



---

**Oggetto:**

Valutazione previsionale dell'Impatto Acustico Ambientale  
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995 (art. 8, comma 4)

---

**Particolare:**

Presentazione dei risultati dei rilievi fonometrici effettuati  
in data 06/08/2024

---

**Richiedente:**

P.M. di Paterlini Marco  
Via Castellazzo, 2/A  
42012 Campagnola Emilia (RE)

---

**Ubicazione:**

nuovo insediamento con impianto di recupero inerti  
P.M. di Paterlini Marco  
Via dell'Olma, s.n.c.  
42012 Campagnola Emilia (RE)

---

## SOMMARIO

1.	Premessa .....	4
2.	Quadro normativo e definizione dei parametri di misura .....	4
3.	Individuazione dell'insediamento .....	14
4.	Descrizione dell'intervento .....	17
5.	Rilievi fonometrici <i>ante operam</i> .....	21
6.	Modellazione previsionale tramite simulazione software .....	25
6.1	Input del modello matematico (analisi <i>ante operam</i> ) .....	28
6.1.1	Validazione del modello matematico .....	29
6.2	Modellazione software (analisi del livello residuo presso i recettori) .....	30
6.3	Modellazione software (analisi <i>post operam</i> , rumore ambientale) .....	32
6.3.1	Descrizione delle sorgenti di rumorosità .....	33
6.3.2	Descrizione degli interventi di mitigazione acustica previsti .....	36
6.3.3	Output del modello matematico ( <i>post operam</i> , rumore ambientale) .....	41
7.	Conclusioni .....	44
8.	Allegati .....	46

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: rilievi fotografici (vista fabbricato oggetto di intervento) .....	15
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili) .....	15
Figura 3: classificazione acustica Comune Campagnola Emilia (descrizione dell'area).....	16
Figura 4: classificazione acustica Comune Campagnola Emilia (legenda) .....	16
Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale) .....	19
Figura 6: elaborati progettuali (planimetria generale, legenda) .....	20
Figura 7: vista aerea (rilievi fonometrici <i>ante operam</i> , posizione di misura A) .....	23
Figura 8: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (posizione A, time history).....	24
Figura 9: validazione software (clima acustico <i>ante operam</i> , punti singoli) .....	29
Figura 10: simulazione software (analisi per punti singoli, rumore residuo).....	31
Figura 11: simulazione software (mappatura rumore residuo, periodo diurno).....	31
Figura 12: elaborati progettuali (sorgenti di rumorosità, layout piano terreno).....	34
Figura 13: esempio mitigazione acustica (esempio blocco in calcestruzzo, fonte <i>qblock.it</i> ).....	37
Figura 14: esempio mitigazione acustica (esempio blocco in calcestruzzo, fonte <i>qblock.it</i> ).....	38
Figura 15: vista aerea (estratto simulazione software 3D, interventi di mitigazione acustica) .....	39
Figura 16: elaborati (layout piano terra, posizione barriera fonoimpedente e terrapieno) .....	40
Figura 17: simulazione software (analisi per punti singoli, <i>post operam</i> , rumore ambientale) .....	42
Figura 18: simulazione software (mappatura acustica, <i>post operam</i> , rumore ambientale).....	42

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio) .....	9
Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione) .....	10
Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione) .....	12
Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità) .....	13
Tabella 5: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (resoconti temporali).....	22
Tabella 6: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (posizione A, periodo diurno).....	24
Tabella 7: simulazione software (impostazioni di calcolo) .....	26
Tabella 8: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (analisi Leq).....	29
Tabella 9: simulazione software (validazione del modello di calcolo).....	29
Tabella 10: analisi previsionale (sorgenti di rumorosità) .....	33
Tabella 11: simulazione software (livello differenziale periodo diurno, recettori sensibili) .....	43

## **1. Premessa**

Il presente studio eseguito su commissione della ditta P.M. di Paterlini Marco costituisce l'analisi per valutare, in previsione, l'impatto acustico relativo al futuro impianto di recupero inerti da ubicarsi nel Comune di Campagnola Emilia (RE), in via Dell'Olma S.N.C., secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 e dalla Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

La compatibilità sotto il profilo acustico dell'intervento verrà valutata nel rispetto dei limiti di zona ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, contenente i limiti attualmente vigenti per gli ambienti di vita.

