



C.F.G. Ambiente S.r.l.
via Luciano Romagnoli, 13 - 48123 Ravenna

**IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI NON PERICOLOSI
SITO INDUSTRIALE DI TOSCANELLA DI DOZZA**

Procedura per il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

L.R. 4/2018, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO SIA 05.02

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

0	30/01/2023	Emissione per PAUR	P. Gabici	D. Peroni M. Monti	P. Gabici
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 ENRICO MATTEI 88 | 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 -

PREMESSA	4
1 METODOLOGIA DI STUDIO	5
1.1 Modello previsionale SOUNDPLAN.....	6
2 INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	7
3 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME.....	8
4 RICETTORI INDIVIDUATI E LIMITI DI RIFERIMENTO	9
5 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE	12
5.1 Sorgenti sonore presenti presso l'area in esame	12
5.2 Campagna di rilevamenti fonometrici.....	12
5.2.1 Strumentazione utilizzata.....	12
5.2.2 Risultati dei rilievi fonometrici.....	12
6 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – SCENARIO DI ESERCIZIO.....	14
6.1 Descrizione del progetto	14
6.1.1 Impianto di trattamento chimico - fisico	14
6.1.2 Impianto di depurazione biologica	15
6.1.3 Impianto di soil washing.....	15
6.2 Dati di input del modello previsionale	17
6.3 Risultati delle simulazioni	24
7 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	29
7.1 Normativa regionale di riferimento per le attività di cantiere.....	29
7.2 Descrizione delle fasi di cantiere	29
7.3 Metodologia di calcolo	31
7.4 Stima dei livelli sonori relativi alle attività di cantiere	31
8 CONCLUSIONI	34

- Allegati -

- Allegato 1** Certificati di taratura della strumentazione
- Allegato 2** Report di misura
- Allegato 3** Mappature delle isofoniche

- Indice delle figure -

Figura 1 – Inquadramento generale dell'area in esame	8
Figura 2 – Foto aerea con individuazione dei ricettori considerati.....	9
Figura 3 – Stralcio della Classificazione acustica del Comune di Dozza	10
Figura 4 – Foto aerea dell'area con individuazione dei punti di rilievo fonometrico	13
Figura 5 – Planimetria del capannone principale dell'impianto e schematizzazione dell'impianto nel modello di simulazione con l'ubicazione delle sorgenti sonore.....	19
Figura 6 – Potere fonoisolante considerato (componente opaca)	21
Figura 7 – Potere fonoisolante considerato (portoni in lamiera).....	22
Figura 8 – Potere fonoisolante considerato (portoni a impacchettamento)	23
Figura 9 – Decadimento del livello sonoro in funzione della distanza	26
Figura 10 – Foto aerea con identificazione dei ricettori e della viabilità utilizzata dai mezzi pesanti (in rosso).....	27

- Indice delle tabelle -

Tabella 1 – Casistiche di verifica del criterio differenziale	11
Tabella 2 – Descrizione dei ricettori e relativi limiti di riferimento.....	11
Tabella 3 – Risultati dei rilievi fonometrici	13
Tabella 4 – Sorgenti sonore di progetto.....	18
Tabella 5 – Spettri in frequenza delle potenze sonore delle sorgenti considerate.....	20
Tabella 6 – Stime dei livelli sonori presso i ricettori.....	24
Tabella 7 – Stime dei livelli sonori generati dal traffico indotto	28
Tabella 8 – Fasi principali di cantiere	30
Tabella 9 – Macchinari utilizzati e traffico indotto relativi a ciascuna fase	30
Tabella 10 – Macchinari utilizzati con caratteristiche di emissione sonora.....	32
Tabella 11 – Macchinari utilizzati con caratteristiche di emissione sonora.....	32
Tabella 12 – Stima dei livelli sonori massimi generati dalle fasi di cantiere presso i ricettori.....	33

PREMESSA

C.F.G. Ambiente S.r.l. (di seguito anche solo CFG) intende realizzare presso il sito industriale di Toscanella, nel comune di Dozza (BO), un **nuovo impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti non pericolosi** costituito da:

- **sezione di smaltimento** tramite trattamento chimico-fisico e biologico (D9/D8) di rifiuti liquidi non pericolosi, con potenzialità annua di smaltimento complessivamente pari a **150.000 t/anno**.

Il trattamento chimico-fisico e biologico (D9/D8) potrà essere svolto anche su rifiuti confezionati derivanti dalla microraccolta, comunque liquidi non pericolosi, previo deposito preliminare (D15) con capacità massima istantanea di **30 t**.

Tale sezione ricomprende anche un'attività di mero stoccaggio (deposito preliminare D15) di rifiuti liquidi non pericolosi derivanti da eventi di emergenza (ad es. acque da spegnimento incendi), per una capacità massima istantanea di stoccaggio pari a **1.400 t** (in due vasche distinte da 700 t cadauna);

- **sezione di recupero** tramite un processo di soil washing (R5) di rifiuti solidi non pericolosi finalizzato alla **produzione di End of Waste**, con potenzialità annua di recupero fissata complessivamente pari a **50.000 t/anno**, previa messa in riserva **R13** con capacità massima istantanea di **1.200 t**.

Il presente elaborato è stato predisposto nell'ambito dello **Studio di Impatto Ambientale** al fine di valutare la compatibilità fra le emissioni sonore generate dal nuovo impianto ed i ricettori presenti nell'area e verificare il rispetto dei limiti previsti.

1 METODOLOGIA DI STUDIO

La caratterizzazione acustica di dettaglio dell'area è stata eseguita sia mediante misure fonometriche, sia mediante modellizzazione.

Il modello previsionale utilizzato per la simulazione è il SOUNDPLAN, con implementato il modello ISO 9613 indicato dalla Comunità Europea come metodo di calcolo per la caratterizzazione delle sorgenti industriali.

Il modello consente di stimare in maniera dettagliata i livelli sonori in facciata ai piani degli edifici potenzialmente più critici, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

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

Valutazione di impatto acustico relativa alla fase di esercizio:

- Sopralluogo iniziale al fine di acquisire la conoscenza dello stato di fatto, ed in particolare:
 - identificazione delle sorgenti sonore esistenti che caratterizzano il clima acustico dell'area;
 - censimento dei ricettori;
 - Rilievi fonometrici finalizzati alla caratterizzazione del clima acustico esistente;
- Descrizione del quadro normativo di riferimento, nazionale, regionale, e verifica dello stato della zonizzazione acustica del Comune di Dozza;
- Modellazione 3D del sito oggetto di studio, delle opere antropiche e degli ostacoli naturali;
- Localizzazione dei punti di calcolo posti in corrispondenza di ogni singolo ricettore individuato entro la fascia indagata, 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 di 1.5 m dal pavimento al piano primo, 4.5 m al piano secondo e 7.5 m al piano terzo e così via;
- Esecuzione di simulazioni con modello previsionale, stima degli impatti generati dalle sorgenti annesse al progetto e verifica del rispetto dei limiti di legge.

Valutazione di impatto acustico relativa all'attività di cantiere:

- Descrizione del quadro normativo di riferimento regionale;
- Analisi delle principali fasi di cantiere e relativa caratterizzazione acustica in relazione ai mezzi utilizzati;
- Stima dei livelli sonori generati dalle fasi di cantiere mediante modello di calcolo basato sulle formule di propagazione in campo libero;
- Verifica dei limiti previsti per le attività temporanee e indicazione di eventuale richiesta di deroga.

1.1 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, sono molte e riguardano: le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. Quindi risulta 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.

Il programma permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali. La stima del livello sonoro tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada.

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 puntiformi si deve evidenziare che lo standard di calcolo utilizzato per effettuare le simulazioni è quello riportato nella norma UNI EN ISO 9613-2:1996.

Con il modulo "Indoor Noise", inoltre, è possibile calcolare il livello all'interno dell'edificio dalle proprietà acustiche di tutti gli oggetti posizionati all'interno dello stesso (potenza sonora delle sorgenti, fonoassorbimento delle superfici, trasmissione delle facciate e della copertura ecc.).

I livelli sonori stimati all'interno vengono utilizzati per determinare la potenza sonora da assegnare alle superfici emittenti (pareti, portoni, copertura).

La stima dei livelli sonori interni viene effettuata utilizzando il metodo di calcolo Sound Particle Diffraction (SPD).

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

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

- Legge 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. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447";
- 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";
- Norme tecniche della serie UNI 11143:2005, parti 1-2-3-5-6: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti";
- Norma tecnica UNI 9884:1997: "Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale";
- Norma tecnica ISO 9613-2:1996: "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors";
- Legge Regionale 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;
- Piano di Classificazione Acustica del Comune di Dozza approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 10 del 27/04/2018.

3 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME

L'impianto di progetto è previsto presso un capannone esistente ubicato lungo la via Emilia.

L'area risulta prevalentemente agricola con la presenza di edifici residenziali ed alcune attività produttive.

In Figura 1 viene riportata una foto aerea dell'area con identificazione dell'impianto di progetto.

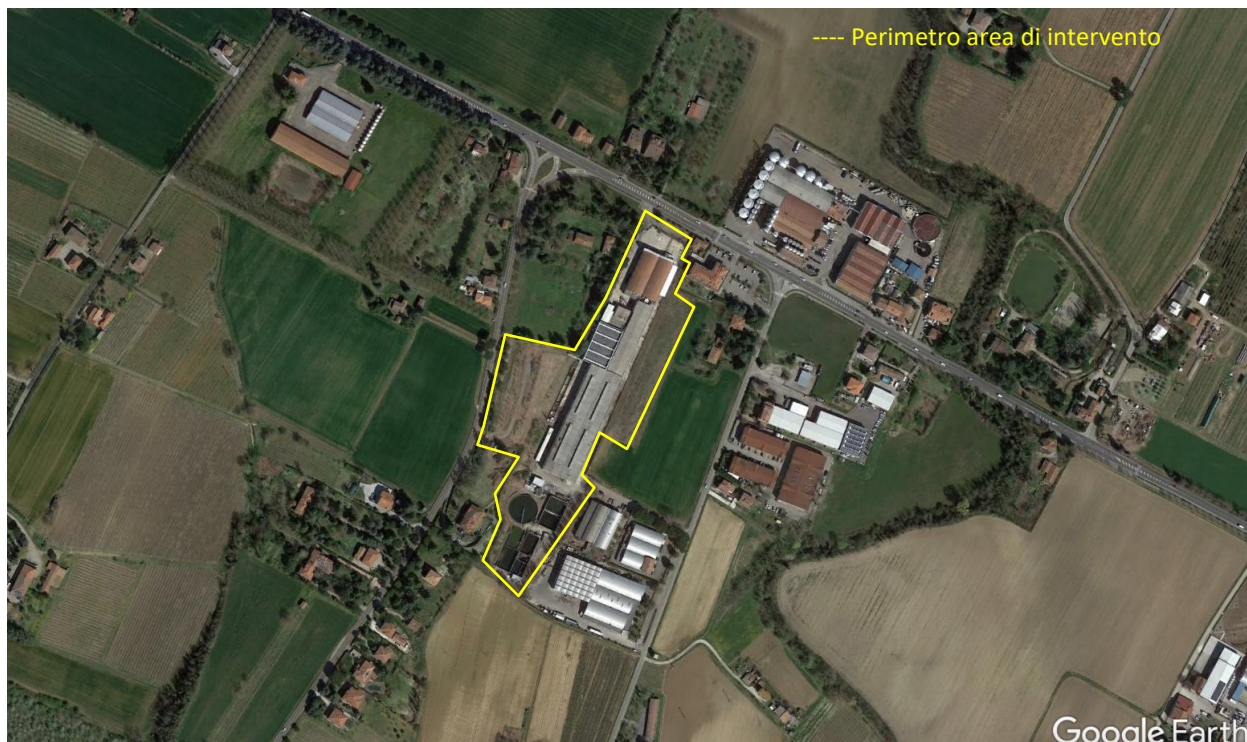


Figura 1 – Inquadramento generale dell'area in esame

4 RICETTORI INDIVIDUATI E LIMITI DI RIFERIMENTO

In Figura 2 viene riportata una foto aerea con l'individuazione dei ricettori considerati nel presente studio.

