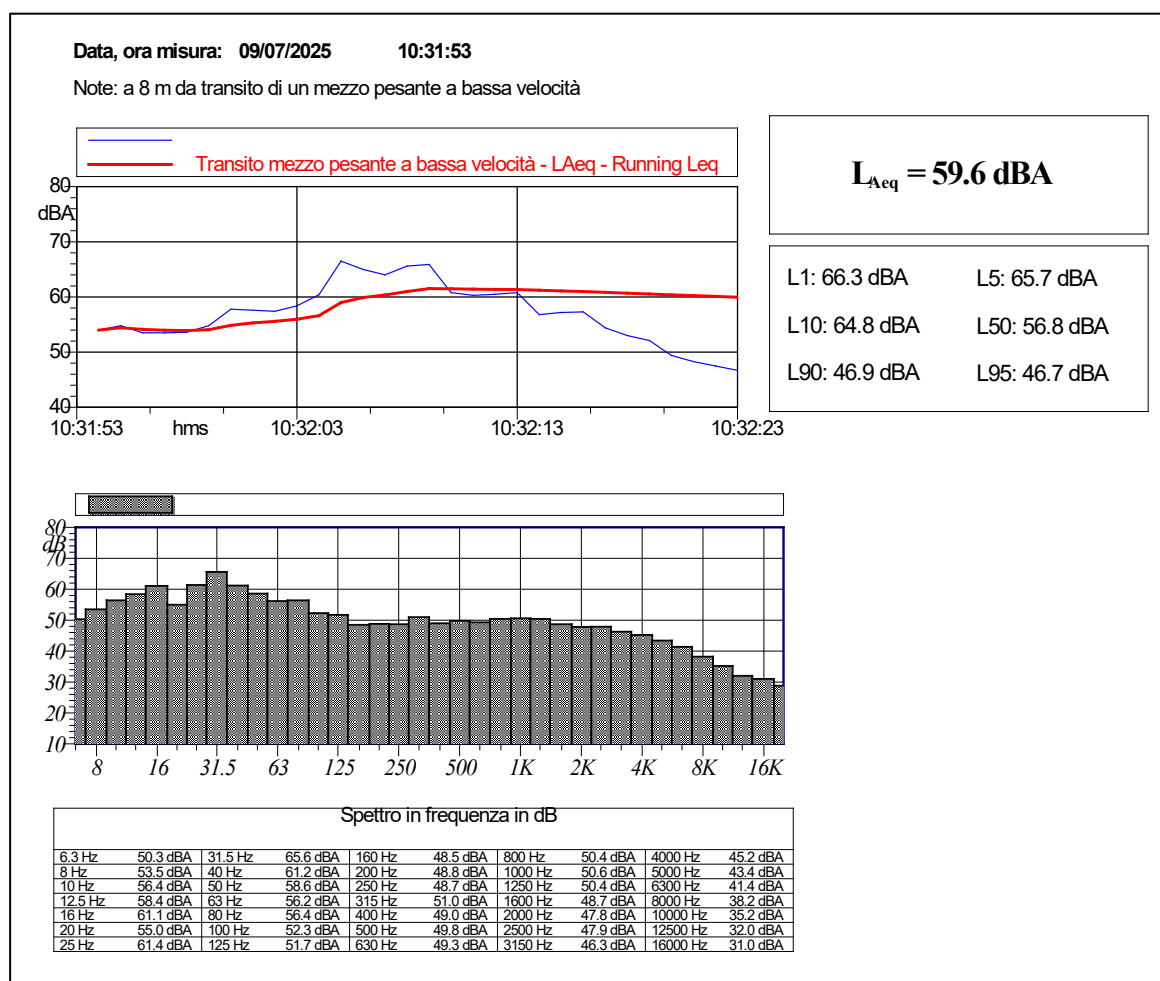


Figura 16 – Report del rilievo fonometrico di riferimento per il transito di un mezzo pesante a bassa velocità

Per quanto riguarda la componente del traffico indotto circolante sulla **viabilità esterna**, la verifica di compatibilità di tale componente deve essere eseguita riferendosi al DPR 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

Tale verifica viene eseguita al paragrafo 5.5.6.

Spettri di potenza sonora delle sorgenti considerate nelle simulazioni

Nella seguente tabella vengono riportati gli spettri di potenza sonora assegnati alle sorgenti considerate nelle simulazioni.

Hz	Motore biogas (container)	Motore biogas (ventole)	Impianto trattamento percolato	Attività di coltivazione	Attività di cantiere (costruzione terre rinforzate)	Transito mezzo pesante
20	26.8	34.5	19.5	49.0	50.7	31.3
25	47.5	53.6	27.0	55.0	56.7	43.5
31	38.7	48.9	37.4	64.1	65.8	52.9
40	42.7	52.2	41.0	68.3	70.0	53.4
50	46.9	67.0	50.6	72.5	74.2	55.2
63	53.8	59.6	48.3	88.5	90.2	56.8
80	61.4	63.7	52.9	77.6	79.3	60.7
100	63.6	69.7	59.5	84.0	85.7	59.9
125	64.6	73.7	58.2	94.6	96.3	62.4
160	66.8	74.4	59.3	90.7	92.4	61.9
200	67.9	76.0	65.4	91.5	93.2	64.7
250	67.6	74.6	73.3	93.1	94.8	66.9
315	70.7	77.7	74.1	96.8	98.5	71.2
400	69.3	76.1	72.3	99.6	101.3	71.0
500	69.4	75.9	77.8	101.5	103.2	73.4
630	70.9	76.3	84.0	104.0	105.7	74.2
800	73.8	76.8	80.0	103.5	105.2	76.4
1k	72.2	78.0	82.4	103.0	104.7	77.4
1.25k	69.6	76.3	81.0	102.7	104.4	77.8
1.6k	68.6	73.7	82.8	102.0	103.7	76.5
2k	66.9	72.1	82.3	98.4	100.1	75.8
2.5k	65.7	69.7	77.7	97.4	99.1	76.0
3.15k	61.6	68.3	74.4	95.8	97.5	74.3
4k	62.7	66.4	72.4	93.0	94.7	73.0
5k	63.3	69.2	70.4	91.9	93.6	70.7
6.3k	59.5	65.5	66.9	87.7	89.4	68.1
8k	53.9	60.9	64.0	82.2	83.9	63.9
10k	50.7	56.3	60.4	79.8	81.5	59.5
12.5k	45.8	51.1	56.3	76.6	78.3	54.5
16k	39.5	45.9	52.6	69.8	71.5	51.2
20k	33.1	41.2	47.8	60.3	62.0	46.3
Lw [dB]	81.4	87.4	91.0	112.0	113.7	86.4

Figura 17 - Spettri di potenza sonora considerati

5.5.4 TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Prima di effettuare le simulazioni di dettaglio è stato necessario verificare la taratura del modello di simulazione in relazione all'unica sorgente sonora esistente all'interno della discarica, costituita dall'impianto di trattamento del biogas.

In Figura 18 vengono riportati i risultati della taratura del modello.

Codice rilievo	Leq rilevato [dBA]	Leq stimato [dBA]	Delta stimato-rilevato [dBA]
Spot 2	59.4	59.3	-0.1
Spot 3	55.8	55.0	-0.8
Spot 4	45.2	45.3	0.1
Spot 5	38.4	39.0	0.6

Figura 18 - Risultati della taratura del modello

Sulla base degli scarti rilevati tra valori misurati e valori simulati, contenuti in 0.8 dBA, si ritiene che la taratura della sorgente sonora esistente sia corretta.

5.5.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

In Tabella 19 vengono riportati i livelli sonori massimi presso i ricettori generati dalle attività previste dal progetto.

Lo scenario risulta il più gravoso in quanto prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore di progetto.

Inoltre, per quanto riguarda le attività di coltivazione e di cantiere ed il traffico indotto all'interno della discarica, rappresentate da sorgenti areali e lineari, le stime si riferiscono ai contributi massimi generati dalle sorgenti sonore nelle postazioni più vicine a ciascun ricettore considerato.

In **Allegato 3** vengono riportate le mappature delle isofoniche relative al contributo sonoro generato dalla discarica durante il periodo diurno e notturno (Tavola 1 e Tavola 2).

A tal proposito si evidenzia che, mentre la mappatura del periodo notturno fotografa una situazione reale corrispondente al contemporaneo funzionamento delle sorgenti fisse (impianti trattamento biogas e percolato), la mappatura relativa al periodo diurno rappresenta i livelli sonori massimi in ciascun punto dell'area considerando tutte le possibili ubicazioni delle sorgenti sonore all'interno delle sorgenti areali e lineari.

Codifica ricettore	Contributo sonoro progetto diurno [dBA]	Contributo sonoro progetto notturno [dBA]	Classe acustica	Limiti immissione day [dBA]	Limiti immissione day [dBA]
R1	48.4	18.8	III	60	50
R2	39.2	25.5	III	60	50
R3	46.9	38.3	III	60	50
R4	46.1	16.0	III	60	50
R5	46.9	13.0	IV	65	55
R6	46.6	15.0	IV	65	55
R7	47.3	15.4	III	60	50
R8	45.7	14.9	III	60	50

Tabella 19 – Stime dei contributi sonori massimi presso i ricettori generati dall'attività

Per quanto riguarda la verifica di compatibilità acustica si fa riferimento ai limiti assoluti definiti dalla Classificazione acustica del Comune di Medolla ed al criterio differenziale.

Per quanto riguarda il limite di immissione, il parametro da considerare risulta il livello sonoro ambientale, determinato dalla somma logaritmica del contributo complessivo delle sorgenti sonore di progetto e del rumore residuo. La somma logaritmica di due livelli sonori con una differenza reciproca di 10 dBA fornisce un risultato pari al livello maggiore, rendendo trascurabile il livello minore.

Nel caso in esame il contributo complessivo delle sorgenti sonore di progetto risulta inferiore di oltre 10 dBA rispetto al limite di immissione diurno e notturno e pertanto **si può affermare la compatibilità del progetto in relazione ai limiti di immissione.**

Per valori di rumore residuo minori o uguali al limite, infatti, il livello ambientale complessivo (post operam) risulterebbe minore o uguale a limite, mentre per valori di rumore residuo già superiori al limite il livello ambientale complessivo (post operam) risulterebbe superiore al limite, ma tale superamento non sarebbe imputabile alle sorgenti di progetto (contributo trascurabile) bensì esclusivamente al rumore residuo già presente.

Per quanto riguarda infine il criterio differenziale, il contributo massimo delle sorgenti sonore di progetto stimato in facciata ai ricettori risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e inferiore a 40 dBA durante il periodo notturno; **tali condizioni garantiscono la verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno e notturno a prescindere dall'entità del rumore residuo** (vedi Tabella 7 al paragrafo 5.2).

5.5.6 STIMA DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO INDOTTO ALL'ESTERNO DELLA DISCARICA

Il traffico giornaliero indotto durante la Fase 1 risulta pari a 29 mezzi; moltiplicando per 2 il dato riportato in modo da considerare i viaggi A/R si ottiene un totale giornaliero di 58 transiti.