## **2. Quadro normativo e definizione dei parametri di misura**

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447/1995; per i Comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse del D.P.C.M. 01/03/1991.

Di seguito si elencano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*”.
- Legge n. 447/1995 “*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”.
- D.P.C.M. 16/03/1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”.
- Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001 “*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*”.
- Delibera della G. R. dell'Emilia-Romagna n. 673/2004 “*Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. n. 15/2001 ...*”

I parametri di misura prescritti dalla suddetta normativa di riferimento nell'ambito della presente relazione sono di seguito elencati.

1. Livello di rumore residuo ( $L_R$ )

È il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante: deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

2. Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

È il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo: il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

3. Livello di rumore differenziale ( $L_D$ )

Il livello differenziale  $L_D$  rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) ed il livello di rumore residuo ( $L_R$ ), secondo la relazione  $L_D = (L_A - L_R)$ .

4. Fattore correttivo ( $K_i$ )

È la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza, con i valori di seguito indicati:

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ ;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3 \text{ dB(A)}$ .

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.

#### 5. Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00), si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di presenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti, il  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

#### 6. Livello di rumore corretto ( $L_C$ )

Tale livello è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

#### 7. Riconoscimento di Componenti Tonalì

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate a 1/3 di ottava: si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo e in frequenza.

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo *Fast*; se si utilizzano filtri paralleli il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda.

Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza tra 20 Hz e 20 kHz: si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione  $K_T$  soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro; normativa tecnica di riferimento è la UNI EN ISO 266 :1998.

#### 8. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$ , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

#### 9. Eventi impulsivi

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli  $L_{AImax}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *impulse*)  $L_{ASmax}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *slow*) per un tempo di misura adeguato.

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AImax}$  e  $L_{ASmax}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFmax}$  (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *fast*) è inferiore ad 1 secondo.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di 1 ora nel periodo notturno: la ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello  $L_{AF}$  effettuata durante il tempo di misura  $T_M$ .

## 2.1 Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori  $L_A$  ed  $L_R$ , come definiti in precedenza.

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale  $L_D$  è di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

## 2.2 Regime transitorio

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968: tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici; esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

Il Decreto Ministeriale prevede diversi tipi di zona, così definiti:

- zona A, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona B, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A;
- zone C, D, e F destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi industriali, ad uso agricolo, a impianti di interesse generale.



Il D.P.C.M. considera solamente le zone A e B.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il D.M. 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di un piano regolatore o di un programma di fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati nella tabella successiva.

**Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio)**

ZONE	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
B	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
A	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Si può osservare che 50 dB(A) di notte e 60 dB(A) di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dB(A) di notte e 5 dB(A) di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali (si ricorda che il suddetto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

### 2.3 Regime definitivo

#### *Classificazione del territorio Comunale*

Senza fissare limiti di tempo, la Legge Quadro n. 447/1995 impone ai Comuni di suddividere ex novo il proprio territorio, in base alla classificazione riportata nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Fanno parte delle aree particolarmente protette (*classe I*), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico e le aree residenziali rurali.

Le aree prevalentemente residenziali (*classe II*), di tipo misto (*classe III*) e di intensa attività umana (*classe IV*) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media, elevata).

Vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (*classe V*), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (*classe VI*), prive di abitazioni.

#### 2.4 Valori limite assoluti e differenziali di immissione

La Legge Quadro n. 447/1995, per ogni classe, fissa i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti e differenziali, come indicato nella tabella successiva.

**Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A)	40 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A)	45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Effettuata la suddivisione, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali riportati in precedenza: si osserva che 40 dB(A) durante il periodo notturno e 50 dB(A) durante quello diurno costituiscono i limiti assoluti più bassi.

I valori limite assoluti di immissione riportati nella tabella precedente si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, con esclusione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, per le quali dovranno essere individuate delle rispettive fasce di pertinenza: all'esterno di tali fasce, le infrastrutture stesse concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Le sorgenti sonore, diverse da quelle escluse, dovranno rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla precedente tabella, secondo la classificazione che a quella fascia verrà assegnata dal Comune di appartenenza.

I valori limite differenziali sono quelli riportati nella tabella precedente.

Il criterio del limite differenziale non si applica nei casi di seguito descritti.

1. nelle aree classificate nella *classe VI* della tabella precedente;
2. per la rumorosità prodotta:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
3. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
4. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per i punti 3 e 4 ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

## 2.5 Valori limite di emissione

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i valori limite di emissione di cui alla tabella successiva.

**Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	45 dB(A)	35 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65 dB(A)	65 dB(A)

I rilevamenti e le verifiche del rispetto di detti limiti per le sorgenti sonore fisse e mobili devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

## 2.6 Valori di attenzione

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora in dB(A), segnalano un potenziale rischio per la salute umana o l'ambiente: il superamento di tali valori implica l'adozione di piani di risanamento.

I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A, riferiti al tempo a lungo termine ( $T_L$ ) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori limite assoluti di immissione della tabella 2, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella 2.

Per le aree esclusivamente industriali i piani di risanamento devono essere adottati solo in caso di superamento dei valori relativi all'ultimo punto.

Il tempo a lungo termine ( $T_L$ ) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine: il valore  $T_L$ , multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

## 2.7 Valori di qualità

I valori di qualità, ovvero i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, sono quelli riportati nella successiva tabella 5.

**Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	47 dB(A)	37 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	52 dB(A)	42 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	57 dB(A)	47 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	62 dB(A)	52 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	67 dB(A)	57 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

### **3. Individuazione dell'insediamento**

L'insediamento in esame è situato nel Comune di Campagnola Emilia (RE), in via dell'Olma s.n.c. come di seguito illustrato.

Avendo il Comune di Campagnola Emilia (RE) proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447/1995, con l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'insediamento è ubicato in un'area rientrante in *classe V – Aree prevalentemente industriali (stato di progetto)*, i cui limiti di accettabilità sono di 70 dB(A) per il periodo diurno e di 60 dB(A) per il periodo notturno.

Il recettore sensibile maggiormente interessato alla rumorosità indotta dal nuovo impianto di recupero inerti si individua nell'abitazione più prossima all'area, ubicata in via Vettigano n. 33, a sud dell'insediamento in esame ed in seguito identificata come recettore R1, rientrante in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per il periodo notturno.

Di seguito si riportano estratti di cartografia del territorio, con individuazione dell'insediamento oggetto di analisi e dei recettori considerati.