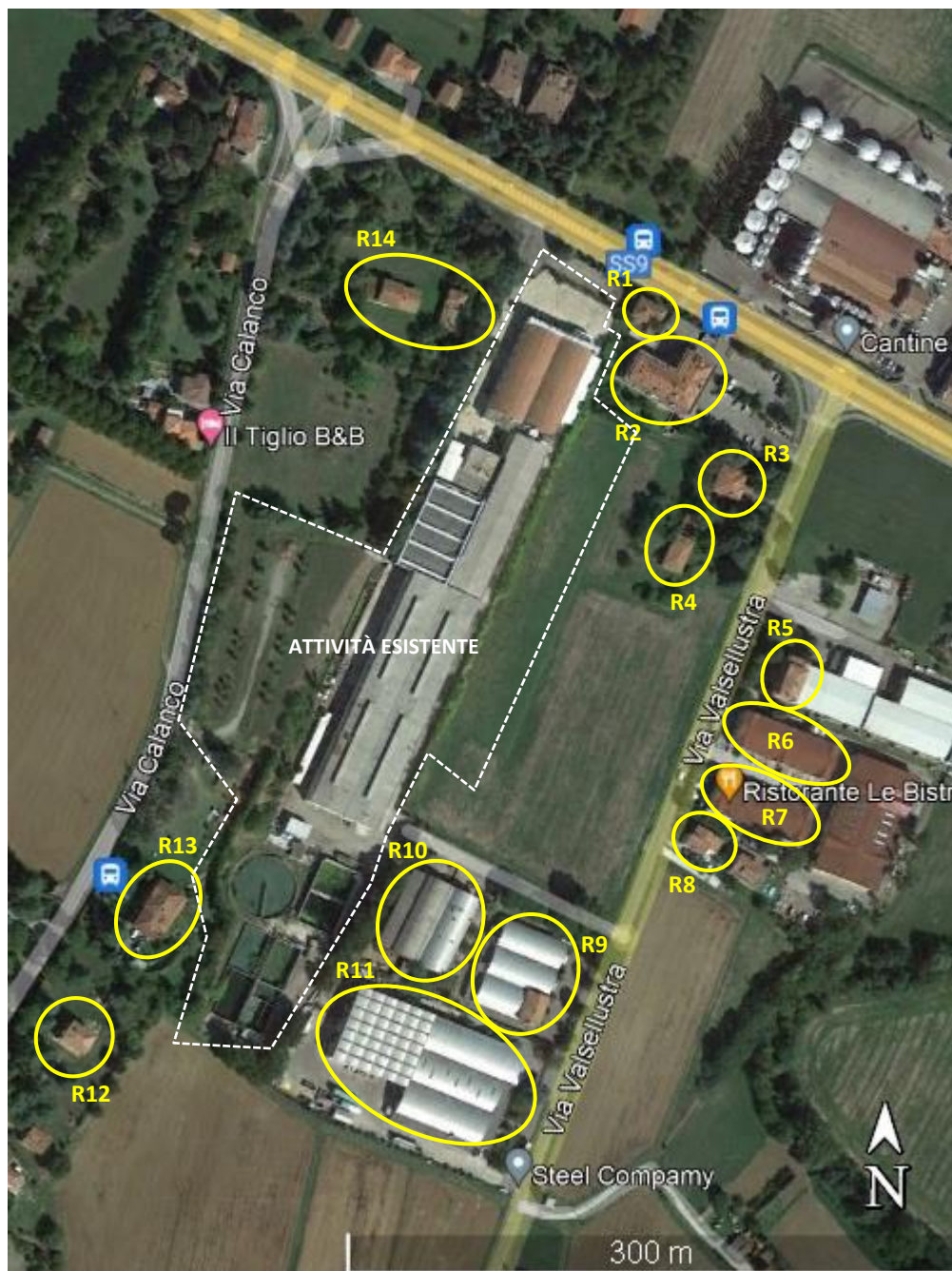


Figura 2 – Foto aerea con individuazione dei ricettori considerati

Per quanto riguarda i limiti previsti presso l'area si fa riferimento al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Dozza, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 10 del 27/04/2018.

Di seguito viene riportato uno stralcio della tavola del Piano relativa all'area di studio.

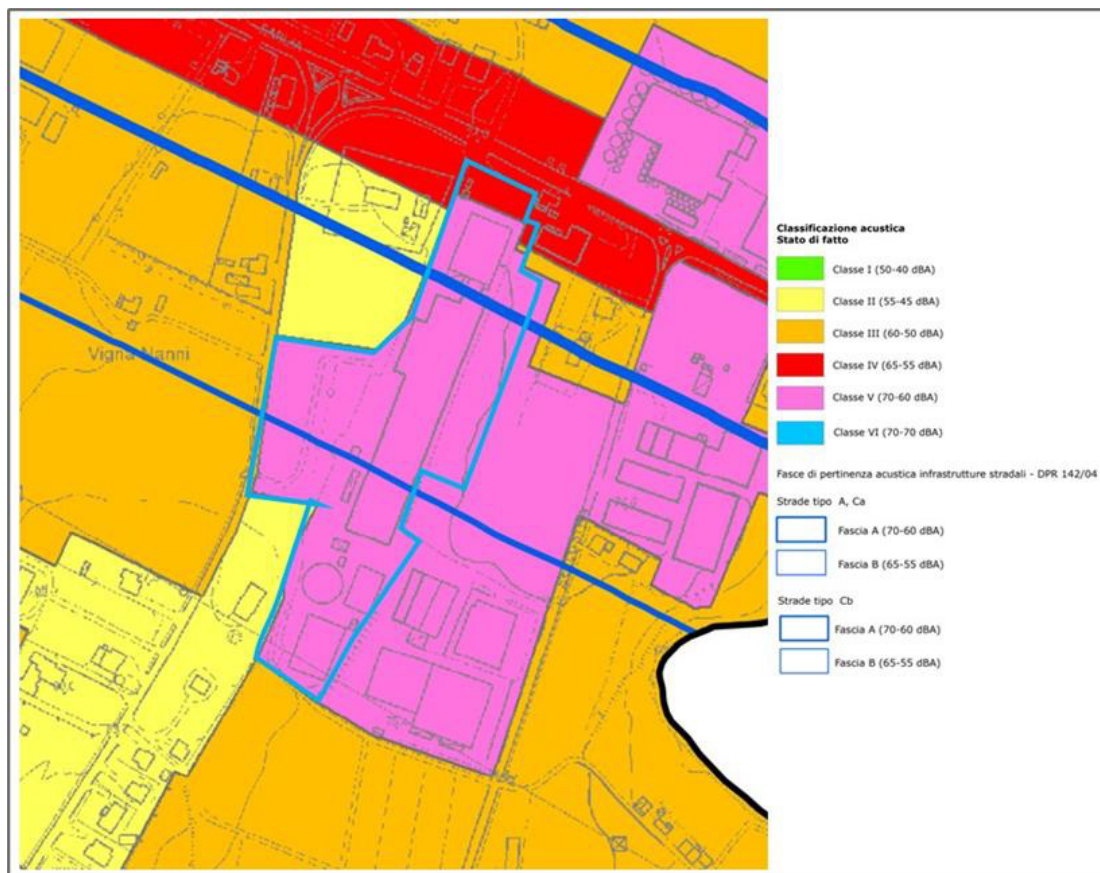


Figura 3 – Stralcio della Classificazione acustica del Comune di Dozza

Come visibile dallo stralcio della tavola del Piano di Classificazione Acustica riportato, il sito produttivo in esame risulta in Classe IV/V, mentre i ricettori considerati risultano in Classe II, III, IV, V.

In aggiunta ai limiti assoluti 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 residenziali.

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 la verifica del criterio differenziale, nei casi in cui il rumore residuo dell'area risulti difficilmente quantificabile 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 che nella tabella seguente, 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

* dato da letteratura per la stima del livello sonoro all'interno del ricettore a finestre aperte partendo dal livello sonoro stimato in facciata

Tabella 1 – Casistiche di verifica del criterio differenziale

In Tabella 2 vengono riportati i limiti previsti per ciascun ricettore individuato.

Codice	Descrizione	Classe acustica	Limite emissione day/night [dBA]	Limite immissione day/night [dBA]	Criterio differenziale day/night [dBA]
R1	Edificio residenziale	IV	60/50	65/55	5/3
R2	Edificio residenziale con attività commerciali al piano terra	IV	60/50	65/55	5/3
R3	Edificio residenziale	III	55/45	60/50	5/3
R4	Edificio residenziale	III	55/45	60/50	5/3
R5	Edificio residenziale	V	65/55	70/60	5/3
R6	Attività artigianali/commerciali	V	65	70	--
R7	Attività artigianali/commerciali	V	65	70	--
R8	Edificio residenziale	III	55/45	60/50	5/3
R9	Attività artigianale con edificio residenziale	V	65/55	70/60	5/3
R10	Attività artigianale	V	65	70	--
R11	Attività artigianale	V	65	70	--
R12	Edificio residenziale	II	50/40	55/45	5/3
R13	Edificio residenziale	II	50/40	55/45	5/3
R14	Edificio residenziale	II	50/40	55/45	5/3

Tabella 2 – Descrizione dei ricettori e relativi limiti di riferimento

5 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE

5.1 SORGENTI SONORE PRESENTI PRESSO L'AREA IN ESAME

Le sorgenti sonore presenti nell'area che contribuiscono al clima acustico sono costituite principalmente dal traffico circolante sulla viabilità locale ed in misura minore da alcune attività artigianali presenti.

Il clima acustico attuale presso l'area di progetto è stato caratterizzato tramite l'esecuzione di due rilievi fonometrici in continuo sulle 24 ore.

5.2 CAMPAGNA DI RILEVAMENTI FONOMETRICI

5.2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati in data 16 e 17 novembre 2022 dal dott. Paolo Gabici, Tecnico Competente in Acustica Ambientale (Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA 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 831 di Classe I;
- Fonometro integratore/analizzatore Larson & Davis LxT di Classe I;
- Calibratore CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di cavi di prolunga del microfono, cavalletti per misure in quota e kit per rilievi in esterno.

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 I 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.

5.2.2 RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI

La caratterizzazione acustica dell'area è stata eseguita tramite l'esecuzione di rilievi fonometrici presso l'area di progetto; in particolare sono stati eseguiti un rilievo fonometrico in continuo sulle 24 ore nell'area nord (a ca. 20 m dal b.c. della SS9 via Emilia) ed un rilievo fonometrico in continuo sulle 24 ore nell'area sud (in prossimità delle vasche presenti).

In Figura 4 viene riportata una foto aerea dell'area in esame con individuazione delle postazioni di rilievo fonometrico.



Figura 4 – Foto aerea dell'area con individuazione dei punti di rilievo fonometrico

Nella tabella seguente vengono riportati in sintesi i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti; per l'analisi di dettaglio si rimanda all'Allegato II dove vengono riportati i report di misura.

Codifica rilievo	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1 - day	65.0	67.7	55.9	Rilievo eseguito nell'area nord di progetto a ca. 20 m da b.c. SS9
C1 - night	58.5	63.6	36.9	
C2 - day	38.7	45.2	32.1	Rilievo eseguito nell'area sud di progetto in prossimità delle vasche esistenti
C2 - night	32.4	35.1	19.7	

Tabella 3 – Risultati dei rilievi fonometrici

6 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – SCENARIO DI ESERCIZIO

6.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come anticipato, l'installazione in progetto sarà composta dalle seguenti sezioni:

- sezione di smaltimento (D15/D9/D8) di rifiuti liquidi non pericolosi (Attività A), costituita a sua volta:
 - da un **impianto di trattamento chimico-fisico**, discontinuo e in continuo, e da una sezione dedicata ai rifiuti da microraccolta;
 - da un **impianto di depurazione biologica**.

È stata anche prevista la possibilità di effettuare attività di stoccaggio in 2 vasche esterne per effettuare verifiche su rifiuti, comunque non pericolosi, provenienti da eventi di emergenza (ad es. acque di spegnimento incendi).

- sezione di recupero (R13/R5) di rifiuti solidi non pericolosi, costituita da un **impianto di soil washing (Attività B)**.

Presso l'impianto saranno infine presenti un **laboratorio** interno, la cui principale funzione consiste nell'analizzare i rifiuti in ingresso, quando necessario, e monitorare mediante analisi chimiche il processo di trattamento fisico-chimico dei rifiuti liquidi.

Nel seguito si descrivono sinteticamente le opere in progetto finalizzate alla realizzazione dei tre impianti di progetto. Verranno, inoltre, eseguite ulteriori lavorazioni necessarie alla sostituzione della copertura in cemento-amianto con pannelli sandwich e alla fruizione degli ambienti costituenti il nuovo complesso industriale, quali uffici, capannoni e locali attigui, piazzali esterni e pertinenze, oltre che per il già citato laboratorio. Saranno infine realizzati l'intero impianto elettrico e i sistemi di protezione antincendio.

6.1.1 IMPIANTO DI TRATTAMENTO CHIMICO - FISICO

L'impianto verrà realizzato all'interno dei capannoni esistenti, lato sud del lotto, realizzando dal punto di vista edile nuove fondazioni, nuove vasche, pipe rack e passerelle metalliche di servizio agli equipment, baie di stoccaggio e di risulta e pavimentazioni in c.a.o.