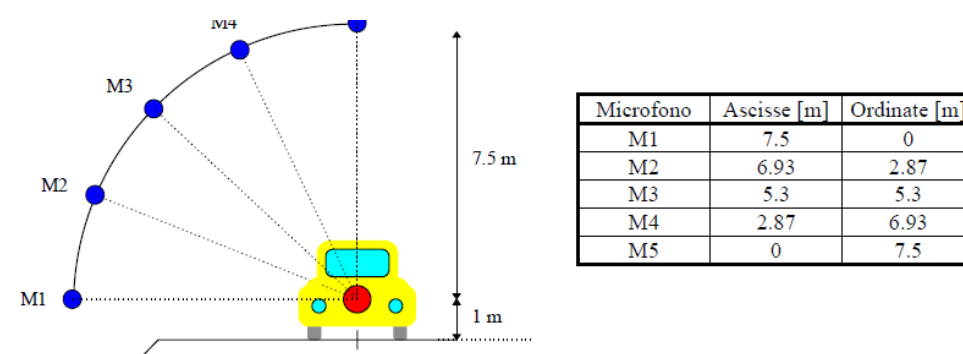
L'impatto acustico generato dal traffico di mezzi pesanti viene valutato mediante l'uso del SEL.

Nell'ambito del Progetto DISIA, promosso dal Ministero dell'Ambiente, denominato "Individuazione degli obiettivi di risanamento acustico nelle aree urbane" (1994) è stata effettuata la caratterizzazione del SEL

derivante dal transito di veicoli leggeri e pesanti a varie velocità ed in condizioni di differenti di manto e pendenza stradale (A. Farina, G. Brero, G. Pollone - "Modello numerico basato su rilievi sperimentali per la mappatura acustica delle aree urbane" - Atti del Convegno NOISE & PLANNING '96 - Pisa, 29-31 maggio 1996).

Grazie a tale progetto sono stati prodotti numerosi articoli scientifici, il software "City Map" nonché lezioni e dispense di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Parma.

Dalla letteratura scientifica conseguentemente prodotta a seguito del progetto DISIA è stato reperito il valore del SEL di un transito di un mezzo pesante di circa 84.6 dBA calcolato a 7.5 metri dalla sorgente sonora (posizione M1 nella figura seguente).



La formula del SEL è di seguito riportata:

$$SEL = Leq + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

dove:

$$T_0 = 1 \text{ s}$$

T = durata dell'evento in secondi

Se in un determinato intervallo di tempo T si verificano n eventi, ciascuno con un livello SEL_i associato, il livello sonoro equivalente relativo all'intervallo T è espresso da:

$$LAeq = \left[10 \cdot \log \left(\frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) \right] dB(A)$$

Nel nostro caso n = 58 transiti A/R con SEL = 84.6 dBA cadauno e T = 57600 s (durata dell'intero periodo diurno).

I ricettori considerati risultano ubicati a distanza superiore a 15 m dal bordo carreggiata di via Campana e via Roncaglio; tali assi stradali risultano classificati come strade locali (categoria F) per cui è prevista una fascia di pertinenza acustica pari a 30 m in cui valgono i limiti della Classificazione Acustica Comunale (nel caso in esame Classe III, limite pari a 60 dBA diurno).

Per effetto della propagazione lineare, utilizzando le formule riportate in precedenza, a 15 m si stima un livello sonoro pari a 49.3 dBA, inferiore di oltre 10 dBA rispetto al limite previsto; tale livello sonoro, pertanto, rende l'effetto del transito dei mezzi pesanti trascurabile rispetto alla verifica del limite.

Inoltre, si stima un livello sonoro pari a 54.0 dBA a 5 m dal bordo carreggiata; tale livello risulta inferiore di oltre 10 dBA rispetto al limite previsto per le classi acustiche superiori (IV e V) pertanto si possono estendere le considerazioni di trascurabilità rispetto alla verifica del limite anche a tutti gli altri assi stradali coinvolti.

6 CONCLUSIONI

La presente documentazione è stata predisposta al fine di valutare l'impatto acustico del progetto che prevede la realizzazione di opere per garantire la continuità di esercizio della discarica esistente per rifiuti non pericolosi in via Campana 16, nel Comune di Medolla (MO).

La discarica in esame è un impianto strategico per la gestione integrata dei rifiuti in Emilia-Romagna, prossimo all'esaurimento nel 2026. AIMAG S.p.A. propone un progetto per garantire la continuità dell'esercizio, necessario a soddisfare parte del fabbisogno di smaltimento rifiuti speciali fino al 2036.

L'intervento prevede la sopraelevazione del cumulo esistente e un modesto ampliamento della superficie di sedime, rimanendo sempre all'interno del perimetro del sito di discarica esistente.

L'intervento determinerà l'incremento della volumetria lorda complessiva della discarica di 712.500 m³, cui corrisponde una capacità utile di abbancamento di 593.750 m³ in cui si prevede lo smaltimento di 475.000 tonnellate di rifiuti nel periodo 2026 – 2036.

La discarica in esame e l'area circostante sono inserite in Classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Medolla; a sud della discarica è presente una fascia in Classe IV corrispondente alla SP 5.

La caratterizzazione del clima acustico dell'area è stata effettuata tramite un rilievo fonometrico in continuo sulle 24 ore in prossimità del confine nord della discarica. Durante il sopralluogo sono stati eseguiti rilievi a spot in prossimità delle principali sorgenti sonore in funzione (impianto trattamento biogas e movimentazione con pala).

Il progetto in esame comprende diverse attività caratterizzate da una marcata variabilità nelle sovrapposizioni temporali, nelle aree di intervento, nel numero di macchine operatrici impiegate e nel traffico indotto di mezzi pesanti.

A seguito dell'analisi del cronoprogramma delle attività previste, lo scenario significativo dal punto di vista delle emissioni sonore è stato individuato nella Fase 1.

La stima dei livelli sonori generati presso i ricettori dalle sorgenti sonore previste all'interno della discarica è stata eseguita con il modello previsionale Soundplan; le simulazioni hanno evidenziato il rispetto dei limiti di legge, ovvero dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale durante il periodo diurno e notturno.

Infine, il traffico indotto di mezzi pesanti lungo la viabilità esterna alla discarica non determina superamenti di legge presso i ricettori considerati.

A seguito di quanto sopra esposto e delle valutazioni effettuate, il progetto in esame può ritenersi compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Dott. Paolo Gabici

Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA n. 5178





Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17909
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/04/19
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T251/24
- in data <i>date</i>	2024/04/10
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	12947
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/04/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/04/19
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0618-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17908*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/04/19
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T251/24
- in data <i>date</i>	2024/04/10
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0004136
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/04/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/04/19
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0617-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

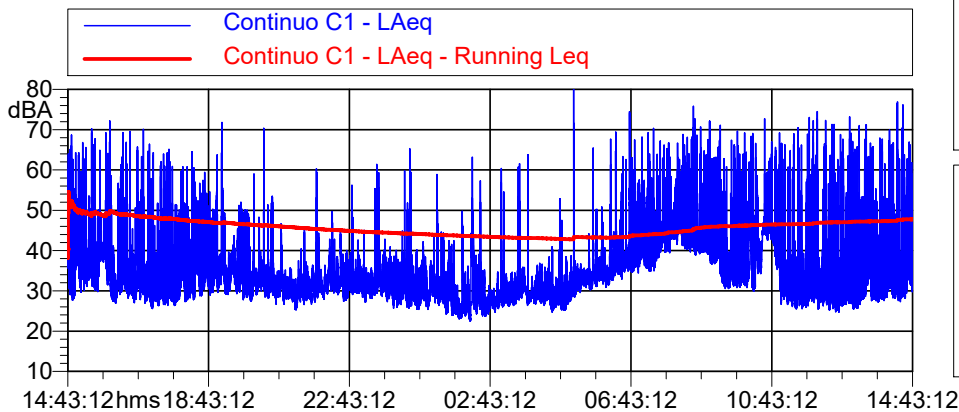
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Rilievo: Continuo C1

Nome misura: Continuo C1

Data, ora misura: 02/10/2025 14:43:12

Note: rilievo fonometrico in continuo sulle 24h eseguito presso il confine di proprietà della discarica



$L_{Aeq} = 47.8 \text{ dBA}$

L1: 60.4 dBA

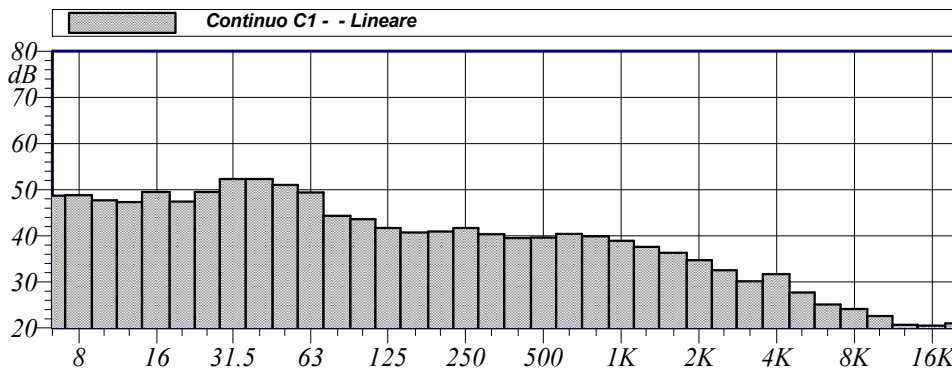
L5: 50.4 dBA

L10: 45.6 dBA

L50: 32.7 dBA

L90: 27.8 dBA

L95: 26.8 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	48.7 dB	31.5 Hz	52.3 dB	160 Hz	40.7 dB	800 Hz	39.9 dB	4000 Hz	31.7 dB
8 Hz	48.8 dB	40 Hz	52.3 dB	200 Hz	40.9 dB	1000 Hz	38.9 dB	5000 Hz	27.7 dB
10 Hz	47.7 dB	50 Hz	51.0 dB	250 Hz	41.7 dB	1250 Hz	37.6 dB	6300 Hz	25.1 dB
12.5 Hz	47.3 dB	63 Hz	49.4 dB	315 Hz	40.3 dB	1600 Hz	36.3 dB	8000 Hz	24.1 dB
16 Hz	49.5 dB	80 Hz	44.3 dB	400 Hz	39.5 dB	2000 Hz	34.7 dB	10000 Hz	22.6 dB
20 Hz	47.4 dB	100 Hz	43.6 dB	500 Hz	39.6 dB	2500 Hz	32.5 dB	12500 Hz	20.7 dB
25 Hz	49.5 dB	125 Hz	41.7 dB	630 Hz	40.4 dB	3150 Hz	30.1 dB	16000 Hz	20.5 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