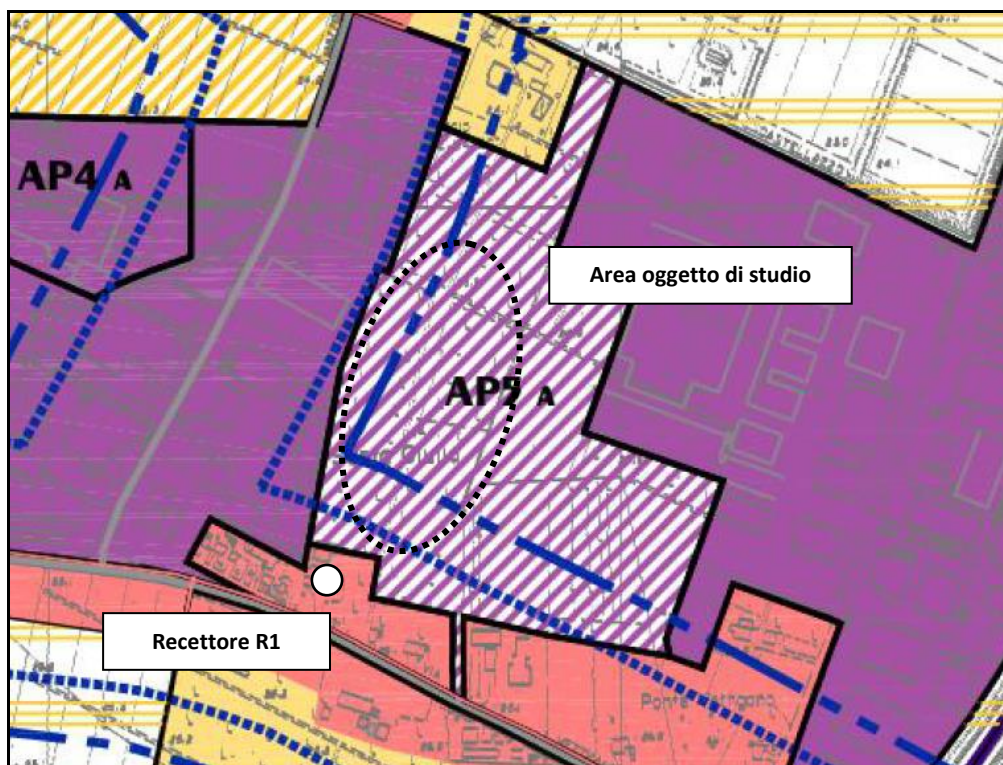
















**Figura 1: rilievi fotografici (vista fabbricato oggetto di intervento)**



**Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)**



**Figura 3: classificazione acustica Comune Campagnola Emilia (descrizione dell'area)**

STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
 AREA DI CLASSE I	 AREA DI CLASSE I
 AREA DI CLASSE II	 AREA DI CLASSE II
 AREA DI CLASSE III	 AREA DI CLASSE III
 AREA DI CLASSE IV	 AREA DI CLASSE IV
 AREA DI CLASSE V	 AREA DI CLASSE V
 AREA DI CLASSE VI	 AREA DI CLASSE VI

**Figura 4: classificazione acustica Comune Campagnola Emilia (legenda)**



#### **4. Descrizione dell'intervento**

La ditta P.M. di Paterlini Marco, con sede legale in Via Castellazzo 2/A in Campagnola Emilia (RE), e sede dell'impianto da realizzare in Via dell'Olma s.n.c. in Campagnola Emilia (RE), è una azienda che opera nel settore delle escavazioni, demolizioni, urbanizzazioni.

A corredo di queste attività risulta fondamentale per l'azienda ottenere l'Iscrizione al Registro Recuperatori per attività di recupero di rifiuti inerti non pericolosi, mediante l'utilizzo di attrezzatura frantumatrice mobile (tipo Continental Nord CN 900 – matricola 12653, o attrezzatura analoga con medesima potenzialità di lavoro) da svolgere nell'impianto di recupero da autorizzare ai sensi dell'art.216 del D.Lgs. n. 152/2006) e, come sopra scritto, da realizzare in Via dell'Olma s.n.c. a Campagnola Emilia (RE).

La Ditta intende infatti ottenere l'Iscrizione al Registro Recuperatori per l'attività di recupero mediante operazione di R5 riciclo / recupero di altre sostanze inorganiche (rifiuti speciali non pericolosi), e alla operazione di R13 messa in riserva di rifiuti speciali non pericolosi, ai sensi dell'art.216 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'impianto verrà svolta l'attività di gestione rifiuti inerti non pericolosi ai sensi dell'art.216 del D. Lgs.152/06 e secondo le disposizioni dei:

- D.M. 28 marzo 2018 n. 69, per quanto concerne la gestione del rifiuto di conglomerato bituminoso identificato al codice EER 170302;
- D.M. 27 settembre 2022 n. 152, per quanto concerne la gestione dei rifiuti inerti non pericolosi da costruzione e demolizione e ss.mm.ii. (ovvero nuovo regolamento firmato il 26/06/2024 dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica);

ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto conformemente ai D.M. citati.

Le operazioni di recupero previste saranno quelle di seguito elencate.

- Recupero R5 “Riciclo / recupero di altre sostanze inorganiche” di rifiuti speciali non pericolosi per le seguenti tipologie dell’Allegato 1 – suballegato 1 del D.M. 05/02/1998:
  - 7.1 “rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse ed i traversoni ferroviari ed i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché prive di amianto”;
  - 7.6 “conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per tiro al volo”.
- Recupero R13 “Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)” di rifiuti speciali non pericolosi per la seguente tipologia dell’Allegato 1 – Suballegato 1 D.M. 05/02/1998: 7.31 bis “terre e rocce da scavo”.

L’attrezzatura mobile - che sarà utilizzata nell’impianto di recupero - ha una capacità di trattamento massima di 150 t/h e nel caso di un impiego continuativo per 8 h/giorno sarà pari a 1.200 t/giorno, nel caso invece di un impiego continuativo per 4 h/giorno sarà pari a 600 t/giorno.

Gli orari di apertura previsti per l’impianto sono di seguito indicati:

- lunedì - venerdì: 8.30 - 12.30 / 13.30 – 17.30 (complessivo ca. 8 h / giorno);
- sabato mattina: 8.30 - 12.30 (ca. 4 h / giorno)

Pertanto, come riferimento ai fini delle analisi successive, sarà considerato il solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

Si illustrano di seguito elaborati progettuali (planimetria generale) relativi al futuro impianto.