L'impianto in oggetto sarà composto dalle seguenti sezioni:

- **sezione di trattamento chimico – fisico discontinuo**, nel quale cioè ogni carico di rifiuti viene gestito singolarmente e il trattamento viene seguito dal laboratorio interno che effettua campionamenti successivi al fine di individuare i migliori reagenti, il dosaggio appropriato e verificarne il risultato ottenuto;
- **sezione di trattamento chimico – fisico in continuo**, costituita da un reattore chimico automatico e sedimentatore a pacco lamellare, destinata ai rifiuti meno concentrati, anch'essa seguita dal laboratorio interno per garantire l'accuratezza del processo;

- **sezione di microraccolta;** con microraccolta si intende il servizio di ritiro di rifiuti contenuti in imballaggi come fusti, cisternette e taniche, prodotti in genere dalla piccola industria che utilizza queste tipologie di imballaggio per ovviare ai costi di trasporto.

6.1.2 IMPIANTO DI DEPURAZIONE BIOLOGICA

L'impianto verrà realizzato in corrispondenza del depuratore esistente (zona sud lotto), sfruttando le vasche esistenti in calcestruzzo armato.

I rifiuti liquidi, in parte già preventivamente sottoposti a trattamento chimico – fisico, verranno raccolti e convogliati all'impianto per il trattamento biologico, con l'obiettivo di renderli conformi allo scarico in pubblica fognatura.

L'impianto biologico sarà realizzato utilizzando le esistenti strutture edili, che sono principalmente ricavate da un unico monoblocco (vasca) suddiviso in vari settori e bacini, adeguatamente modificati per poter accogliere i necessari trattamenti consistenti in:

- stazione di primo sollevamento;
- bacino di accumulo ed equalizzazione;
- reattore di denitrificazione biologica;
- comparto di ossidazione biologica con tecnologia MBBR (Moving Bed Bio Reactor) sviluppato in tre reattori in serie;
- comparto di ossidazione biologica con tecnologia tradizionale e fanghi attivi CAS (Conventional Activated Sludge System);
- bacino di sedimentazione finale a flusso radiale con ricircolo dei fanghi sedimentati;
- bacino di raccolta del depurato con stazione di rilancio ad accumulo interno per il riutilizzo nel ciclo produttivo o per lo scarico in pubblica fognatura;
- stazione di filtrazione depurato quarzite/carbone attivo di emergenza;
- pozzetto di ricircolo fanghi e schiume;
- bacino di stabilizzazione ed addensamento dei fanghi di supero;
- bacino di accumulo dei fanghi di supero da inviare al trattamento di disidratazione interno allo stabilimento.

6.1.3 IMPIANTO DI SOIL WASHING

L'impianto in oggetto verrà realizzato nella parte centrale del nuovo complesso produttivo, ed è costituito da una linea industriale in grado di trattare, in completa automazione, diverse tipologie di rifiuti non pericolosi (in particolare quelli provenienti dallo spazzamento urbano meccanizzato EER 200303). Il trattamento consiste in un processo di lavaggio appositamente studiato e brevettato al fine di rimuovere i contaminanti dalle frazioni inorganiche contenute nei rifiuti e rendere questi materiali idonei ad essere utilizzati con la denominazione di sabbia (0,063 - 2 mm), ghiaino (2 - 8 mm) e ghiaietto (8 - 20 mm), principalmente nel settore delle costruzioni e dell'edilizia.

L'impianto di trattamento si compone delle seguenti sezioni principali:

- sezione di trattamento solidi, costituita delle seguenti unità impiantistiche:
 - sezione di conferimento e stoccaggio rifiuti in ingresso;
 - tramoggia di carico con nastro estrattore;
 - pre-vagliatura dei rifiuti con nastro stellare;
 - nastro alimentatore con separatore magnetico;
 - unità di lavaggio in controcorrente;
 - colonna di classificazione e pulizia delle sabbie;
- sezione di depurazione acque, finalizzata a rimuovere gli inquinanti ed il limo dalle acque di processo, così da consentire il riutilizzo nel ciclo di lavaggio delle acque depurate, con ricircolo dell'80% medio e lo scarico delle acque depurate entro i limiti previsti per lo scarico in acque superficiali. Inoltre, consente di depurare anche le acque raccolte dal pavimento quali colaticci, acque di lavaggio della pavimentazione, scarichi da troppo-pieni, etc., raccolte da una apposita rete di drenaggio ed immesse nel ciclo di lavaggio. Tale sezione è composta dalle seguenti unità impiantistiche principali:
 - impianto di trattamento chimico-fisico;
 - vasca di accumulo e omogeneizzazione acque depurate;
 - trattamento biologico delle acque di supero;
 - filtrazione finale e adsorbimento su carboni attivi.
- sezione di trattamento fanghi, che ha lo scopo di disidratare meccanicamente i fanghi, separandoli dalle acque di drenaggio che saranno riciclate all'impianto, ed è costituita dalle seguenti unità impiantistiche:
 - serbatoio di accumulo ed ispessimento fanghi;
 - impianto di condizionamento fanghi mediante dosaggio di latte di calce;
 - impianto di disidratazione meccanica mediante filtropressatura.

L'impianto sarà dotato di un quadro generale per l'alimentazione e gestione di tutte le apparecchiature, comprese le unità impiantistiche dotate di proprio quadro a bordo macchina. I dati relativi ai principali parametri di processo sono raccolti mediante strumentazione in campo: tutti i segnali in campo sono riportati al PLC del quadro generale, dotato di un pannello touch screen per interfaccia operatore, di facile ed intuitivo utilizzo, con le tavole sinottiche del funzionamento dell'impianto, la registrazione degli allarmi, delle ore di funzionamento delle apparecchiature per la manutenzione programmata, etc. Da pannello a fronte quadro è possibile impostare i parametri fondamentali per la messa a punto e la regolazione.

6.2 DATI DI INPUT DEL MODELLO PREVISIONALE

I dati di input da caricare nel modello Soundplan riguardano i seguenti aspetti:

- caratteristiche di emissione sonora delle sorgenti sonore interne ed esterne
- caratteristiche di fonoassorbimento delle superfici interne dei fabbricati
- caratteristiche di fonoisolamento delle superfici dei fabbricati

Le sorgenti sonore fisse previste dal progetto sono alloggiate all'interno capannone principale dell'impianto, all'interno di un cabinato tecnico ed all'esterno.

Le sorgenti mobili sono caratterizzate da mezzi pesanti per il conferimento dei rifiuti che svolgono l'attività di carico/scarico all'interno del capannone e da pala/ragno per la movimentazione dei rifiuti nelle vasche di raccolta sempre all'interno del capannone.

Durante tali operazioni i portoni di accesso al capannone (portoni con chiusura a impacchettamento) saranno mantenuti tutti chiusi.

Il traffico indotto dei mezzi pesanti è quantificabile in 32 transiti A/R al giorno per un totale di 64 transiti.

Nella simulazione sono state inserite tutte le sorgenti fisse in normale funzionamento in condizioni operative dell'impianto (sono state escluse le sorgenti di riserva e quelle di emergenza).

Per quanto riguarda le sorgenti mobili è stato considerato uno scenario cautelativo costituito dalla contemporanea presenza di 3 mezzi pesanti in fase di carico/scarico e 2 pale/ragni per la movimentazione in prossimità delle vasche.

Per quanto riguarda le caratteristiche di emissione sonora delle sorgenti sonore fisse, in Tabella 4 vengono riportati i dati a disposizione relativi all'emissione sonora ed al tempo di funzionamento nella giornata per ciascuna tipologia di sorgente.

Id.	DESCRIZIONE	n.	Lp [dBA]	d [m]	Periodo funzionamento	Note
SR1	Impianto di soil washing	1	91.5	1	6-22	--
SR2	Pompe rilancio dei rifiuti in ingresso da vasca VR1	2	76±3	1	6-22	Una sola funzionante.
SR3	Pompa rilancio dei rifiuti in ingresso da vasca VR2	2	76±3	1	6-22	Una sola funzionante.
SR4	Pompa rilancio dei rifiuti in ingresso da vasca VR3	3	76±3	1	6-22	Una sola funzionante.
SR5	Pompe per dosaggio reagenti	6	70	1	6-22	Possono funzionare anche tutte 6 contemporaneamente.

Id.	DESCRIZIONE	n.	Lp [dBA]	d [m]	Periodo funzionamento	Note
SR6	Compressore aria principale	1	70	1	6-22	--
SR7	Compressore aria di riserva	--	--	--	--	Compressore di riserva, funziona in caso di guasto degli altri presenti. <u>Sorgente non considerata nella simulazione</u>
SR8	Compressori a lobi per produzione aria necessaria al biologico	3	75	1	24 h	Funzionano tutti e 3 contemporaneamente.
SR9	Soffiante centrifuga a canali laterali	1	73.4	1	24 h	Protetta da una cabina insonorizzante
SR10	Elettroaspiratore per aria afferente al punto di emissione E1	1	72	1	24 h	--

Tabella 4 – Sorgenti sonore di progetto

Il livello di potenza sonora è stato ricavato utilizzando la formula di propagazione del rumore (considerata semisferica):

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11 + 10 \log Q$$

dove:

L_w = livello di potenza sonora

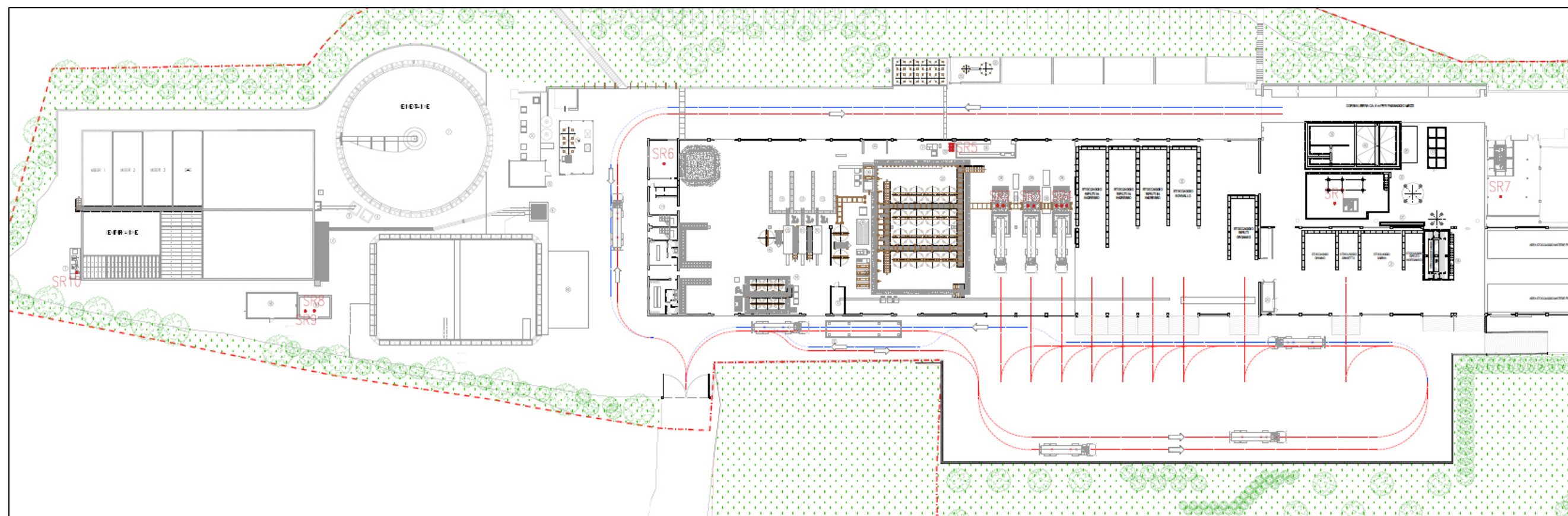
L_p = livello di pressione sonora

r = distanza dalla sorgente sonora

Q = fattore di direttività (pari a 2 per propagazione semisferica)

Per quanto riguarda le caratteristiche di emissione sonora dei mezzi pesanti in fase di carico/scarico e le pale/ragni per la movimentazione sono stati considerati spettri di potenza sonora ricavati da rilievi su sorgenti analoghe.

In Figura 5 viene riportata la planimetria del capannone principale con l'individuazione delle sorgenti sonore e la schematizzazione dell'impianto nel modello di simulazione con l'ubicazione delle sorgenti sonore interne ed esterne.



Planimetria del capannone principale con l'individuazione delle sorgenti sonore



Schematizzazione nel modello previsionale con ubicazione delle sorgenti sonore interne ai capannoni e delle sorgenti sonore esterne

Figura 5 – Planimetria del capannone principale dell'impianto e schematizzazione dell'impianto nel modello di simulazione con l'ubicazione delle sorgenti sonore

In Tabella 5 vengono riportati gli spettri di potenza sonora considerati per ciascuna sorgente, ricostruiti sulla base di spettri in frequenza di sorgenti analoghe.