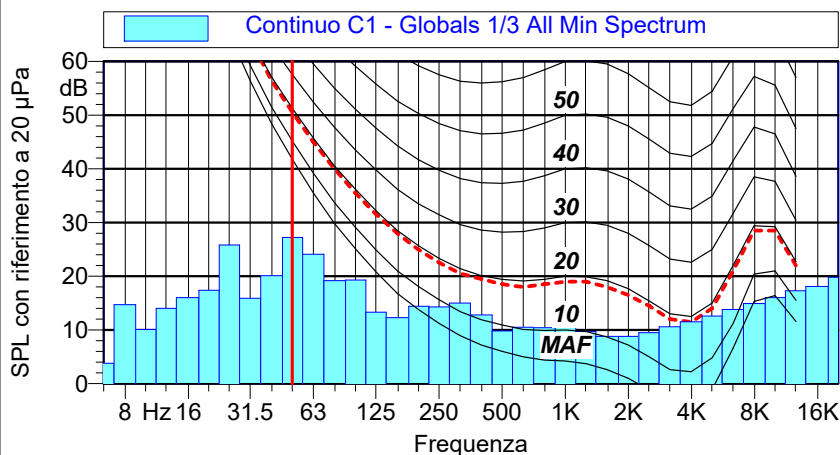
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Continuo C1
Globals 1/3 All Min Spectrum

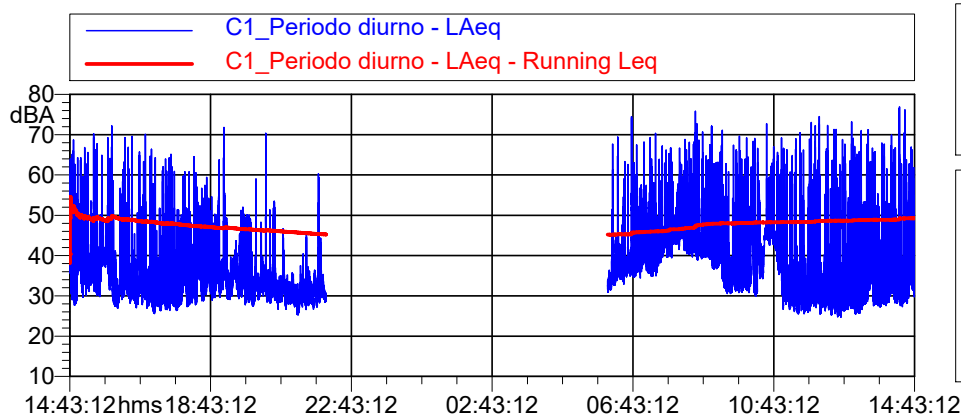
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	3.8 dB	80 Hz	19.2 dB	1000 Hz	10.9 dB
8 Hz	14.7 dB	100 Hz	19.3 dB	1250 Hz	9.7 dB
10 Hz	10.1 dB	125 Hz	13.3 dB	1600 Hz	8.8 dB
12.5 Hz	14.0 dB	160 Hz	12.3 dB	2000 Hz	8.8 dB
16 Hz	16.0 dB	200 Hz	14.4 dB	2500 Hz	9.5 dB
20 Hz	17.4 dB	250 Hz	14.3 dB	3150 Hz	10.6 dB
25 Hz	25.8 dB	315 Hz	15.0 dB	4000 Hz	11.5 dB
31.5 Hz	15.9 dB	400 Hz	12.8 dB	5000 Hz	12.6 dB
40 Hz	20.1 dB	500 Hz	9.8 dB	6300 Hz	13.8 dB
50 Hz	27.2 dB	630 Hz	10.5 dB	8000 Hz	14.9 dB
63 Hz	24.1 dB	800 Hz	10.4 dB	10000 Hz	16.0 dB

Rilievo: C1 Periodo diurno

Nome misura: C1_Periodo diurno

Data, ora misura: 02/10/2025 14:43:12

Note: rilievo fonometrico in continuo sulle 24h eseguito presso il confine di proprietà della discarica



$L_{Aeq} = 49.3 \text{ dBA}$

L1: 62.3 dBA

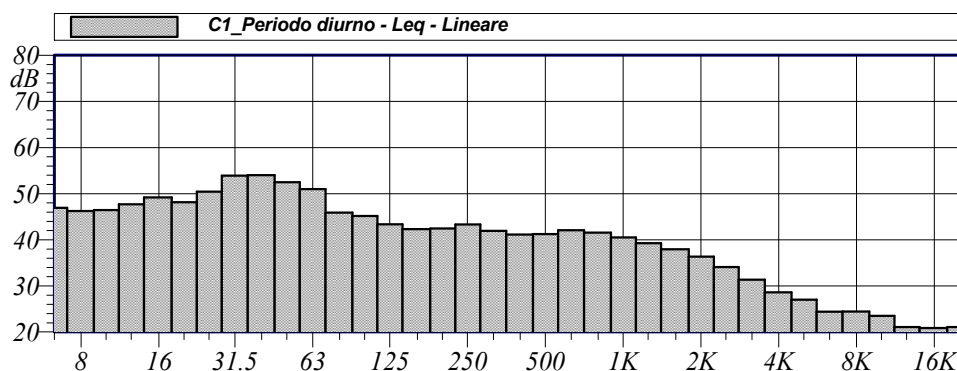
L5: 52.5 dBA

L10: 48.3 dBA

L50: 35.0 dBA

L90: 29.0 dBA

L95: 28.1 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	46.9 dB	31.5 Hz	53.9 dB	160 Hz	42.3 dB	800 Hz	41.6 dB	4000 Hz	28.6 dB
8 Hz	46.2 dB	40 Hz	54.0 dB	200 Hz	42.4 dB	1000 Hz	40.5 dB	5000 Hz	27.0 dB
10 Hz	46.4 dB	50 Hz	52.5 dB	250 Hz	43.3 dB	1250 Hz	39.3 dB	6300 Hz	24.4 dB
12.5 Hz	47.7 dB	63 Hz	51.0 dB	315 Hz	41.9 dB	1600 Hz	37.9 dB	8000 Hz	24.4 dB
16 Hz	49.2 dB	80 Hz	45.9 dB	400 Hz	41.1 dB	2000 Hz	36.4 dB	10000 Hz	23.5 dB
20 Hz	48.1 dB	100 Hz	45.2 dB	500 Hz	41.2 dB	2500 Hz	34.1 dB	12500 Hz	21.1 dB
25 Hz	50.4 dB	125 Hz	43.3 dB	630 Hz	42.0 dB	3150 Hz	31.3 dB	16000 Hz	20.9 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

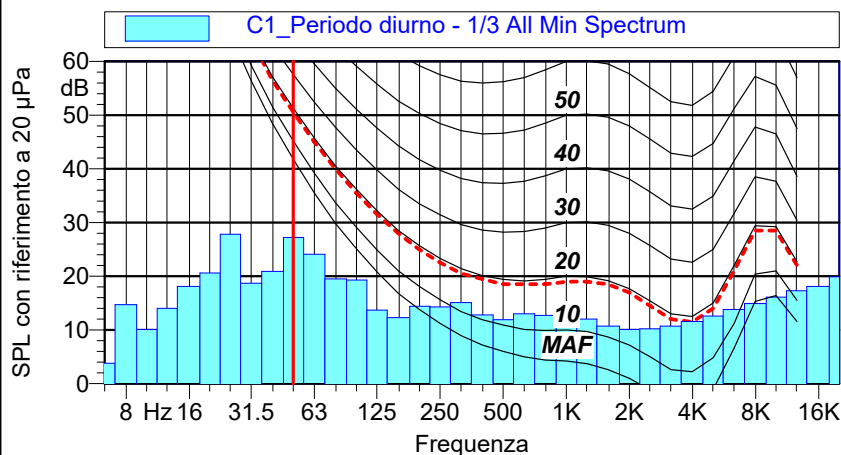
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



C1_Periodo diurno
1/3 All Min Spectrum

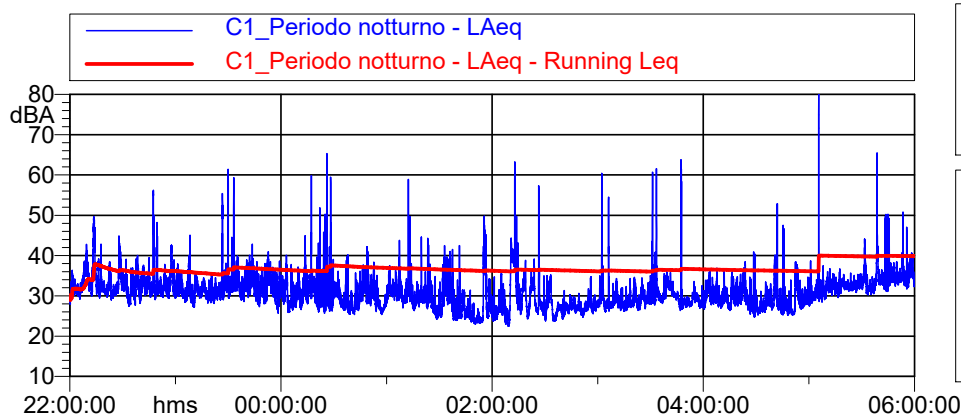
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	3.8 dB	80 Hz	19.5 dB	1000 Hz	13.0 dB
8 Hz	14.7 dB	100 Hz	19.3 dB	1250 Hz	12.0 dB
10 Hz	10.1 dB	125 Hz	13.7 dB	1600 Hz	10.7 dB
12.5 Hz	14.0 dB	160 Hz	12.3 dB	2000 Hz	10.1 dB
16 Hz	18.1 dB	200 Hz	14.4 dB	2500 Hz	10.2 dB
20 Hz	20.6 dB	250 Hz	14.3 dB	3150 Hz	10.7 dB
25 Hz	27.8 dB	315 Hz	15.1 dB	4000 Hz	11.6 dB
31.5 Hz	18.7 dB	400 Hz	12.8 dB	5000 Hz	12.6 dB
40 Hz	20.9 dB	500 Hz	11.9 dB	6300 Hz	13.8 dB
50 Hz	27.2 dB	630 Hz	13.0 dB	8000 Hz	14.9 dB
63 Hz	24.1 dB	800 Hz	12.7 dB	10000 Hz	16.1 dB

Rilievo: C1 Periodo notturno

Nome misura: C1_Periodo notturno

Data, ora misura: 02/10/2025 22:00:00

Note: rilievo fonometrico in continuo sulle 24h eseguito presso il confine di proprietà della discarica