Hz	SR1	SR2/3/4	SR5	SR6	SR8	SR9	SR10	Scarico camion	Pala/ragno
20	36.6	24.1	15.1	11.1	20.1	18.5	17.3	43.5	45.6
25	49.6	37.1	28.1	24.1	33.1	31.5	30.3	48.4	49.8
31	53.4	40.9	31.9	27.9	36.9	35.3	34.1	54.7	57.4
40	65.6	53.1	44.1	40.1	49.1	47.5	46.3	57.1	63.7
50	66.8	54.3	45.3	41.3	50.3	48.7	47.5	58.2	67.0
63	66.7	54.2	45.2	41.2	50.2	48.6	47.4	61.8	69.9
80	74.0	61.5	52.5	48.5	57.5	55.9	54.7	69.0	71.7
100	76.4	63.9	54.9	50.9	59.9	58.3	57.1	70.7	76.9
125	80.3	67.8	58.8	54.8	63.8	62.2	61.0	74.0	78.7
160	80.3	67.8	58.8	54.8	63.8	62.2	61.0	76.1	80.9
200	86.5	74.0	65.0	61.0	70.0	68.4	67.2	77.0	79.4
250	87.1	74.6	65.6	61.6	70.6	69.0	67.8	79.0	82.0
315	83.3	70.8	61.8	57.8	66.8	65.2	64.0	79.3	81.2
400	84.8	72.3	63.3	59.3	68.3	66.7	65.5	81.4	83.1
500	88.4	75.9	66.9	62.9	71.9	70.3	69.1	83.8	85.1
630	88.4	75.9	66.9	62.9	71.9	70.3	69.1	85.0	85.2
800	88.2	75.7	66.7	62.7	71.7	70.1	68.9	85.6	86.1
1k	90.6	78.1	69.1	65.1	74.1	72.5	71.3	88.0	87.0
1.25k	88.6	76.1	67.1	63.1	72.1	70.5	69.3	88.3	90.8
1.6k	88.1	75.6	66.6	62.6	71.6	70.0	68.8	88.0	88.8
2k	89.8	77.3	68.3	64.3	73.3	71.7	70.5	85.8	86.3
2.5k	88.6	76.1	67.1	63.1	72.1	70.5	69.3	86.0	85.8
3.15k	85.5	73.0	64.0	60.0	69.0	67.4	66.2	84.4	85.3
4k	83.2	70.7	61.7	57.7	66.7	65.1	63.9	82.8	82.9
5k	82.4	69.9	60.9	56.9	65.9	64.3	63.1	80.3	82.3
6.3k	79.7	67.2	58.2	54.2	63.2	61.6	60.4	77.5	80.1
8k	76.0	63.5	54.5	50.5	59.5	57.9	56.7	74.6	78.6
10k	73.3	60.8	51.8	47.8	56.8	55.2	54.0	71.6	76.8
12.5k	68.1	55.6	46.6	42.6	51.6	50.0	48.8	67.0	73.9
16k	63.8	51.3	42.3	38.3	47.3	45.7	44.5	56.6	66.7
20k	60.7	48.2	39.2	35.2	44.2	42.6	41.4	45.0	57.0
Lw [dB]	99.5	87.0	78.0	74.0	83.0	81.4	80.0	96.8	97.9

Tabella 5 – Spettri in frequenza delle potenze sonore delle sorgenti considerate

Per quanto riguarda le caratteristiche di fonoassorbimento e fonoisolamento delle strutture sono state fatte le seguenti assunzioni:

- tutte le strutture interne sono state considerate riflettenti, pertanto è stato considerato un coefficiente di assorbimento estremamente limitato, pari a 0.1
- il potere fonoisolante della componente opaca è stato considerato pari a 30 dB, quello dei portoni in lamiera pari a 15 dB e quello dei portoni a impacchettamento pari a 7 dB

Tutti i portoni sono stati considerati chiusi poiché vengono aperti esclusivamente durante l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti.

Nelle figure seguenti vengono riportati i grafici dell'isolamento utilizzato per le componenti opache, per i portoni in lamiera e per i portoni a impacchettamento.

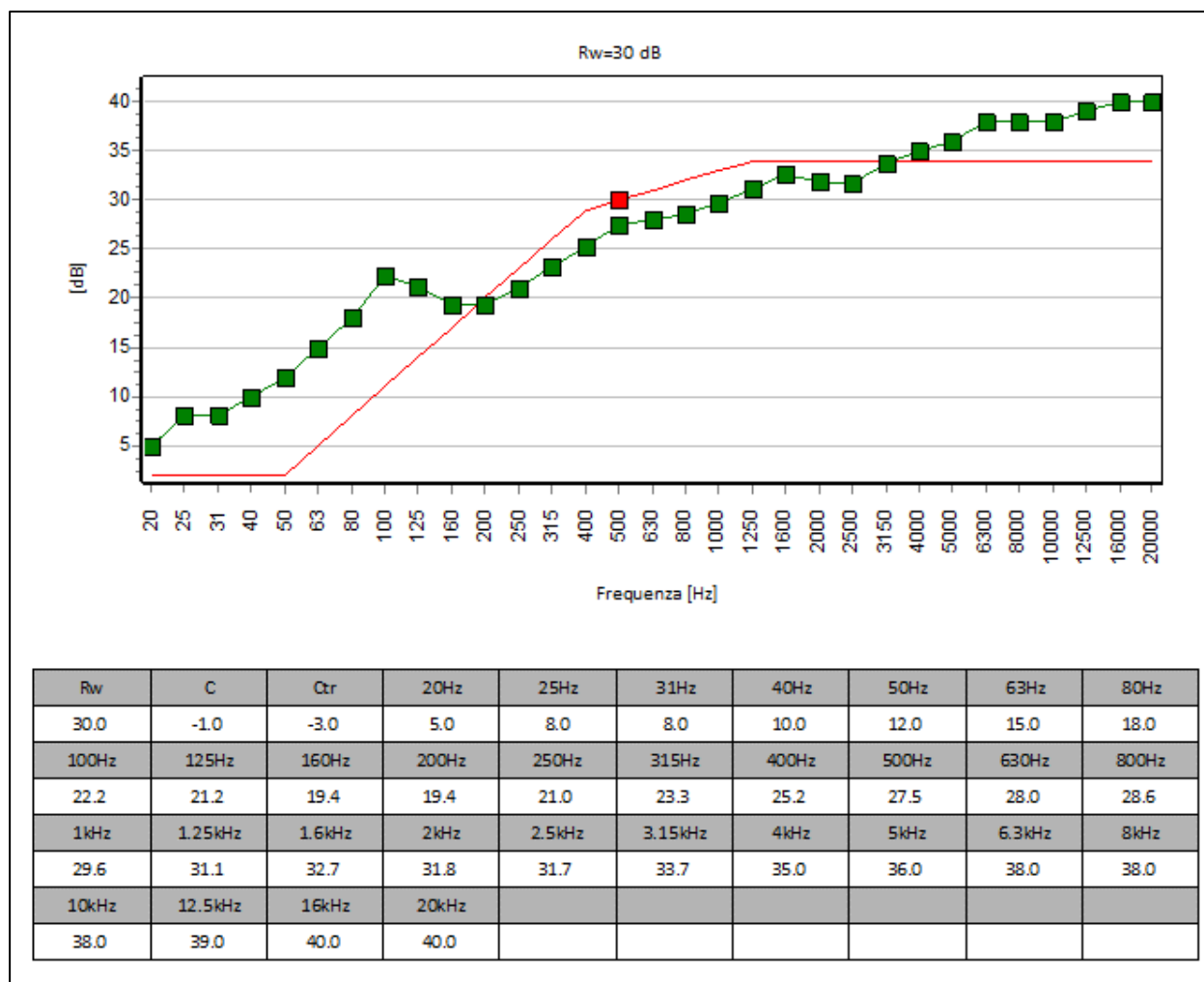


Figura 6 – Potere fonoisolante considerato (componente opaca)

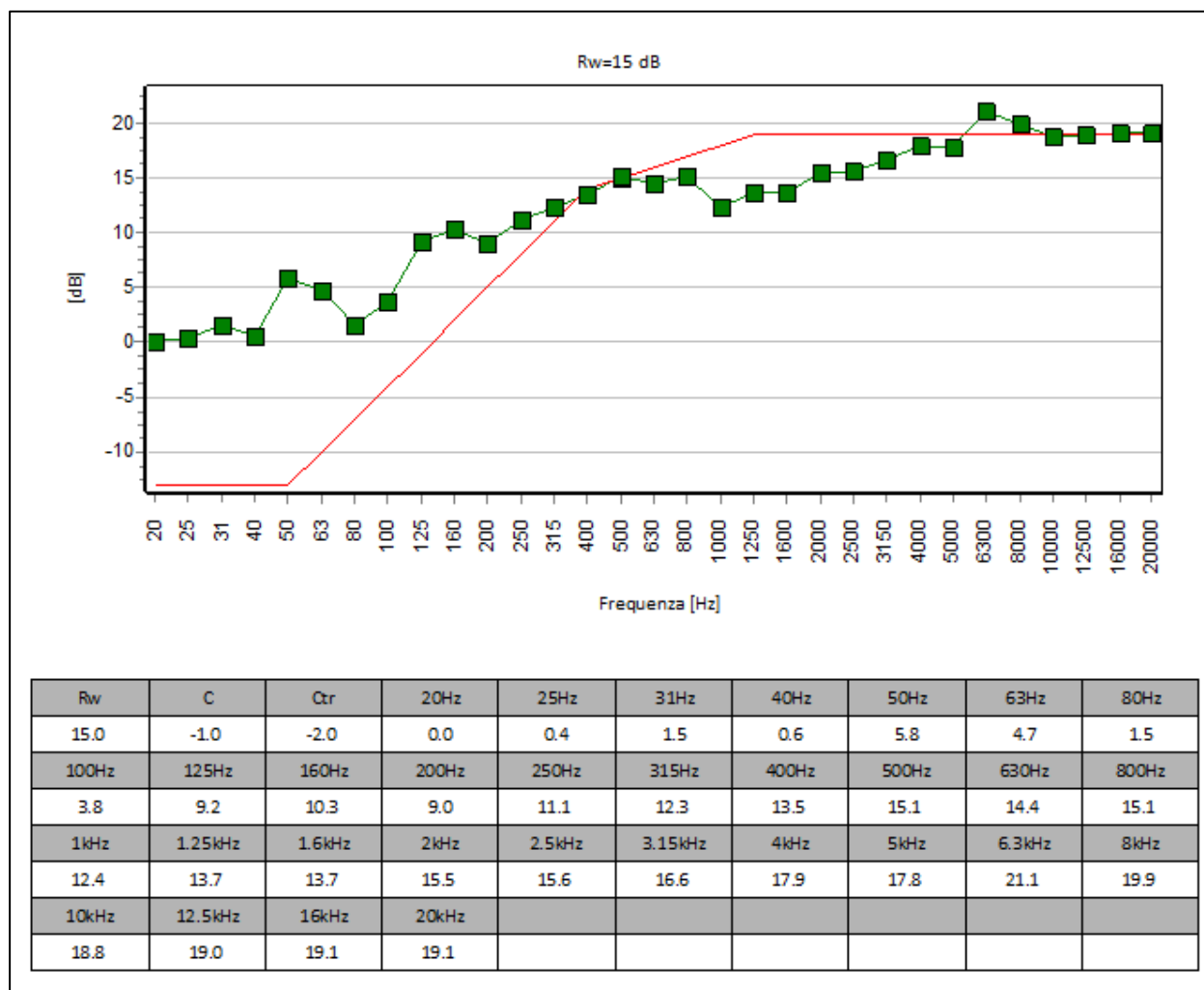


Figura 7 – Potere fonoisolante considerato (portoni in lamiera)

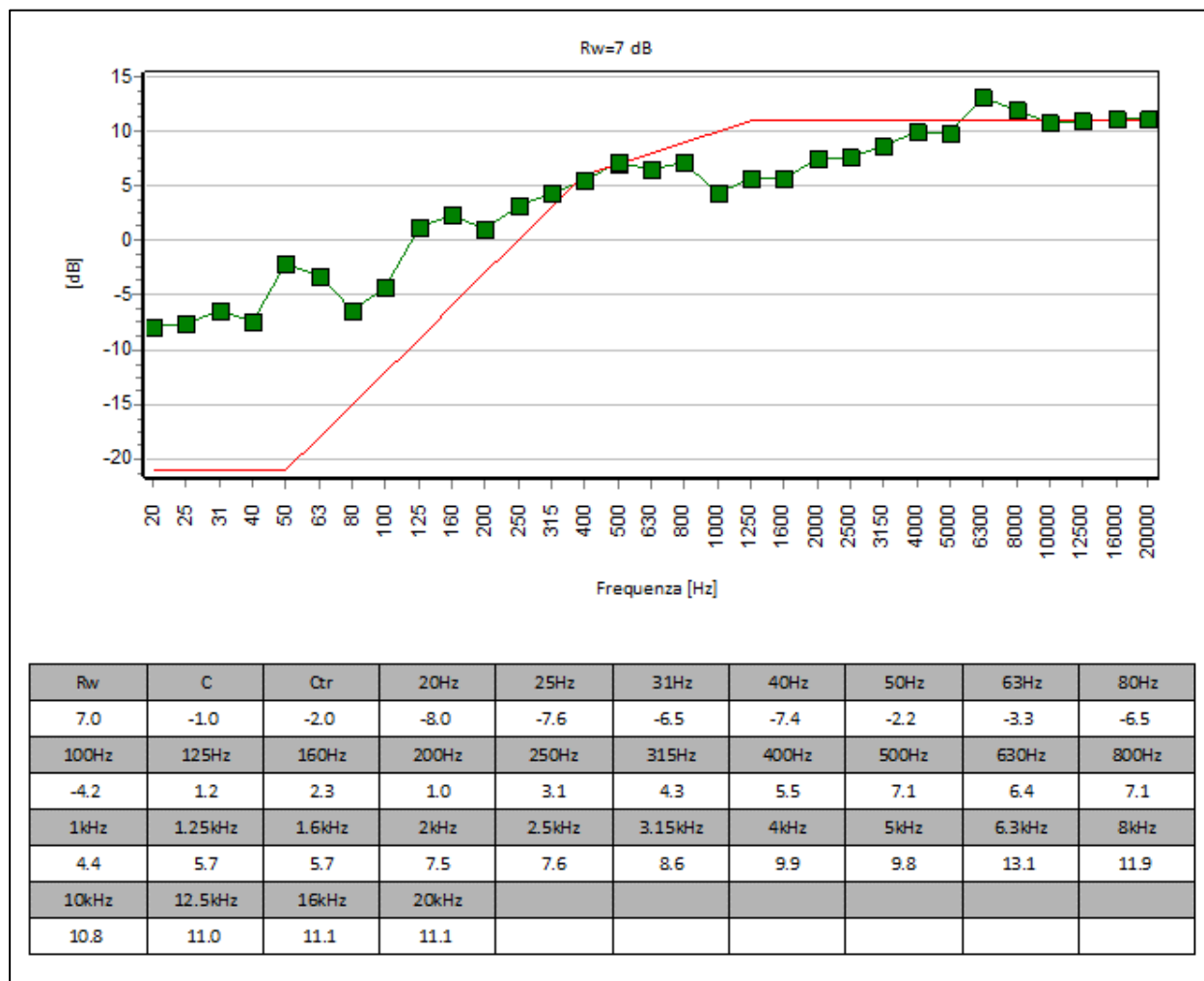


Figura 8 – Potere fonoisolante considerato (portoni a impacchettamento)

6.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

In Tabella 6 vengono riportati i livelli sonori massimi presso i ricettori generati dall'impianto di progetto; lo scenario risulta il più gravoso dal punto di vista delle emissioni sonore in quanto prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore di progetto.

In Allegato III vengono riportate le mappature delle isofoniche relative al livello di emissione generato dalle sorgenti di progetto durante il periodo diurno e notturno.

Codifica ricettore	Contributo sonoro progetto day [dBA]	Contributo sonoro progetto night [dBA]	Classe acustica	Limiti emissione day/night [dBA]	Limiti immissione day/night [dBA]	Criterio differenziale day/night [dBA]
R1	42.9	24.8	IV	60/50	65/55	5/3
R2	46.6	28.4	IV	60/50	65/55	5/3
R3	46.4	28.7	III	55/45	60/50	5/3
R4	49.2	26.9	III	55/45	60/50	5/3
R5	44.2	25.6	V	65/55	70/60	5/3
R6	45.0	25.2	V	65	70	--
R7	44.4	25.0	V	65	70	--
R8	44.4	24.9	III	55/45	60/50	5/3
R9_Actività	45.9	16.6	V	65	70	--
R9_Residenza	38.4	35.2	V	65/55	70/60	5/3
R10	49.7	39.4	V	65	70	--
R11	49.1	47.7	V	65	70	--
R12	37.4	34.8	II	50/40	55/45	5/3
R13	44.8	39.8	II	50/40	55/45	5/3
R14	37.9	20.3	II	50/40	55/45	5/3

Tabella 6 – Stime dei livelli sonori presso i ricettori

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

I limiti assoluti sono costituiti da:

- limite di emissione relativo al contributo complessivo delle sorgenti sonore dell'attività in esame;
- limite di immissione relativo al livello ambientale calcolato come somma logaritmica del contributo complessivo delle sorgenti sonore dell'attività in esame e del rumore residuo.

Come si evince dai risultati riportati in tabella si verifica il pieno rispetto dei limiti di emissione presso tutti i ricettori considerati, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

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 ad eccezione del ricettore R13 durante il periodo notturno.

Per tutti i ricettori ad eccezione di R13 si può affermare la verifica del limite di immissione; per valori di rumore residuo minori o uguali al limite, infatti, il livello ambientale complessivo (post operam) risulterebbe minore o uguale al 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 il ricettore R13 risulta necessario valutare il rumore residuo; dal rilievo in continuo C2, eseguito nei pressi del ricettore, è stato ricavato cautelativamente il livello maggiore della media mobile sui 10 minuti, pari a 41.6 dBA. Il livello ambientale durante il periodo notturno (somma energetica fra 41.6 dBA e 39.8 dBA) risulta pari a 43.8 dBA ed è inferiore al limite previsto (45 dBA).

Per quanto riguarda 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 a prescindere dall'entità del rumore residuo (vedi Tabella 1 al paragrafo 4).

Per quanto riguarda il traffico indotto dall'attività si stimano 32 mezzi pesanti al giorno per un totale di 64 transiti A/R.

Volendo stimare il relativo impatto acustico si fa riferimento al S.E.L. caratteristico di un veicolo pesante. 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 S.E.L. derivante dal transito di veicoli leggeri e pesanti a varie velocità ed in condizioni di differenti di manto e pendenza stradale. Dalla letteratura scientifica conseguentemente prodotta a seguito del progetto DISIA è stato reperito il valore del S.E.L. di un transito di un mezzo pesante di 83 dBA calcolato a 5 metri dal bordo carreggiata.

Se in un determinato intervallo di tempo T si verificano n eventi, ciascuno con un livello SEL 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 caso in esame:

- n = 64 transiti A/R con SEL = 83 dBA e T = 57600 s (intero periodo diurno, 6-22).

In Figura 9 viene riportato il grafico relativo al decadimento dei livelli sonori per effetto della propagazione di una sorgente lineare.

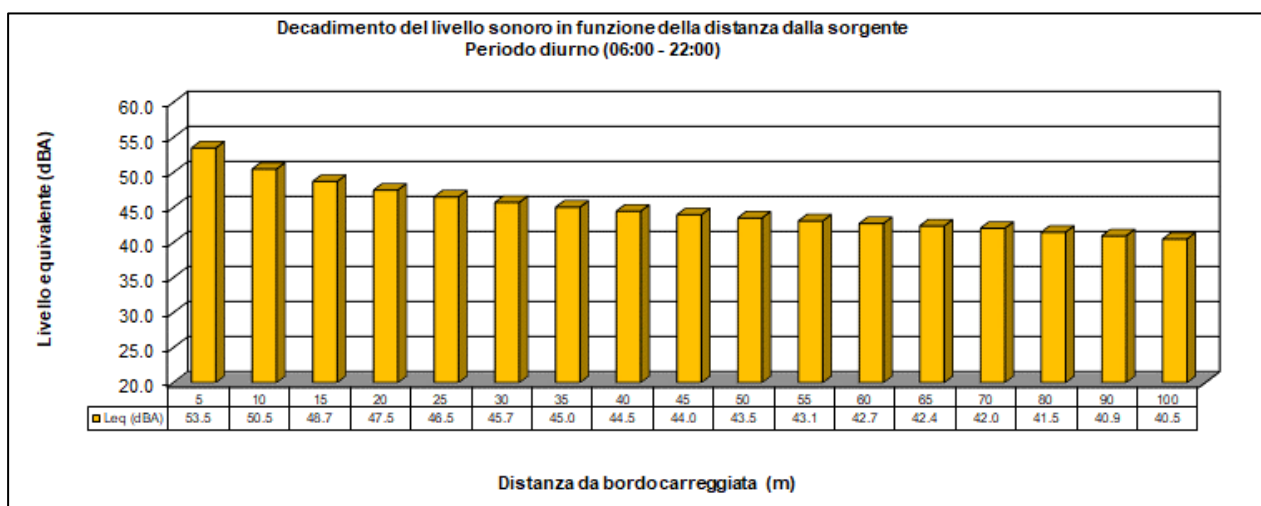


Figura 9 – Decadimento del livello sonoro in funzione della distanza

In Figura 10 viene riportata la foto aerea dell'area in esame con identificazione della viabilità utilizzata dai mezzi pesanti in entrata e uscita dall'impianto di progetto.

La stima del contributo sonoro del traffico indotto è stata eseguita considerando le distanze minime fra i ricettori e gli assi stradali utilizzati.

In Tabella 7 viene riportata la stima dei livelli sonori generati dal traffico indotto.

Come si evince dai risultati il contributo del traffico indotto risulta inferiore di 10 dBA rispetto ai limiti previsti; tale condizione consente la verifica del limite stesso.

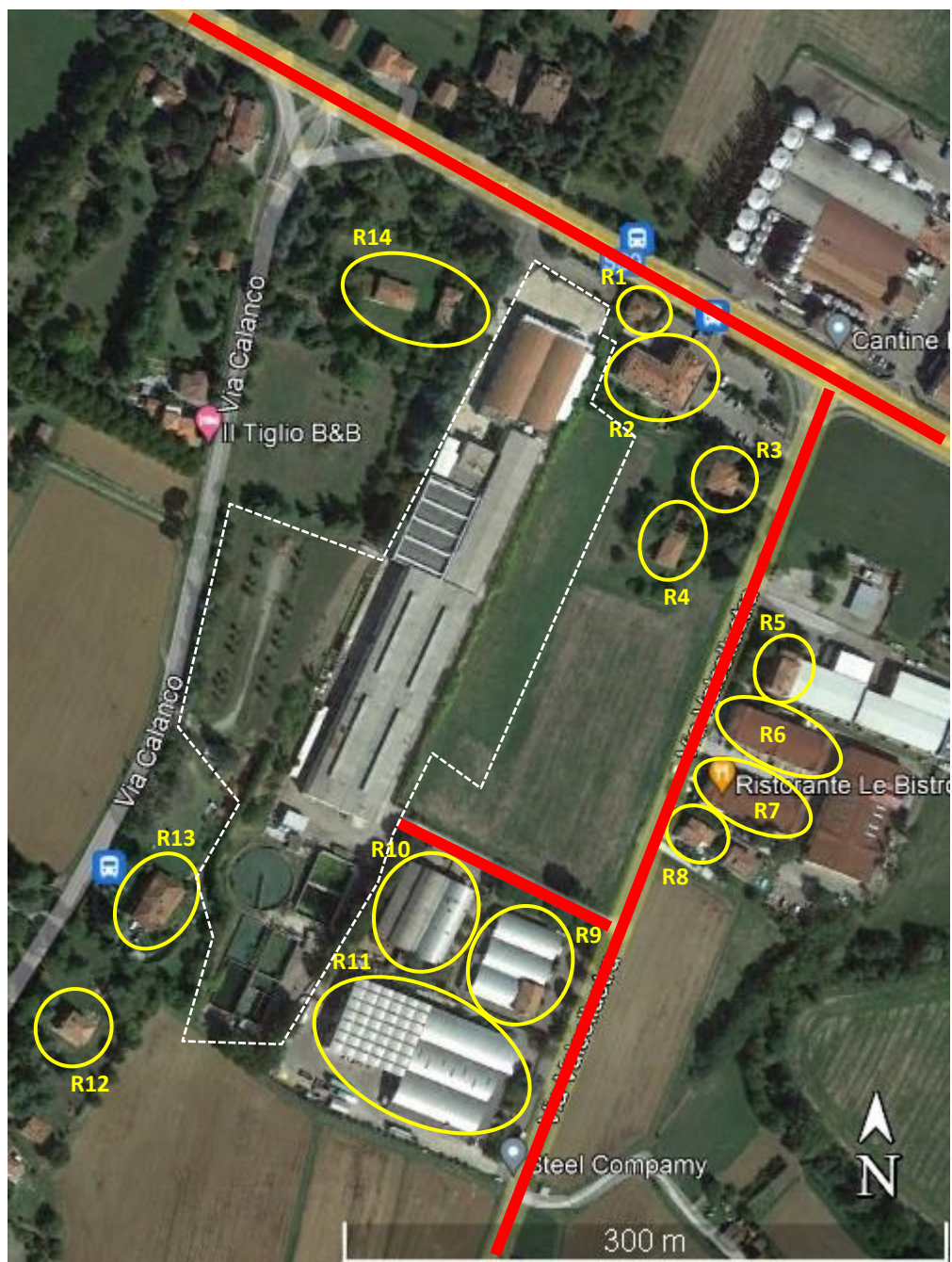


Figura 10 – Foto aerea con identificazione dei ricettori e della viabilità utilizzata dai mezzi pesanti (in rosso)

Codifica ricettore	d asse stradale [m]	Leq [dBA]	Limite immissione day [dBA]
R1	7	52.0	65
R2	20	47.5	65
R3	18	47.9	60
R4	32	45.4	60
R5	22	47.1	70
R6	13	49.4	70
R7	13	49.4	70
R8	8	49.7	60
R9	9	50.9	70
R10	9	50.9	70
R11	20	47.5	70
R12	110	40.1	55
R13	180	37.9	55
R14	48	43.7	55

Tabella 7 – Stime dei livelli sonori generati dal traffico indotto

7 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – ATTIVITÀ DI CANTIERE

7.1 NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

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", 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, intesa ad 1 m dalla parete nell'ambiente esterno. Nelle restanti fasce orarie (07.00-08.00, 13.00-15.00, 19.00-20.00) dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica comunale, misurati con tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti differenziali e le penalizzazioni per presenza di componenti tonali ed impulsive.