$L_{Aeq} = 39.9 \text{ dBA}$

L1: 44.9 dBA

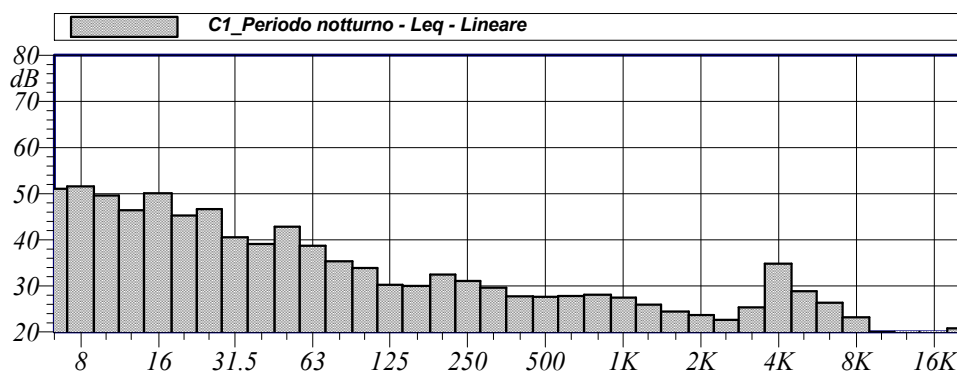
L5: 37.2 dBA

L10: 35.1 dBA

L50: 30.4 dBA

L90: 26.4 dBA

L95: 25.6 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	51.1 dB	31.5 Hz	40.5 dB	160 Hz	30.0 dB	800 Hz	28.1 dB	4000 Hz	34.8 dB
8 Hz	51.6 dB	40 Hz	39.1 dB	200 Hz	32.5 dB	1000 Hz	27.5 dB	5000 Hz	28.8 dB
10 Hz	49.6 dB	50 Hz	42.8 dB	250 Hz	31.1 dB	1250 Hz	25.9 dB	6300 Hz	26.3 dB
12.5 Hz	46.4 dB	63 Hz	38.7 dB	315 Hz	29.6 dB	1600 Hz	24.4 dB	8000 Hz	23.2 dB
16 Hz	50.1 dB	80 Hz	35.3 dB	400 Hz	27.7 dB	2000 Hz	23.7 dB	10000 Hz	20.0 dB
20 Hz	45.3 dB	100 Hz	33.9 dB	500 Hz	27.6 dB	2500 Hz	22.6 dB	12500 Hz	19.6 dB
25 Hz	46.6 dB	125 Hz	30.3 dB	630 Hz	27.8 dB	3150 Hz	25.3 dB	16000 Hz	19.6 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

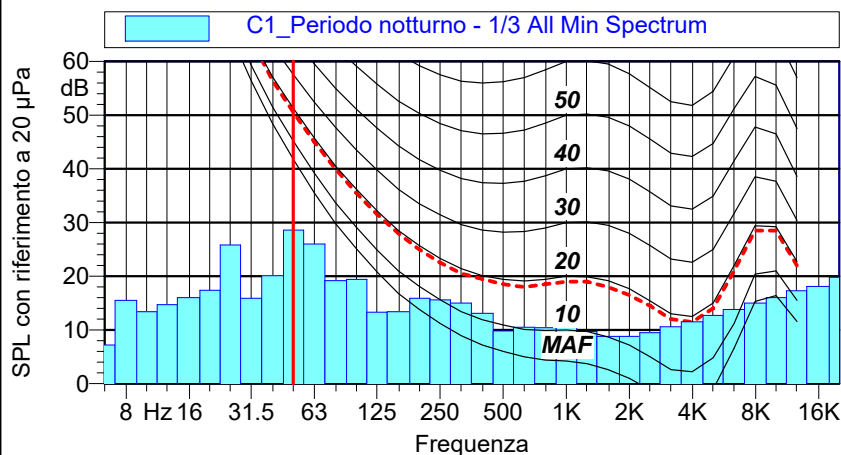
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



C1_Periodo notturno
1/3 All Min Spectrum

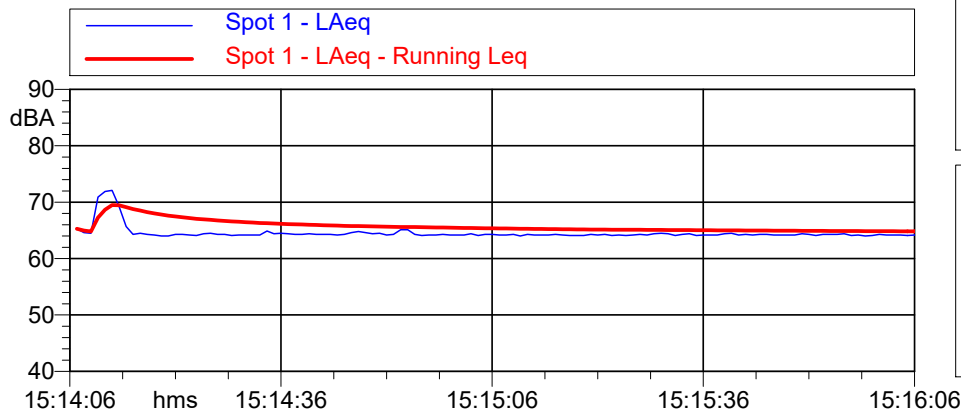
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	7.2 dB	80 Hz	19.2 dB	1000 Hz	10.9 dB
8 Hz	15.5 dB	100 Hz	19.4 dB	1250 Hz	9.7 dB
10 Hz	13.4 dB	125 Hz	13.3 dB	1600 Hz	8.8 dB
12.5 Hz	14.7 dB	160 Hz	13.4 dB	2000 Hz	8.8 dB
16 Hz	16.0 dB	200 Hz	15.9 dB	2500 Hz	9.5 dB
20 Hz	17.4 dB	250 Hz	15.6 dB	3150 Hz	10.6 dB
25 Hz	25.8 dB	315 Hz	15.0 dB	4000 Hz	11.5 dB
31.5 Hz	15.9 dB	400 Hz	13.1 dB	5000 Hz	12.7 dB
40 Hz	20.1 dB	500 Hz	9.8 dB	6300 Hz	13.8 dB
50 Hz	28.6 dB	630 Hz	10.5 dB	8000 Hz	15.0 dB
63 Hz	26.0 dB	800 Hz	10.4 dB	10000 Hz	16.0 dB

Rilievo: Spot 1

Nome misura: Spot 1

Data, ora misura: 03/10/2025 15:14:06

Note: rilievo fonometrico eseguito a 3 m da porta container impianto trattamento biogas



$L_{Aeq} = 64.8 \text{ dBA}$

L1: 71.7 dBA

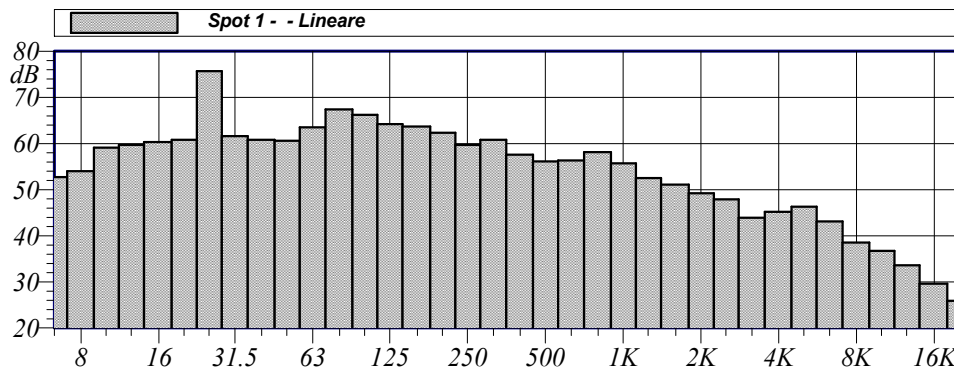
L5: 65.1 dBA

L10: 64.6 dBA

L50: 64.3 dBA

L90: 64.1 dBA

L95: 64.1 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	52.7 dB	31.5 Hz	61.6 dB	160 Hz	63.7 dB	800 Hz	58.1 dB	4000 Hz	45.2 dB
8 Hz	54.0 dB	40 Hz	60.8 dB	200 Hz	62.3 dB	1000 Hz	55.7 dB	5000 Hz	46.3 dB
10 Hz	59.1 dB	50 Hz	60.6 dB	250 Hz	59.7 dB	1250 Hz	52.5 dB	6300 Hz	43.1 dB
12.5 Hz	59.7 dB	63 Hz	63.5 dB	315 Hz	60.8 dB	1600 Hz	51.1 dB	8000 Hz	38.5 dB
16 Hz	60.3 dB	80 Hz	67.4 dB	400 Hz	57.6 dB	2000 Hz	49.2 dB	10000 Hz	36.7 dB
20 Hz	60.8 dB	100 Hz	66.2 dB	500 Hz	56.1 dB	2500 Hz	47.9 dB	12500 Hz	33.6 dB
25 Hz	75.7 dB	125 Hz	64.2 dB	630 Hz	56.3 dB	3150 Hz	43.9 dB	16000 Hz	29.6 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

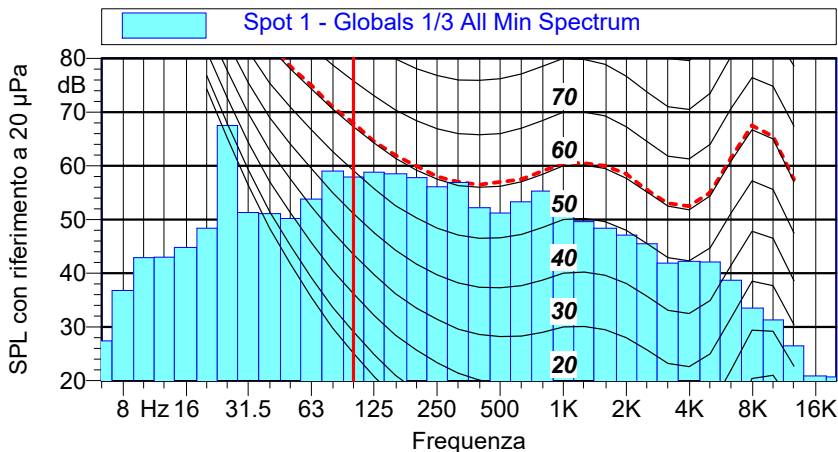
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Spot 1
Globals 1/3 All Min Spectrum

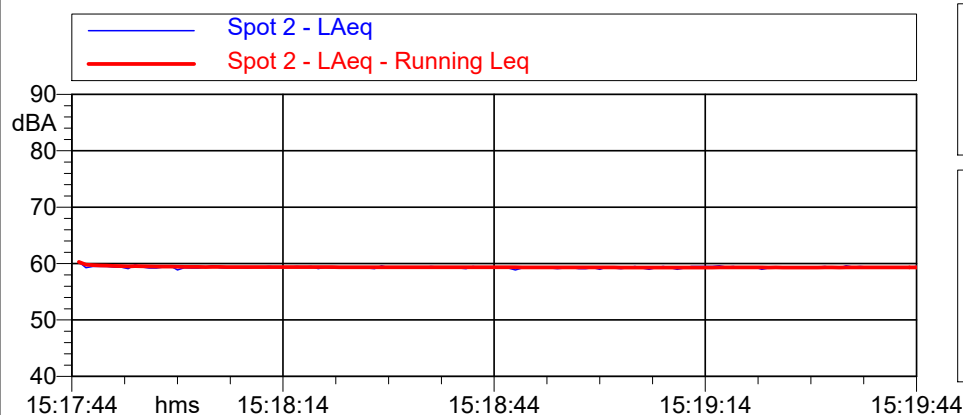
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	27.4 dB	80 Hz	59.0 dB	1000 Hz	52.6 dB
8 Hz	36.8 dB	100 Hz	57.9 dB	1250 Hz	49.6 dB
10 Hz	42.9 dB	125 Hz	58.8 dB	1600 Hz	48.4 dB
12.5 Hz	43.0 dB	160 Hz	58.5 dB	2000 Hz	47.1 dB
16 Hz	44.8 dB	200 Hz	57.8 dB	2500 Hz	45.5 dB
20 Hz	48.4 dB	250 Hz	56.1 dB	3150 Hz	41.9 dB
25 Hz	67.5 dB	315 Hz	56.9 dB	4000 Hz	42.2 dB
31.5 Hz	51.3 dB	400 Hz	52.2 dB	5000 Hz	42.1 dB
40 Hz	51.1 dB	500 Hz	51.2 dB	6300 Hz	38.7 dB
50 Hz	50.2 dB	630 Hz	53.3 dB	8000 Hz	33.5 dB
63 Hz	53.8 dB	800 Hz	55.3 dB	10000 Hz	31.3 dB

Rilievo: Spot 2

Nome misura: Spot 2

Data, ora misura: 03/10/2025 15:17:44

Note: rilievo fonometrico eseguito a 6 m a da container impianto biogas in direzione ovest (contributo principale generato dalle ventole sul container)



$L_{Aeq} = 59.4 \text{ dBA}$

L1: 59.9 dBA

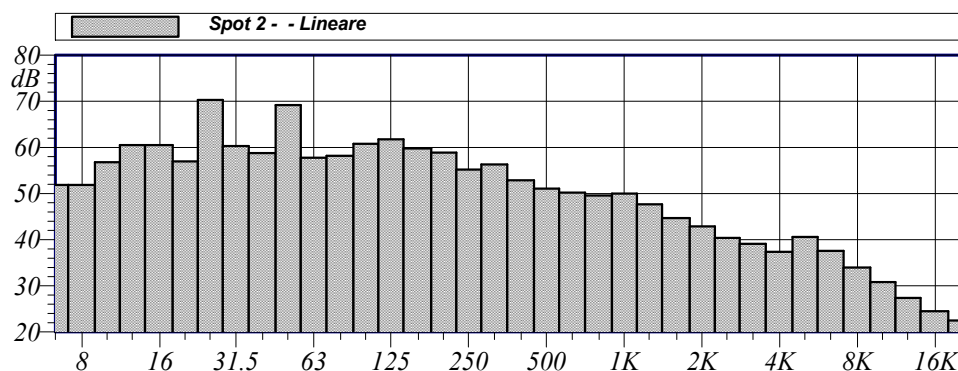
L5: 59.6 dBA

L10: 59.5 dBA

L50: 59.4 dBA

L90: 59.2 dBA

L95: 59.1 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	51.9 dB	31.5 Hz	60.3 dB	160 Hz	59.8 dB	800 Hz	49.6 dB	4000 Hz	37.4 dB
8 Hz	51.9 dB	40 Hz	58.8 dB	200 Hz	58.9 dB	1000 Hz	50.0 dB	5000 Hz	40.6 dB
10 Hz	56.8 dB	50 Hz	69.2 dB	250 Hz	55.2 dB	1250 Hz	47.7 dB	6300 Hz	37.6 dB
12.5 Hz	60.5 dB	63 Hz	57.8 dB	315 Hz	56.3 dB	1600 Hz	44.7 dB	8000 Hz	34.0 dB
16 Hz	60.5 dB	80 Hz	58.2 dB	400 Hz	52.9 dB	2000 Hz	42.9 dB	10000 Hz	30.8 dB
20 Hz	57.0 dB	100 Hz	60.8 dB	500 Hz	51.1 dB	2500 Hz	40.4 dB	12500 Hz	27.4 dB
25 Hz	70.3 dB	125 Hz	61.8 dB	630 Hz	50.2 dB	3150 Hz	39.1 dB	16000 Hz	24.5 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

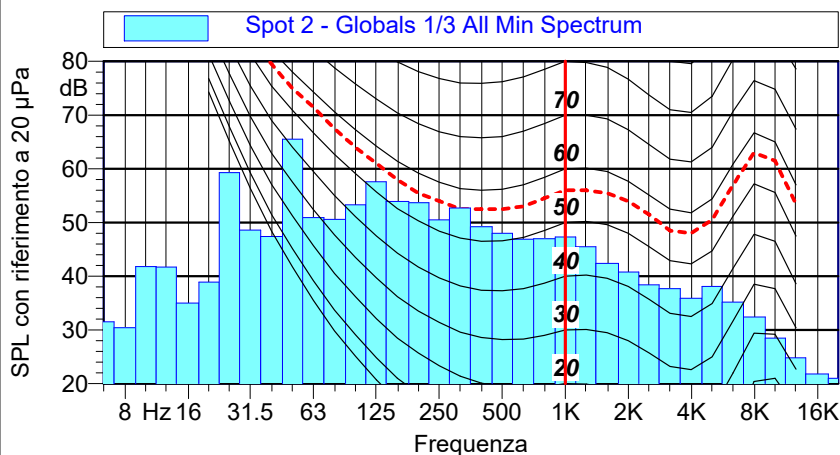
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Spot 2
Globals 1/3 All Min Spectrum

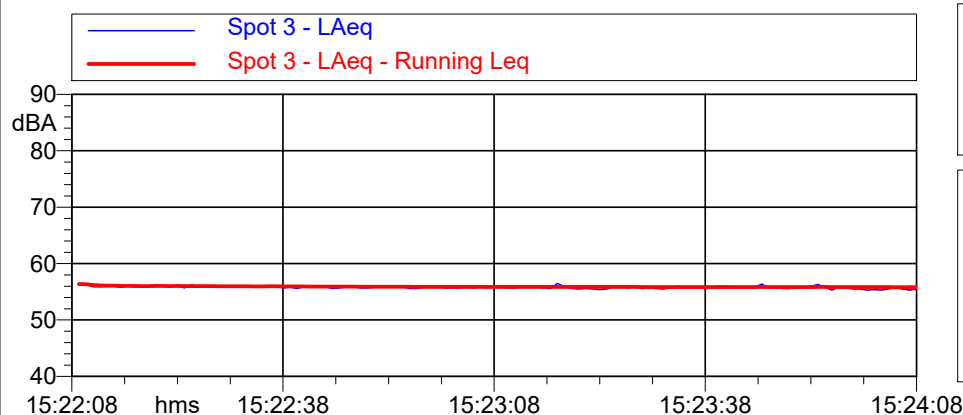
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	31.5 dB	80 Hz	50.6 dB	1000 Hz	47.3 dB
8 Hz	30.4 dB	100 Hz	53.3 dB	1250 Hz	45.5 dB
10 Hz	41.8 dB	125 Hz	57.6 dB	1600 Hz	42.4 dB
12.5 Hz	41.7 dB	160 Hz	53.9 dB	2000 Hz	40.8 dB
16 Hz	35.0 dB	200 Hz	53.7 dB	2500 Hz	38.4 dB
20 Hz	38.9 dB	250 Hz	50.5 dB	3150 Hz	37.7 dB
25 Hz	59.3 dB	315 Hz	52.7 dB	4000 Hz	35.9 dB
31.5 Hz	48.6 dB	400 Hz	49.2 dB	5000 Hz	38.1 dB
40 Hz	47.4 dB	500 Hz	48.0 dB	6300 Hz	35.2 dB
50 Hz	65.5 dB	630 Hz	46.9 dB	8000 Hz	32.4 dB
63 Hz	50.9 dB	800 Hz	47.0 dB	10000 Hz	28.5 dB

Rilievo: Spot 3

Nome misura: Spot 3

Data, ora misura: 03/10/2025 15:22:08

Note: rilievo fonometrico eseguito a 12 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord in corrispondenza delle ventole sul container



$L_{Aeq} = 55.8 \text{ dBA}$

L1: 56.4 dBA

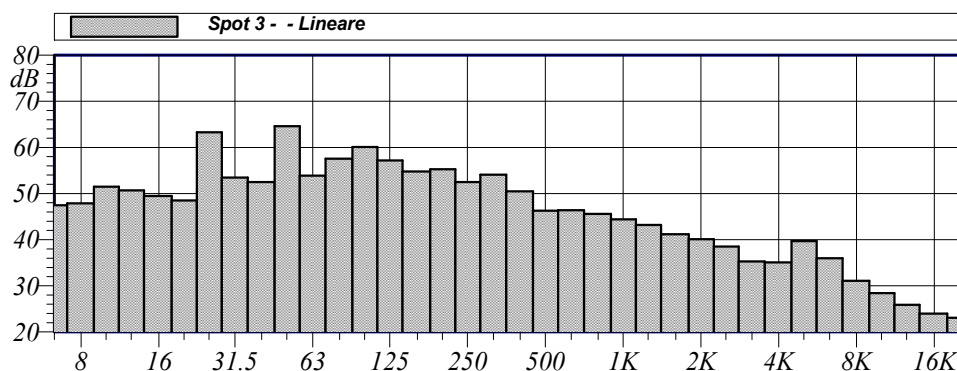
L5: 56.2 dBA

L10: 56.0 dBA

L50: 55.8 dBA

L90: 55.5 dBA

L95: 55.5 dBA

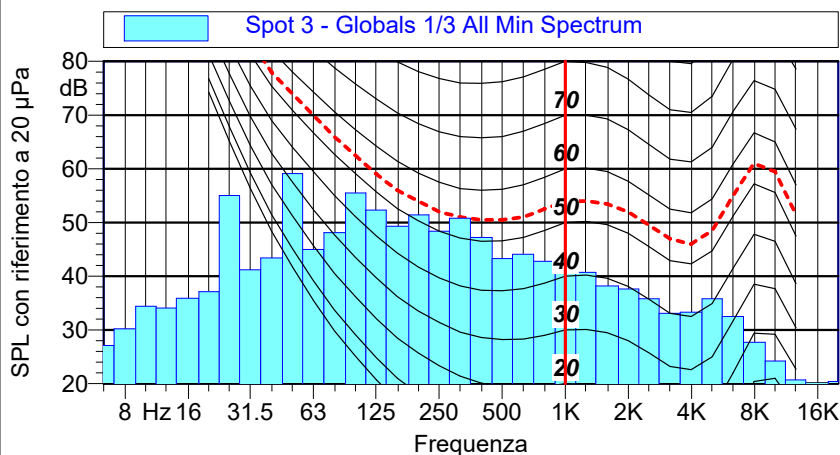


Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	47.5 dB	31.5 Hz	53.5 dB	160 Hz	54.8 dB	800 Hz	45.6 dB	4000 Hz	35.1 dB
8 Hz	47.9 dB	40 Hz	52.5 dB	200 Hz	55.3 dB	1000 Hz	44.4 dB	5000 Hz	39.7 dB
10 Hz	51.5 dB	50 Hz	64.6 dB	250 Hz	52.5 dB	1250 Hz	43.2 dB	6300 Hz	36.0 dB
12.5 Hz	50.7 dB	63 Hz	53.9 dB	315 Hz	54.1 dB	1600 Hz	41.2 dB	8000 Hz	31.1 dB
16 Hz	49.5 dB	80 Hz	57.6 dB	400 Hz	50.5 dB	2000 Hz	40.1 dB	10000 Hz	28.4 dB
20 Hz	48.5 dB	100 Hz	60.1 dB	500 Hz	46.3 dB	2500 Hz	38.5 dB	12500 Hz	25.9 dB
25 Hz	63.3 dB	125 Hz	57.2 dB	630 Hz	46.4 dB	3150 Hz	35.3 dB	16000 Hz	24.0 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)



Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐

Spot 3
Globals 1/3 All Min Spectrum

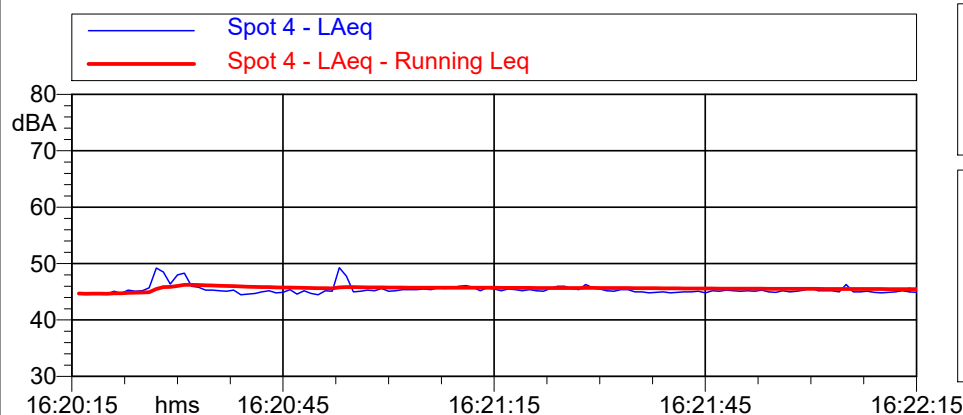
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	27.1 dB	80 Hz	48.1 dB	1000 Hz	42.1 dB
8 Hz	30.2 dB	100 Hz	55.5 dB	1250 Hz	40.7 dB
10 Hz	34.4 dB	125 Hz	52.3 dB	1600 Hz	38.2 dB
12.5 Hz	34.1 dB	160 Hz	49.3 dB	2000 Hz	37.6 dB
16 Hz	35.9 dB	200 Hz	51.4 dB	2500 Hz	35.8 dB
20 Hz	37.1 dB	250 Hz	48.4 dB	3150 Hz	33.1 dB
25 Hz	55.0 dB	315 Hz	50.8 dB	4000 Hz	33.3 dB
31.5 Hz	41.2 dB	400 Hz	47.2 dB	5000 Hz	35.8 dB
40 Hz	43.4 dB	500 Hz	43.3 dB	6300 Hz	32.5 dB
50 Hz	59.1 dB	630 Hz	44.1 dB	8000 Hz	27.7 dB
63 Hz	45.0 dB	800 Hz	42.8 dB	10000 Hz	24.2 dB

Rilievo: Spot 4

Nome misura: Spot 4

Data, ora misura: 03/10/2025 16:20:15

Note: rilievo fonometrico eseguito a ca. 32 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord



$L_{Aeq} = 45.3 \text{ dBA}$

L1: 48.6 dBA

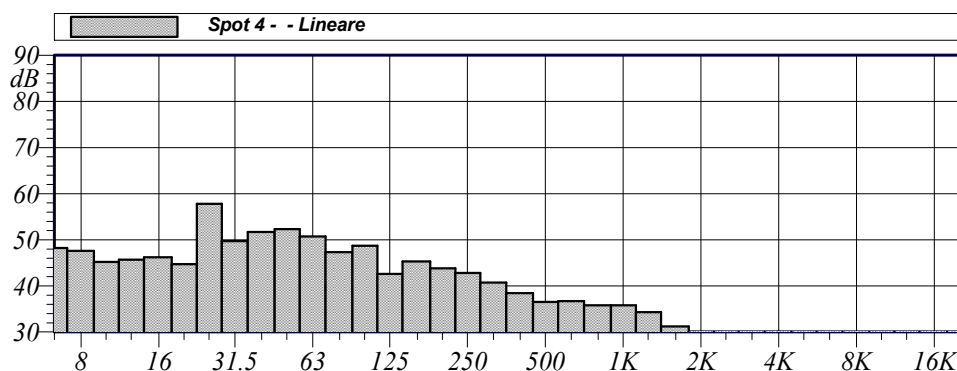
L5: 46.1 dBA

L10: 45.7 dBA

L50: 45.0 dBA

L90: 44.6 dBA

L95: 44.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	48.2 dB	31.5 Hz	49.7 dB	160 Hz	45.3 dB	800 Hz	35.8 dB	4000 Hz	24.8 dB
8 Hz	47.6 dB	40 Hz	51.7 dB	200 Hz	43.8 dB	1000 Hz	35.8 dB	5000 Hz	27.7 dB
10 Hz	45.2 dB	50 Hz	52.3 dB	250 Hz	42.8 dB	1250 Hz	34.3 dB	6300 Hz	24.8 dB
12.5 Hz	45.7 dB	63 Hz	50.7 dB	315 Hz	40.7 dB	1600 Hz	31.2 dB	8000 Hz	21.6 dB
16 Hz	46.2 dB	80 Hz	47.3 dB	400 Hz	38.4 dB	2000 Hz	28.6 dB	10000 Hz	19.3 dB
20 Hz	44.7 dB	100 Hz	48.7 dB	500 Hz	36.5 dB	2500 Hz	28.2 dB	12500 Hz	18.8 dB
25 Hz	57.8 dB	125 Hz	42.6 dB	630 Hz	36.7 dB	3150 Hz	25.7 dB	16000 Hz	19.2 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

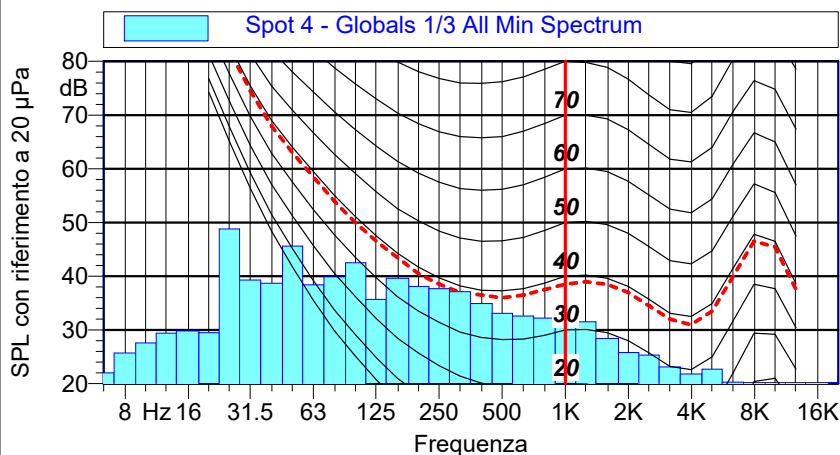
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Spot 4
Globals 1/3 All Min Spectrum

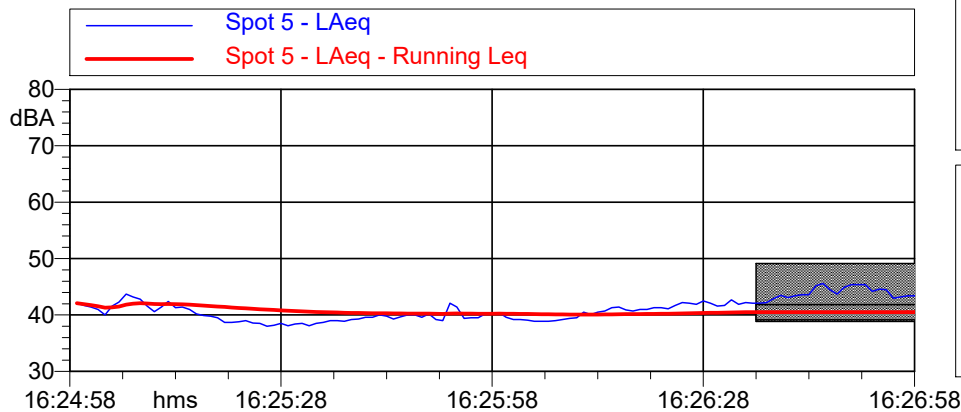
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	22.0 dB	80 Hz	39.9 dB	1000 Hz	32.5 dB
8 Hz	25.7 dB	100 Hz	42.5 dB	1250 Hz	31.5 dB
10 Hz	27.6 dB	125 Hz	35.7 dB	1600 Hz	28.4 dB
12.5 Hz	29.4 dB	160 Hz	39.6 dB	2000 Hz	25.8 dB
16 Hz	29.8 dB	200 Hz	38.1 dB	2500 Hz	25.3 dB
20 Hz	29.5 dB	250 Hz	37.7 dB	3150 Hz	23.1 dB
25 Hz	48.8 dB	315 Hz	37.1 dB	4000 Hz	21.8 dB
31.5 Hz	39.3 dB	400 Hz	34.9 dB	5000 Hz	22.7 dB
40 Hz	38.7 dB	500 Hz	33.1 dB	6300 Hz	20.3 dB
50 Hz	45.6 dB	630 Hz	32.6 dB	8000 Hz	17.6 dB
63 Hz	38.4 dB	800 Hz	32.2 dB	10000 Hz	17.3 dB

Rilievo: Spot 5

Nome misura: Spot 5

Data, ora misura: 03/10/2025 16:24:58

Note: rilievo fonometrico eseguito a ca. 72 m da container impianto trattamento biogas in direzione nord