7.2 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE

Le attività rumorose associate al cantiere oggetto di valutazione sono generate dai macchinari utilizzati nelle varie fasi previste.

Le attività di cantiere verranno svolte negli orari 8.00-13.00 e 15.00-19.00.

In Tabella 8 vengono riportate le fasi significative dal punto di vista delle emissioni sonore con l'indicazione della durata prevista, mentre in Tabella 9 vengono riportati i macchinari utilizzati ed il traffico indotto per ciascuna fase.

Fase	Descrizione	Durata prevista
FASE N°1	Rimozione copertura in eternit e installazione nuovi pannelli sandwich	circa 2 mesi
FASE N°2	Accantieramento: <ul style="list-style-type: none"> – installazione aree di cantiere; – demolizione recinzione esistente e scavi di sbancamento area nuovo ampliamento; – realizzazione muro di sostegno confine lato est; – posa della vasca di laminazione e reinterro 	circa 2 mesi
FASE N°3	Opere civili di preparazione del sito: <ul style="list-style-type: none"> – realizzazione nuovi basamenti, cavidotti, fognature, pozzetti ecc. – demolizione opere accessorie esistenti e pulizia delle opere; – realizzazione piping; – realizzazione nuove pavimentazioni; – risanamento pavimentazioni esistenti, bacini esterni e cunicoli; – installazioni equipment impianto 	circa 8÷9 mesi
FASE N°4	Installazione impianti: <ul style="list-style-type: none"> – chimico fisico; – biologico. 	circa 6 mesi
	<ul style="list-style-type: none"> – Soil Washing. 	circa 18 mesi

Tabella 8 – Fasi principali di cantiere

FASE DI CANTIERE	MACCHINARI UTILIZZATI	TRAFFICO INDOTTO (MEZZI PESANTI/DAY)
FASE N°1	Autogrù	1
	Piattaforme PLE	
FASE N°2	Ruspe	3
	Autocarro/betoniera	
	Vibrofinitrice	
	Rullo	
FASE N°3	Betoniere	1
	Martello e/o pinze demolitrici	
	Autocarro	
FASE N°4	Autogrù	--
	Camion	

Tabella 9 – Macchinari utilizzati e traffico indotto relativi a ciascuna fase

7.3 METODOLOGIA DI CALCOLO

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza “d” dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI\theta - 20\log(d) - A - 11$$

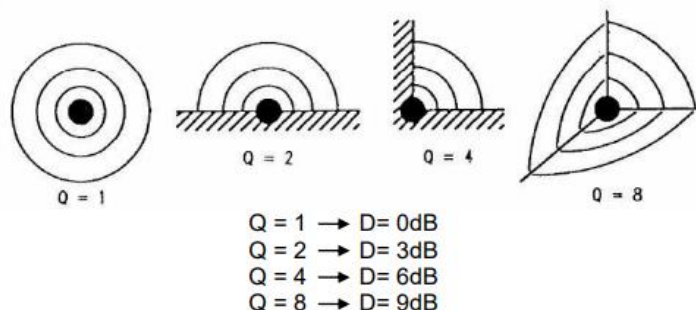
dove:

d = distanza dalla sorgente in metri dalla sorgente;

A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche

$DI\theta = 10\log(Q)$ = indice di direttività della sorgente

Nel caso in esame è stata considerata una propagazione di tipo semisferico; pertanto, l'indice di direttività D risulta pari a 3 dB, come si evince dall'immagine riportata di seguito.



7.4 STIMA DEI LIVELLI SONORI RELATIVI ALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Le caratteristiche di rumorosità dei macchinari di cantiere sono state desunte dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Nella tabella seguente vengono riportati i macchinari utilizzati nelle diverse fasi individuate in precedenza con le relative caratteristiche di emissioni sonora.

Macchina	Lw tot [dBA]	Lw A	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
		dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
F1												
Autogru gommata	105.0	105.0	104.8	106.8	107.1	101.5	104.4	98.9	96.5	89.1	83.2	77.4
F2												
Ruspa	112.0	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Autocarro/betoniera		98.8	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Vibrofinitrice		106.8	96.5	105.2	108.6	102.3	101.1	102.0	100.3	97.0	92.4	83.7
Rullo		109.1	129.9	118.7	115.6	108.6	106.4	103.3	100.4	93.5	86.4	78.4
F3												
Betoniera	111.1	90.4	76.9	82.1	74.5	75.8	81.4	81.1	84.8	84.0	82.9	80.8
Martello demolitore		108.6	82.1	83.9	82.5	86.5	94.6	98.1	101.9	102.0	104.7	100.0
Autocarro		98.8	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Pompa calcestruzzo		106.9	96.0	114.2	107.6	104.4	105.2	100.7	99.2	94.7	90.0	89.6
F4												
Autogru gommata	105.5	105.0	104.8	106.8	107.1	101.5	104.4	98.9	96.5	89.1	83.2	77.4
Camion		95.9	101.8	96.0	92.3	88.5	89.0	89.3	91.5	86.6	80.9	77.4

Tabella 10 – Macchinari utilizzati con caratteristiche di emissione sonora

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo libero sono stati calcolati i livelli di pressione a diverse distanze.

Di seguito viene riportato il grafico del decadimento dell'energia sonora per effetto della divergenza geometrica relativo alle fasi precedentemente individuate; nei grafici viene evidenziato il limite relativo all'attività temporanea di cantiere (70 dBA) applicabile nelle fasce orarie 08.00-13.00 e 15.00-19.00.

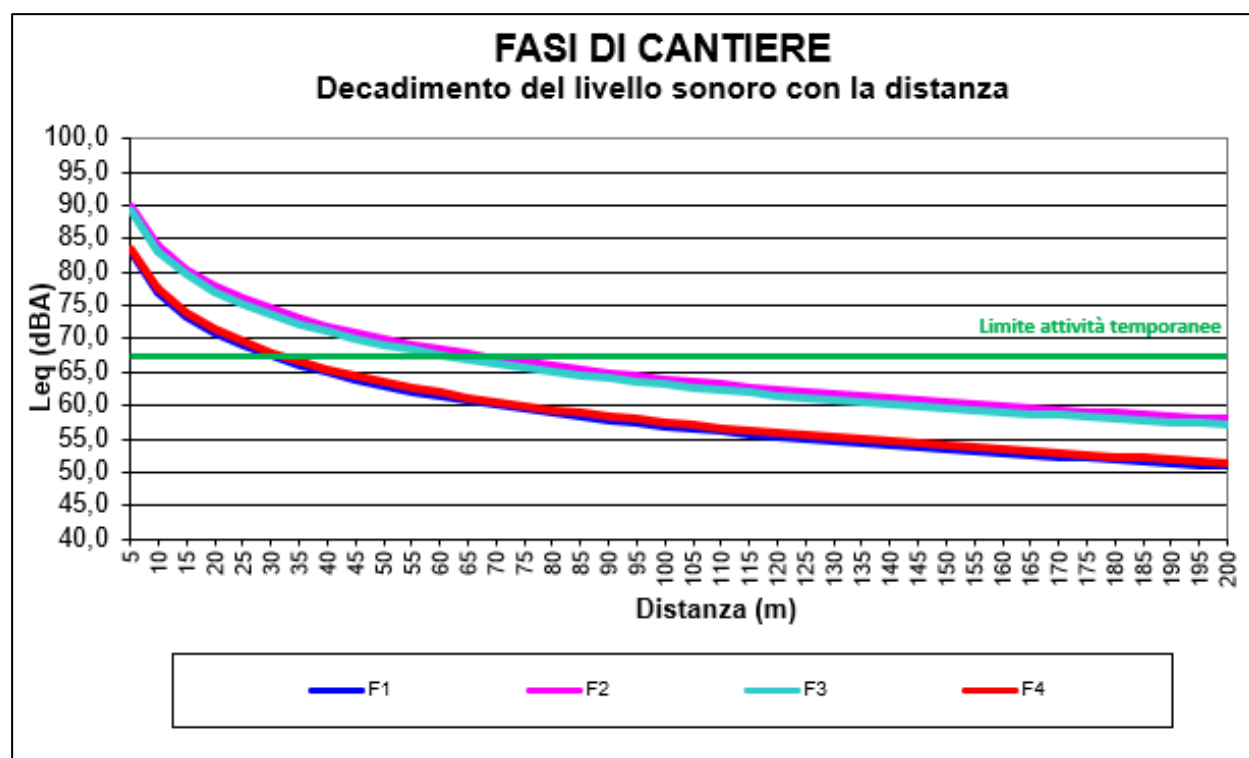


Tabella 11 – Macchinari utilizzati con caratteristiche di emissione sonora

Per la verifica dei limiti previsti, l'approccio seguito è quello del "worst case", caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente e nello stesso punto. Va evidenziato che tale momento (di massimo disturbo) in realtà ha una durata limitata nel tempo.

Inoltre, poiché i macchinari utilizzati risultano essere mobili non è possibile individuare in planimetria il loro posizionamento esatto; per tale ragione le stime verranno effettuate nell'ipotesi di minima distanza ragionevolmente verificabile tra sorgente e ricettore.

In Tabella 12 vengono riportate le distanze minime tra sorgente e ricettore per ciascuna delle fasi lavorative individuate nell'ipotesi peggiore di posizionamento delle sorgenti sonore in prossimità del confine dell'area di cantiere e le stime dei livelli sonori presso i ricettori più esposti.

Fase	Leq R2 [dBA]	Leq R3 [dBA]	Leq R4 [dBA]	Leq R5 [dBA]	Leq R6 [dBA]	Leq R7 [dBA]	Leq R8 [dBA]	Leq R9 [dBA]	Leq R10 [dBA]
d minima cantiere- ricettore [m]	90	80	52	120	114	114	114	67	94
F1	57.9	58.9	62.7	55.4	55.8	55.8	55.8	60.5	57.5
F2	64.9	65.9	69.6	62.4	62.8	62.8	62.8	67.4	64.5
F3	64.1	65.1	68.8	61.6	62.0	62.0	62.0	66.6	63.7
F4	58.4	59.4	63.2	55.9	56.3	56.3	56.3	61.0	58.0

Tabella 12 – Stima dei livelli sonori massimi generati dalle fasi di cantiere presso i ricettori

Come si evince dai risultati riportati in tabella, **il limite relativo alle attività temporanee (70 dBA) viene verificato presso tutti i ricettori.**

Per quanto riguarda il traffico indotto durante le fasi di cantiere si stima un numero pari al massimo a 3 veicoli pesanti al giorno per l'approvvigionamento del materiale, ovvero 6 transiti A/R.

Facendo riferimento alla metodologia di calcolo riportata al paragrafo 6.3 si stima un livello sonoro pari a 44.2 dBA già a 5 m dal bordo carreggiata (7.5 m dalla sorgente), ovvero inferiore di 10 dBA rispetto al limite di legge diurno più restrittivo (Classe III - 60 dBA) già a ridosso della carreggiata. Tale livello rende l'effetto del transito di mezzi pesanti trascurabile.

8 CONCLUSIONI

La presente Valutazione previsionale di impatto acustico è relativa al progetto di realizzazione del nuovo impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti non pericolosi nel sito industriale di Toscanella di Dozza (BO).

L'area in cui è sito lo stabilimento è stata inserita in Classe V dalla Classificazione Acustica del Comune di Dozza, con limiti assoluti di immissione, ovvero quelli rappresentativi del periodo di attività delle sorgenti sonore, pari a 70 dBA diurni e 60 dBA notturni. I ricettori esterni sono classificati in Classe II (55/45), in Classe III (60/50), in Classe IV (65/55) e in Classe V (70/60 dBA).

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale è stato eseguito un rilievo in continuo sulle 24 ore, da tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'elenco nazionale ENTECA, e con strumentazione e modalità conformi ai disposti del D.M. 16/03/98.

Le simulazioni per lo scenario di esercizio sono state effettuate tramite l'ausilio del software previsionale SOUNDPLAN (vers. 8.1).

Per lo stato di progetto è stato considerato sia il contributo delle sorgenti sonore all'esterno dell'attività che quello generato all'interno del capannone e trasmesso all'esterno dalle partizioni (facciate e copertura).

Le simulazioni hanno evidenziato presso tutti i ricettori considerati il rispetto dei limiti di legge, ovvero dei limiti assoluti e del criterio differenziale.