$L_{Aeq} = 40.4 \text{ dBA}$

L1: 43.4 dBA

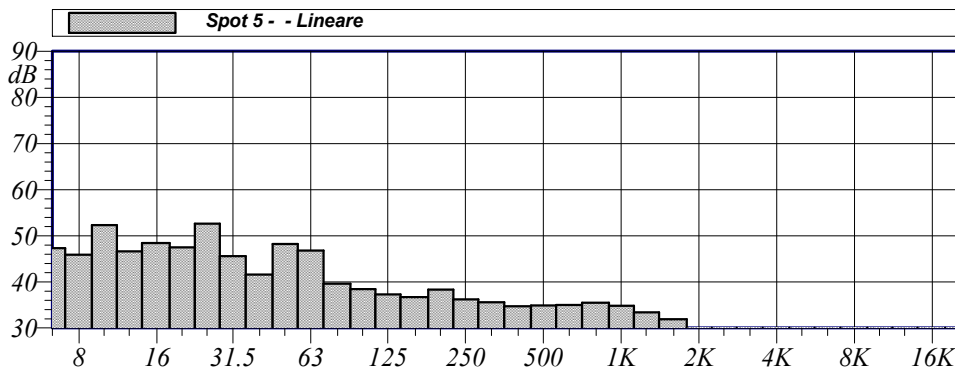
L5: 42.3 dBA

L10: 42.1 dBA

L50: 40.0 dBA

L90: 38.8 dBA

L95: 38.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	47.3 dB	31.5 Hz	45.6 dB	160 Hz	36.7 dB	800 Hz	35.5 dB	4000 Hz	21.8 dB
8 Hz	45.9 dB	40 Hz	41.6 dB	200 Hz	38.3 dB	1000 Hz	34.8 dB	5000 Hz	19.8 dB
10 Hz	52.3 dB	50 Hz	48.2 dB	250 Hz	36.2 dB	1250 Hz	33.4 dB	6300 Hz	18.5 dB
12.5 Hz	46.6 dB	63 Hz	46.8 dB	315 Hz	35.6 dB	1600 Hz	31.9 dB	8000 Hz	17.3 dB
16 Hz	48.4 dB	80 Hz	39.6 dB	400 Hz	34.7 dB	2000 Hz	29.6 dB	10000 Hz	17.6 dB
20 Hz	47.5 dB	100 Hz	38.4 dB	500 Hz	34.9 dB	2500 Hz	27.1 dB	12500 Hz	18.4 dB
25 Hz	52.6 dB	125 Hz	37.3 dB	630 Hz	35.0 dB	3150 Hz	24.8 dB	16000 Hz	19.2 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

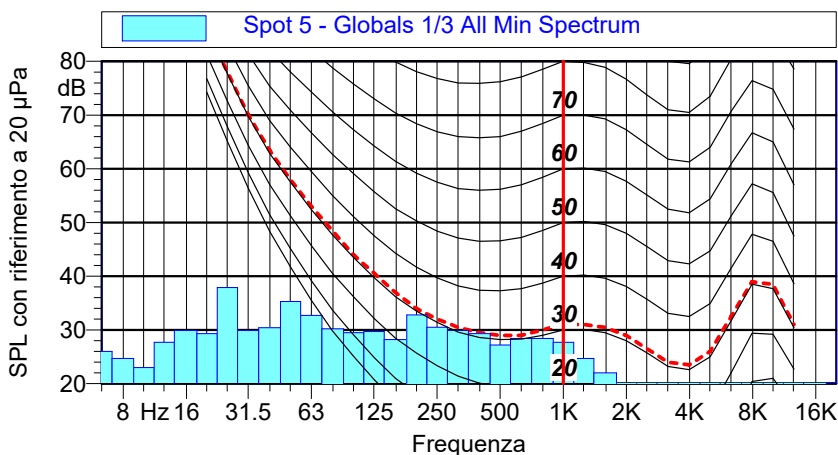
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Spot 5
Globals 1/3 All Min Spectrum

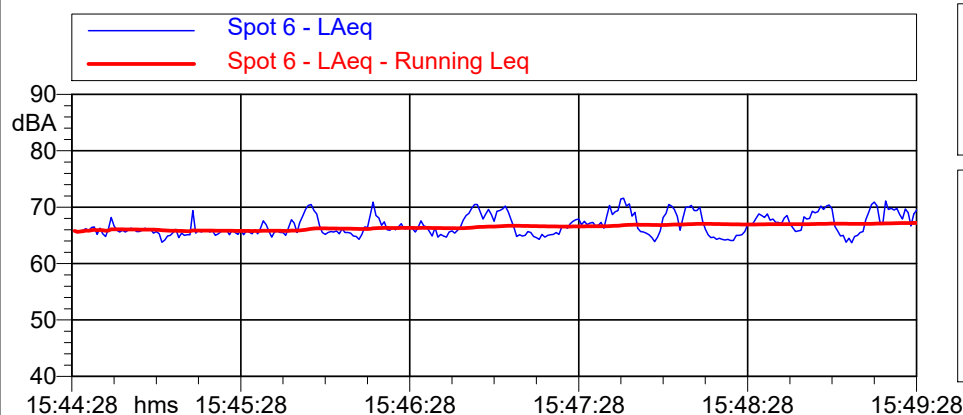
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	26.0 dB	80 Hz	30.2 dB	1000 Hz	27.7 dB
8 Hz	24.7 dB	100 Hz	29.5 dB	1250 Hz	24.7 dB
10 Hz	23.0 dB	125 Hz	29.7 dB	1600 Hz	22.0 dB
12.5 Hz	27.7 dB	160 Hz	28.2 dB	2000 Hz	19.7 dB
16 Hz	29.9 dB	200 Hz	32.8 dB	2500 Hz	18.5 dB
20 Hz	29.3 dB	250 Hz	30.5 dB	3150 Hz	15.8 dB
25 Hz	37.9 dB	315 Hz	29.9 dB	4000 Hz	14.9 dB
31.5 Hz	29.9 dB	400 Hz	29.3 dB	5000 Hz	15.2 dB
40 Hz	30.4 dB	500 Hz	27.2 dB	6300 Hz	15.2 dB
50 Hz	35.3 dB	630 Hz	28.4 dB	8000 Hz	15.5 dB
63 Hz	32.7 dB	800 Hz	28.4 dB	10000 Hz	16.5 dB

Rilievo: Spot 6

Nome misura: Spot 6

Data, ora misura: 03/10/2025 15:44:28

Note: a 12 m da camion con motore acceso in fase di scarico; pala che movimentata il materiale scaricato



$L_{Aeq} = 67.2 \text{ dBA}$

L1: 70.9 dBA

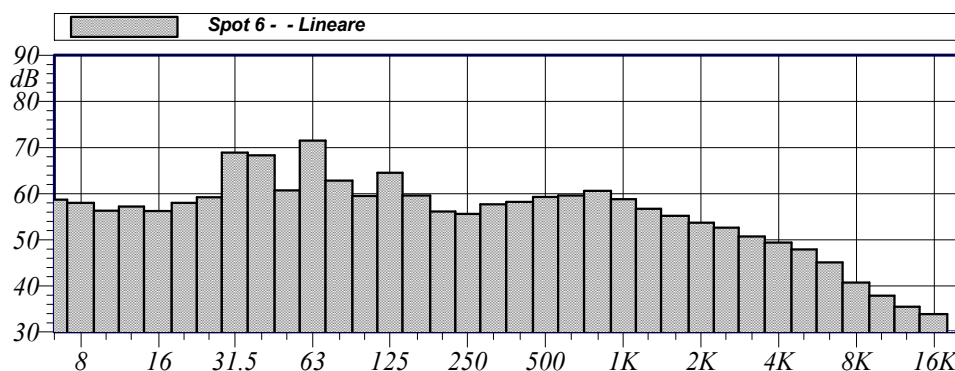
L5: 70.2 dBA

L10: 69.6 dBA

L50: 66.1 dBA

L90: 64.7 dBA

L95: 64.3 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	58.7 dB	31.5 Hz	68.9 dB	160 Hz	59.6 dB	800 Hz	60.6 dB	4000 Hz	49.4 dB
8 Hz	58.0 dB	40 Hz	68.3 dB	200 Hz	56.1 dB	1000 Hz	58.8 dB	5000 Hz	47.9 dB
10 Hz	56.3 dB	50 Hz	60.7 dB	250 Hz	55.6 dB	1250 Hz	56.7 dB	6300 Hz	45.1 dB
12.5 Hz	57.2 dB	63 Hz	71.5 dB	315 Hz	57.7 dB	1600 Hz	55.2 dB	8000 Hz	40.7 dB
16 Hz	56.2 dB	80 Hz	62.8 dB	400 Hz	58.2 dB	2000 Hz	53.7 dB	10000 Hz	37.9 dB
20 Hz	58.0 dB	100 Hz	59.5 dB	500 Hz	59.3 dB	2500 Hz	52.6 dB	12500 Hz	35.5 dB
25 Hz	59.2 dB	125 Hz	64.5 dB	630 Hz	59.6 dB	3150 Hz	50.7 dB	16000 Hz	33.9 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

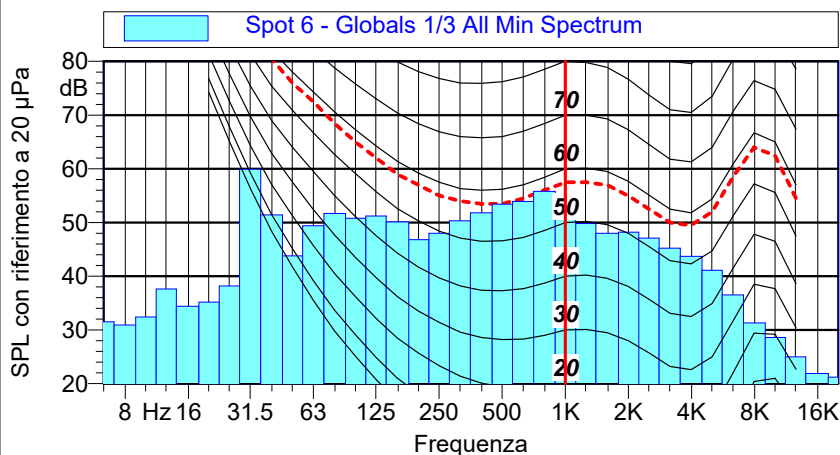
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

Alte frequenze ☐



Spot 6
Globals 1/3 All Min Spectrum

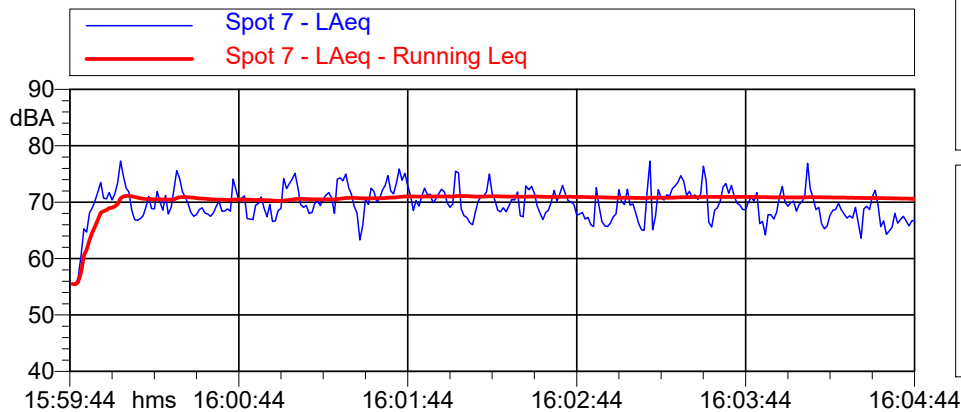
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	31.5 dB	80 Hz	51.7 dB	1000 Hz	53.2 dB
8 Hz	30.9 dB	100 Hz	50.8 dB	1250 Hz	49.8 dB
10 Hz	32.4 dB	125 Hz	51.2 dB	1600 Hz	48.0 dB
12.5 Hz	37.6 dB	160 Hz	50.1 dB	2000 Hz	48.2 dB
16 Hz	34.4 dB	200 Hz	46.8 dB	2500 Hz	47.1 dB
20 Hz	35.2 dB	250 Hz	48.0 dB	3150 Hz	45.2 dB
25 Hz	38.2 dB	315 Hz	50.3 dB	4000 Hz	43.7 dB
31.5 Hz	59.9 dB	400 Hz	51.8 dB	5000 Hz	41.1 dB
40 Hz	51.4 dB	500 Hz	53.4 dB	6300 Hz	36.5 dB
50 Hz	43.8 dB	630 Hz	53.9 dB	8000 Hz	31.3 dB
63 Hz	49.4 dB	800 Hz	55.8 dB	10000 Hz	28.6 dB