Anche per quanto riguarda il traffico di mezzi pesanti indotto dall'attività, le stime hanno permesso di verificare i limiti previsti.

Per quanto riguarda le attività di cantiere le stime dei livelli sonori sono state eseguite con modello di calcolo semplificato basato sulla formula di propagazione del suono in campo libero.

I livelli sonori stimati consentono la verifica del limite previsto per le attività temporanee (70 dBA).

Pertanto, a seguito di quanto sopra esposto e delle valutazioni effettuate, l'intervento di progetto può ritenersi compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.

ALLEGATO 1

Certificati di taratura della strumentazione

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12950
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	LxT1
- matricola <i>serial number</i>	0005761
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0516-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 di prima linea da cui inizia la catena di 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 are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 14447
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- 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>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
<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>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0493-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 di prima linea da cui inizia la catena di 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 are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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

Firmato
digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:23:35

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14448
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- 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>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
Si riferisce a <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>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0494-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 di prima linea da cui inizia la catena di 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 are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:29:35

ALLEGATO 2

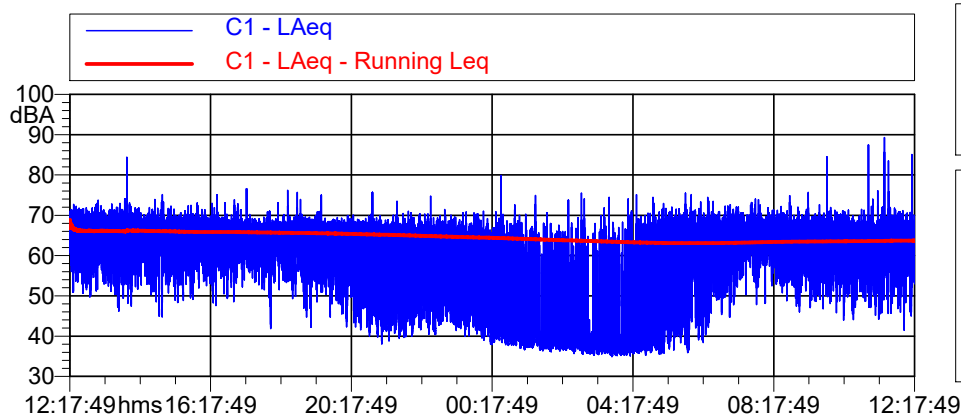
Report di misura

Rilievo: C1

Nome misura: C1

Data, ora misura: 16/11/2022 12:17:49

Note: rilievo fonometrico in continuo sulle 24h eseguito nell'area nord di progetto a ca. 20 m dal b.c. della SS9 via Emilia.



$L_{Aeq} = 63.7 \text{ dBA}$

L1: 70.1 dBA

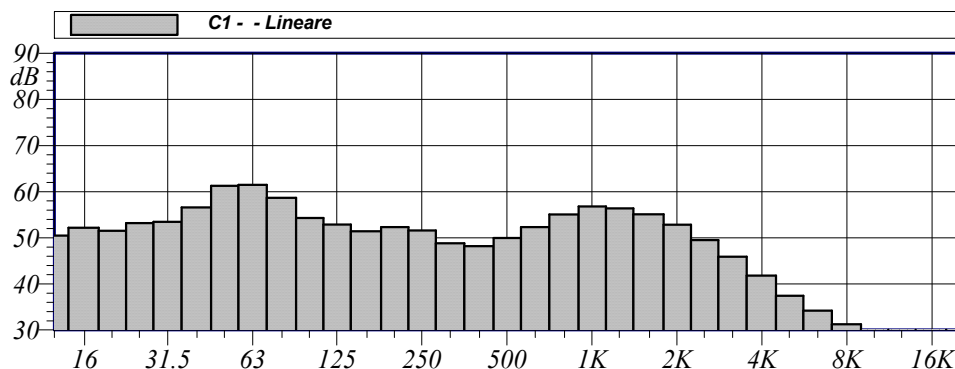
L5: 68.2 dBA

L10: 67.2 dBA

L50: 62.5 dBA

L90: 39.0 dBA

L95: 37.3 dBA

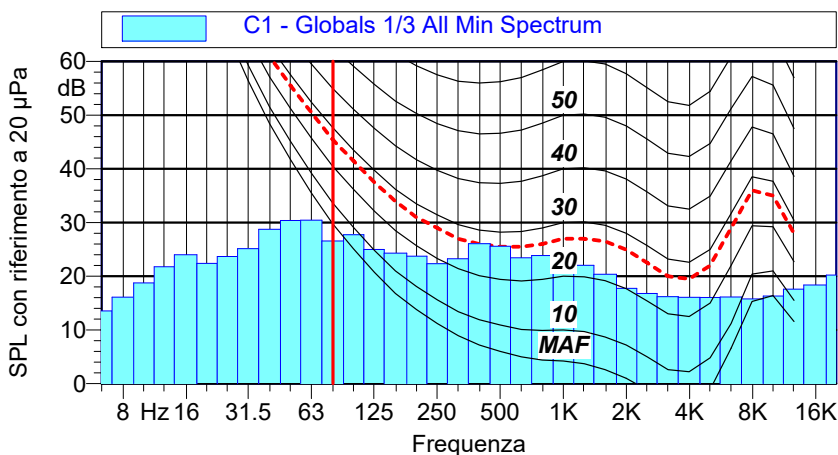


Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	50.8 dB	31.5 Hz	53.5 dB	160 Hz	51.4 dB	800 Hz	55.0 dB	4000 Hz	41.8 dB
8 Hz	49.7 dB	40 Hz	56.6 dB	200 Hz	52.3 dB	1000 Hz	56.8 dB	5000 Hz	37.4 dB
10 Hz	49.7 dB	50 Hz	61.3 dB	250 Hz	51.6 dB	1250 Hz	56.4 dB	6300 Hz	34.2 dB
12.5 Hz	50.5 dB	63 Hz	61.5 dB	315 Hz	48.8 dB	1600 Hz	55.1 dB	8000 Hz	31.2 dB
16 Hz	52.2 dB	80 Hz	58.6 dB	400 Hz	48.2 dB	2000 Hz	52.8 dB	10000 Hz	26.7 dB
20 Hz	51.5 dB	100 Hz	54.3 dB	500 Hz	49.9 dB	2500 Hz	49.5 dB	12500 Hz	23.0 dB
25 Hz	53.2 dB	125 Hz	52.9 dB	630 Hz	52.3 dB	3150 Hz	45.9 dB	16000 Hz	21.9 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 ☐

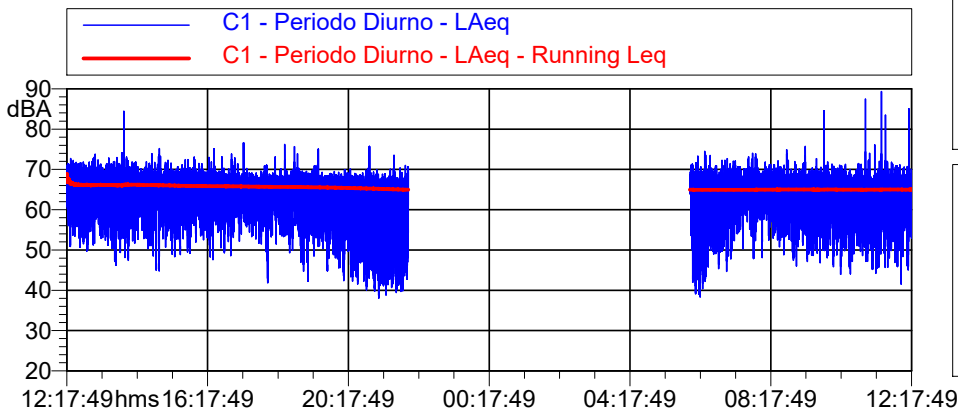
Presente ☐

Alte frequenze ☐

C1
Globals 1/3 All Min Spectrum

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	13.5 dB	80 Hz	26.6 dB	1000 Hz	23.5 dB
8 Hz	16.1 dB	100 Hz	27.7 dB	1250 Hz	22.0 dB
10 Hz	18.8 dB	125 Hz	25.0 dB	1600 Hz	20.4 dB
12.5 Hz	21.8 dB	160 Hz	24.3 dB	2000 Hz	17.7 dB
16 Hz	24.0 dB	200 Hz	23.7 dB	2500 Hz	16.8 dB
20 Hz	22.4 dB	250 Hz	22.4 dB	3150 Hz	16.2 dB
25 Hz	23.7 dB	315 Hz	23.2 dB	4000 Hz	16.1 dB
31.5 Hz	25.1 dB	400 Hz	26.0 dB	5000 Hz	16.0 dB
40 Hz	28.7 dB	500 Hz	25.6 dB	6300 Hz	16.2 dB
50 Hz	30.4 dB	630 Hz	23.4 dB	8000 Hz	15.8 dB
63 Hz	30.4 dB	800 Hz	23.9 dB	10000 Hz	16.3 dB

C1 - PERIODO DIURNO



$L_{Aeq} = 65.0$ dBA

L1: 70.4 dBA

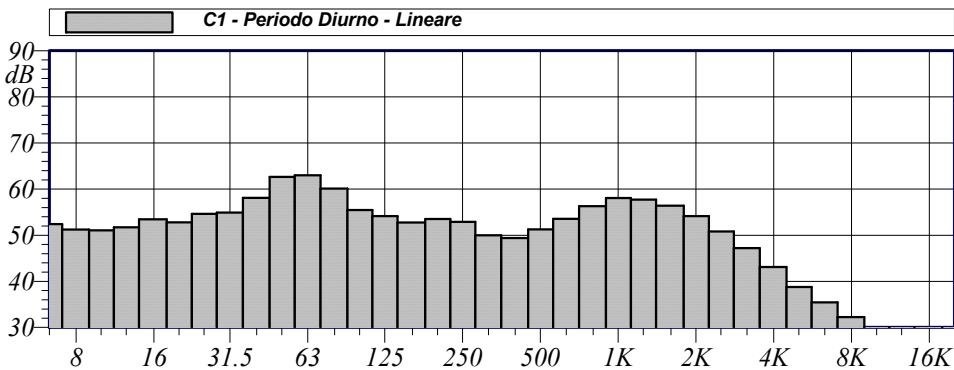
L5: 68.5 dBA

L10: 67.7 dBA

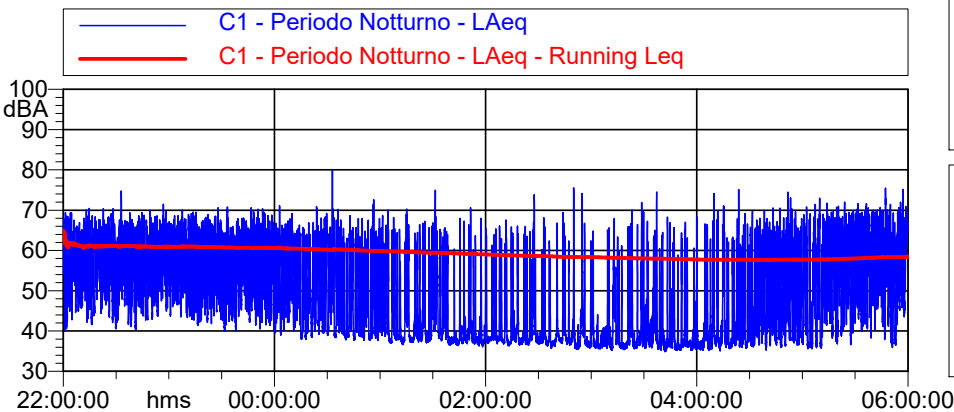
L50: 64.4 dBA

L90: 55.9 dBA

L95: 52.0 dBA



C1 - PERIODO NOTTURNO



$L_{Aeq} = 58.5$ dBA

L1: 68.9 dBA

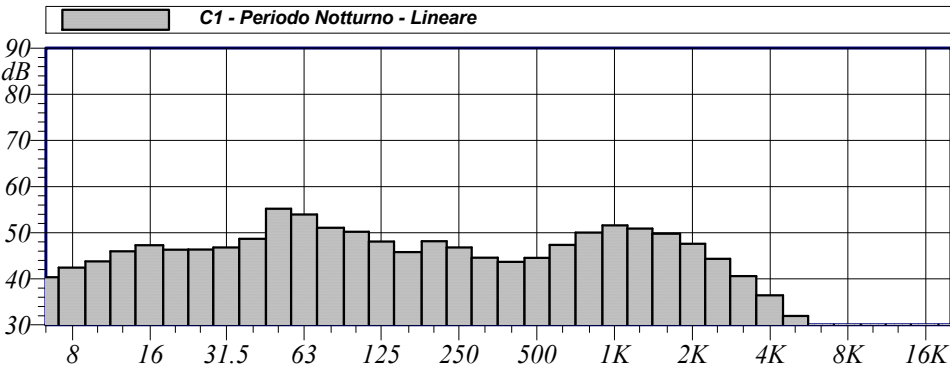
L5: 65.6 dBA

L10: 63.6 dBA

L50: 45.1 dBA

L90: 36.9 dBA

L95: 36.4 dBA

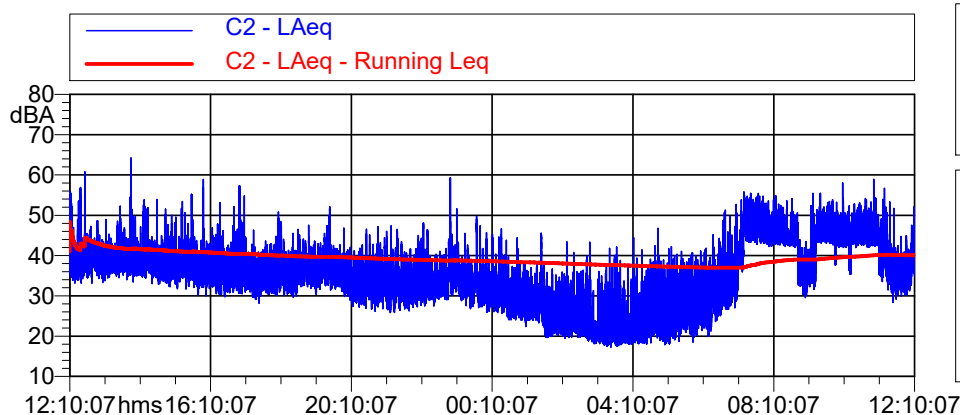


Rilievo: C2

Nome misura: C2

Data, ora misura: 16/11/2022 12:10:07

Note: rilievo fonometrico in continuo sulle 24h eseguito presso l'edificio 2 a 1 m da facciata al primo piano