Rilievo: Spot 7

Nome misura: Spot 7

Data, ora misura: 03/10/2025 15:59:44

Note: a 20 m da pala durante attività di movimentazione



$L_{Aeq} = 70.6 \text{ dBA}$

L1: 76.4 dBA

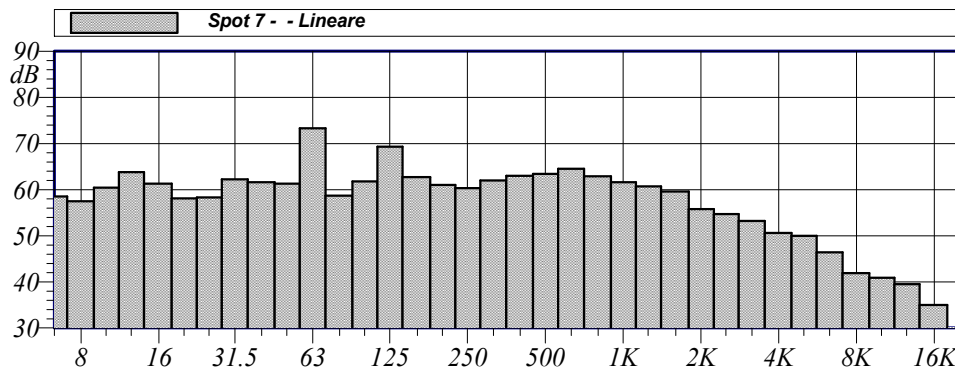
L5: 74.3 dBA

L10: 73.3 dBA

L50: 69.7 dBA

L90: 66.3 dBA

L95: 65.6 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	58.5 dB	31.5 Hz	62.2 dB	160 Hz	62.7 dB	800 Hz	62.9 dB	4000 Hz	50.6 dB
8 Hz	57.5 dB	40 Hz	61.6 dB	200 Hz	61.0 dB	1000 Hz	61.6 dB	5000 Hz	50.0 dB
10 Hz	60.4 dB	50 Hz	61.3 dB	250 Hz	60.3 dB	1250 Hz	60.7 dB	6300 Hz	46.4 dB
12.5 Hz	63.8 dB	63 Hz	73.3 dB	315 Hz	62.0 dB	1600 Hz	59.6 dB	8000 Hz	41.9 dB
16 Hz	61.3 dB	80 Hz	58.7 dB	400 Hz	63.0 dB	2000 Hz	55.8 dB	10000 Hz	40.9 dB
20 Hz	58.1 dB	100 Hz	61.8 dB	500 Hz	63.4 dB	2500 Hz	54.7 dB	12500 Hz	39.5 dB
25 Hz	58.3 dB	125 Hz	69.3 dB	630 Hz	64.5 dB	3150 Hz	53.2 dB	16000 Hz	35.0 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

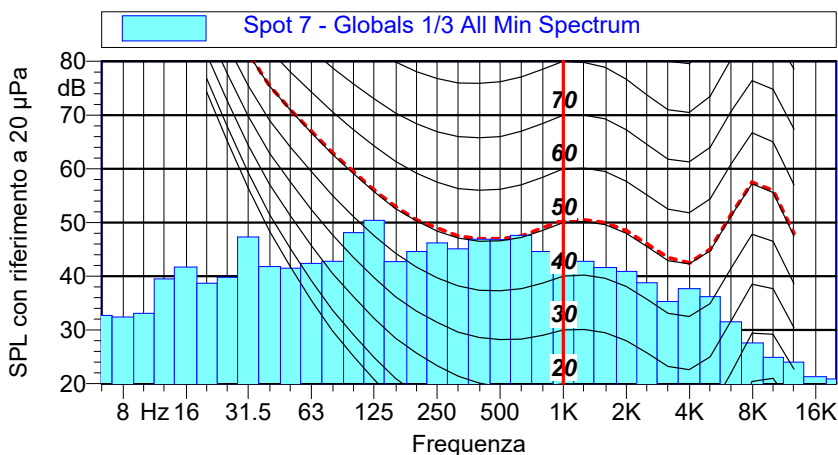
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

Presente ☐

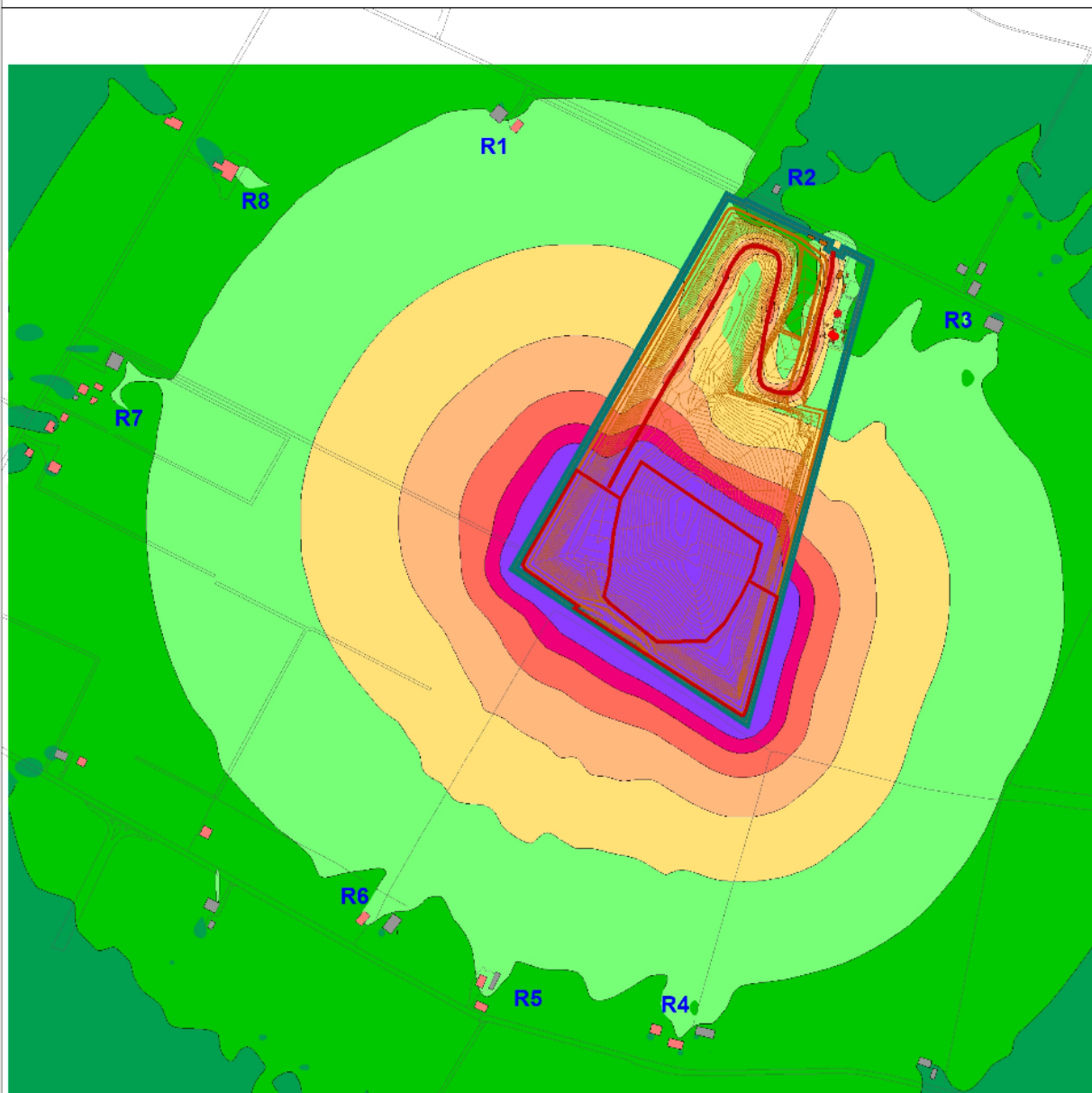
Alte frequenze ☐



Spot 7
Globals 1/3 All Min Spectrum

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	32.7 dB	80 Hz	42.8 dB	1000 Hz	43.4 dB
8 Hz	32.4 dB	100 Hz	48.1 dB	1250 Hz	42.8 dB
10 Hz	33.1 dB	125 Hz	50.4 dB	1600 Hz	41.6 dB
12.5 Hz	39.5 dB	160 Hz	42.7 dB	2000 Hz	40.9 dB
16 Hz	41.7 dB	200 Hz	44.6 dB	2500 Hz	38.8 dB
20 Hz	38.7 dB	250 Hz	46.2 dB	3150 Hz	35.3 dB
25 Hz	39.8 dB	315 Hz	45.1 dB	4000 Hz	37.7 dB
31.5 Hz	47.3 dB	400 Hz	46.9 dB	5000 Hz	36.2 dB
40 Hz	41.8 dB	500 Hz	46.8 dB	6300 Hz	31.5 dB
50 Hz	41.5 dB	630 Hz	47.6 dB	8000 Hz	27.6 dB
63 Hz	42.4 dB	800 Hz	44.6 dB	10000 Hz	24.9 dB

Continuità di esercizio della discarica nel Comune di Medolla (MO)
 Livelli sonori massimi durante il periodo diurno - Fase 1
 Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)



Legenda

- Discarica
- Sorgente puntiforme
- Sorgente areale
- Sorgente lineare
- Edificio residenziale
- Attività/pertinenza
- Linee elevazione

Scala livelli sonori [dBA]

<= 40	Green
40 <	Light Green
45 <	Yellow-Green
50 <	Yellow
55 <	Orange
60 <	Red-Orange
65 <	Red
70 <	Purple

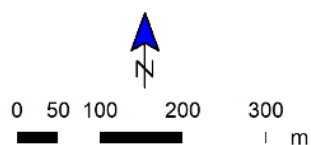


Tavola 1









Continuità di esercizio della discarica nel Comune di Medolla (MO)
Livelli sonori massimi durante il periodo notturno - Fase 1
Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)



Legenda

-  Discarica
-  Sorgente puntiforme
-  Edificio residenziale
-  Attività/pertinenza
-  Linee elevazione

Scala livelli sonori [dBA]

	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 <

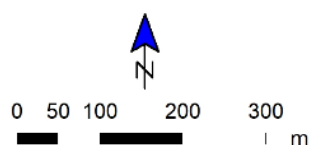


Tavola 2