$L_{Aeq} = 40.1 \text{ dBA}$

L1: 50.2 dBA

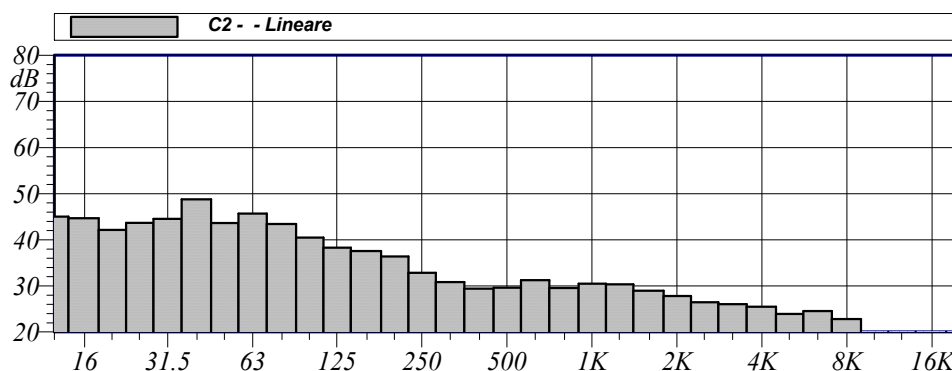
L5: 45.9 dBA

L10: 44.4 dBA

L50: 35.3 dBA

L90: 22.8 dBA

L95: 20.6 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	47.9 dB	31.5 Hz	44.5 dB	160 Hz	37.6 dB	800 Hz	29.5 dB	4000 Hz	25.5 dB
8 Hz	46.5 dB	40 Hz	48.8 dB	200 Hz	36.4 dB	1000 Hz	30.5 dB	5000 Hz	23.9 dB
10 Hz	46.0 dB	50 Hz	43.6 dB	250 Hz	32.8 dB	1250 Hz	30.4 dB	6300 Hz	24.5 dB
12.5 Hz	45.0 dB	63 Hz	45.7 dB	315 Hz	30.8 dB	1600 Hz	28.9 dB	8000 Hz	22.8 dB
16 Hz	44.7 dB	80 Hz	43.4 dB	400 Hz	29.4 dB	2000 Hz	27.8 dB	10000 Hz	17.5 dB
20 Hz	42.1 dB	100 Hz	40.5 dB	500 Hz	29.6 dB	2500 Hz	26.5 dB	12500 Hz	16.3 dB
25 Hz	43.7 dB	125 Hz	38.3 dB	630 Hz	31.2 dB	3150 Hz	26.0 dB	16000 Hz	16.6 dB

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

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

Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

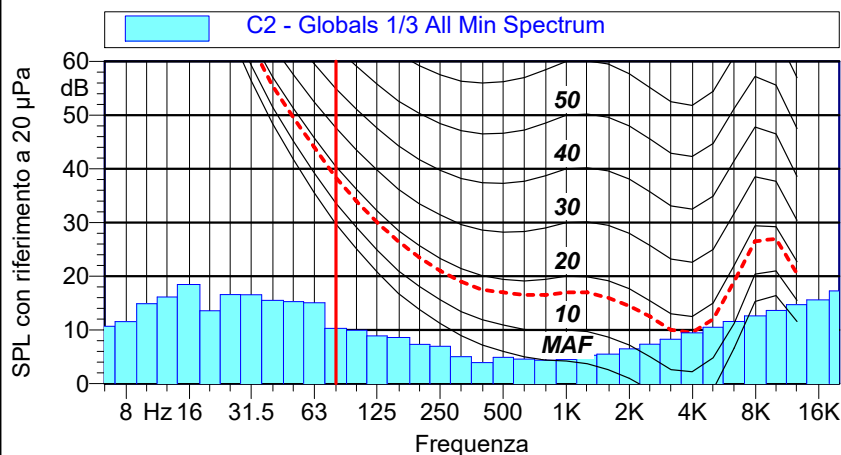
Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

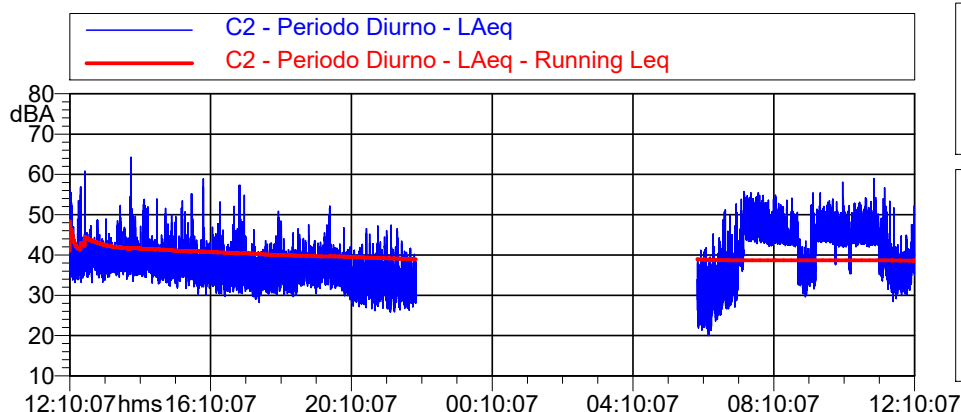
Presente ☐

Alte frequenze ☐



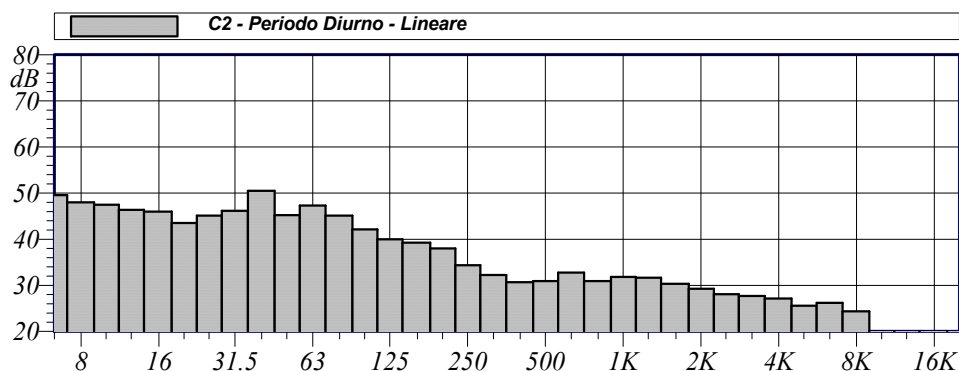
C2 Globals 1/3 All Min Spectrum					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	10.7 dB	80 Hz	10.3 dB	1000 Hz	4.5 dB
8 Hz	11.6 dB	100 Hz	9.9 dB	1250 Hz	5.3 dB
10 Hz	14.9 dB	125 Hz	8.9 dB	1600 Hz	5.5 dB
12.5 Hz	16.1 dB	160 Hz	8.6 dB	2000 Hz	6.5 dB
16 Hz	18.5 dB	200 Hz	7.3 dB	2500 Hz	7.3 dB
20 Hz	13.6 dB	250 Hz	7.0 dB	3150 Hz	8.3 dB
25 Hz	16.6 dB	315 Hz	5.0 dB	4000 Hz	9.5 dB
31.5 Hz	16.5 dB	400 Hz	3.9 dB	5000 Hz	10.5 dB
40 Hz	15.5 dB	500 Hz	4.9 dB	6300 Hz	11.6 dB
50 Hz	15.3 dB	630 Hz	4.6 dB	8000 Hz	12.6 dB
63 Hz	15.1 dB	800 Hz	4.4 dB	10000 Hz	13.6 dB

C2 - PERIODO DIURNO

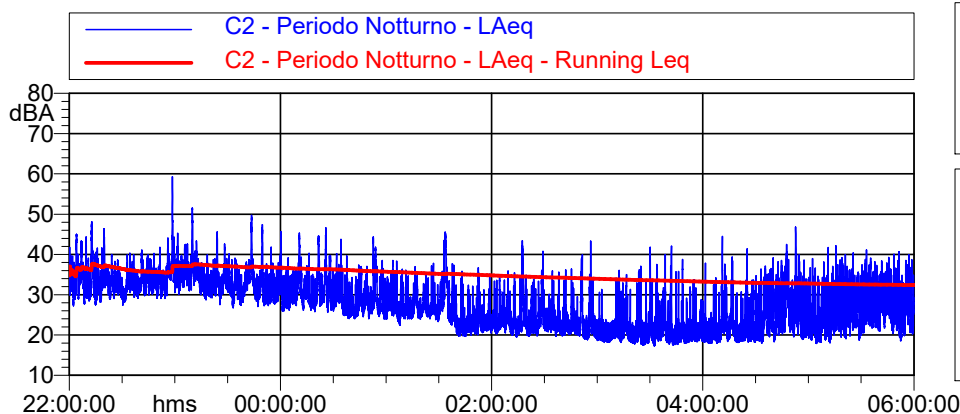


$L_{Aeq} = 38.7$ dBA

L1: 47.8 dBA	L5: 42.4 dBA
L10: 40.8 dBA	L50: 36.3 dBA
L90: 31.2 dBA	L95: 29.4 dBA

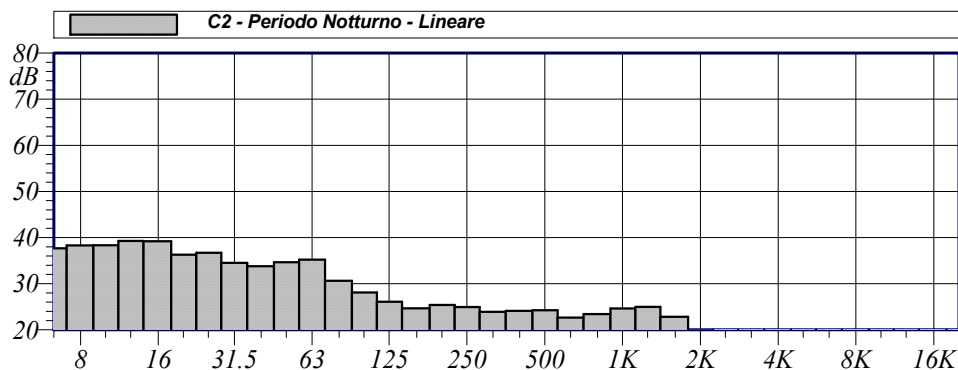


C2 - PERIODO NOTTURNO



$L_{Aeq} = 32.4$ dBA

L1: 43.4 dBA	L5: 37.2 dBA
L10: 35.1 dBA	L50: 26.4 dBA
L90: 19.7 dBA	L95: 18.9 dBA



ALLEGATO 3

Mappatura delle isofoniche

Impianto trattamento e recupero rifiuti - Toscanella di Dozza (BO)

Livelli di emissione durante il periodo diurno

Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)



Legenda

- Impianto di progetto
- Abitazioni
- Capannoni
- Sorgente sonora

Scala livelli sonori [dBA]

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

Tavola 1

Impianto trattamento e recupero rifiuti - Toscanella di Dozza (BO)
 Livelli di emissione durante il periodo notturno
 Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)



Legenda

- Impianto di progetto
- Abitazioni
- Capannoni
- Sorgente sonora

Scala livelli sonori
[dBA]

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