19

## LEGENDA

RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI DA AUTORIZZARE IN R5 E R13 (cfr. Relazione Tecnica)

7.1 - rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche frammenti di rivestimenti stradali, purchè privi di amianto;

7.6 - conglomerato bituminoso;

7.31bis - terre e rocce di scavo.

DESCRIZIONE SETTORI (cfr. Relazione Tecnica):

A1 - settore di conferimento per le tipologie 7.1, 7.31-bis alternativamente;

A2/B1 - settore di conferimento per la tipologia 7.6, conglomerato bituminoso (rifiuto) in attesa di lavorazione e verifiche analitiche, previa esecuzione delle verifiche sui rifiuti in ingresso (anche tramite controllo visivo di cui All.1 Parte b.1 D.M. 69/2018);

B2 - settore di MESSA IN RISERVA R13 per la tipologia 7.1;

B3 - settore di MESSA IN RISERVA R13 per la tipologia 7.31-bis;

C1 - settore di deposito del granulato di conglomerato bituminoso cessato dalla qualifica di rifiuto EoW, ai sensi dell'art.4 del D.M. 28 marzo 2018 n.69;

C2 - deposito EoW ottenuto da trattamento R5;

D - deposito materiale inerte vergine naturale per l'edilizia.



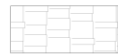
settore CONFERIMENTO RIFIUTI Tipologia 7.1 (17.01.01, 17.01.02, 17.01.03, 17.01.07, 17.09.04) e Tipologia 7.31-bis (17.05.04)



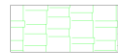
settore CONFERIMENTO Tip.7.6 E MESSA IN RISERVA R13 conglomerato bituminoso (rifiuto 17.03.02)



settore R13 MESSA IN RISERVA RIFIUTI Tipologia 7.1 e Tipologia 7.31-bis



settore per il deposito dei rifiuti cessati (EoW)



settore per il deposito del materiale inerte naturale per l'edilizia



area con pavimentazione in asfalto per trattamento R5 e per deposito cassoni rifiuti



area verde con copertura prativa



canalette perimetrali per raccolta acque di dilavamento



direzione prevalente deflusso acque meteoriche di dilavamento piazzali



ugelli fissi per umidificazione piazzali e viabilità, con area di influenza



impianti di sedimentazione e disoleazione



condotte in uscita da impianto di sedimentazione e disoleazione



siepe di essenze autoctone



limite proprietà PM DI PATERLINI (Foglio 21 mappale 455)



limite AREA RECUPERO RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI



limite AREA DEPOSITO MATERIE PRIME VERGINI

**Figura 6: elaborati progettuali (planimetria generale, legenda)**

## **5. Rilievi fonometrici *ante operam***

Nella giornata di martedì 06/08/2024 dalle ore 11:30 alle ore 16:00, è stato effettuato un sopralluogo per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam* presso l'area che ospiterà l'attività in esame, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso i recettori sensibili individuati.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o di neve e con intensità del vento inferiore ai 5 m/s: si è proceduto all'acquisizione dei livelli di Rumore Ambientale, mediante un campionamento continuo, all'interno del periodo di osservazione.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- Fonometro integratore classe 1, marca 01dB-Steel tipo SIP95S n. 20397.
- Capsula microfonica classe 1, marca 01dB-Steel tipo MCE210 n. 11663.
- Calibratore acustico classe 1, marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305.

La catena di misura è stata calibrata all'inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali: le misure sono state eseguite in prossimità dell'insediamento in esame, come di seguito indicato.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambienti abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove:

- $L_{Aeq,T}$  è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo  $T = (t_2 - t_1)$ ;
- $P_A$  è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- $P_0$  è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili  $L_N$  (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ).

**Tabella 5: rilievi fonometrici *ante operam* ( resoconti temporali)**

Posizione	Data	Tempo di riferimento $T_R$	Tempo di osservazione $T_O$	Tempo di misura $T_M$
A	06/08/2024	diurno	11:30 – 16:00	> 250 minuti

I rilievi sono stati eseguiti in esterno, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*” del D.M. 16/03/1998.

Di seguito si illustrano le postazioni di misura prescelte, mentre le successive tabelle con relative time history riportano i risultati delle misure eseguite durante le indagini, come previsto nell'all. B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*”, del D.M. 16/03/1998, punto 3, suddividendo il periodo di misura in intervalli di 60 minuti, per i quali si procede al calcolo del Leq orario.



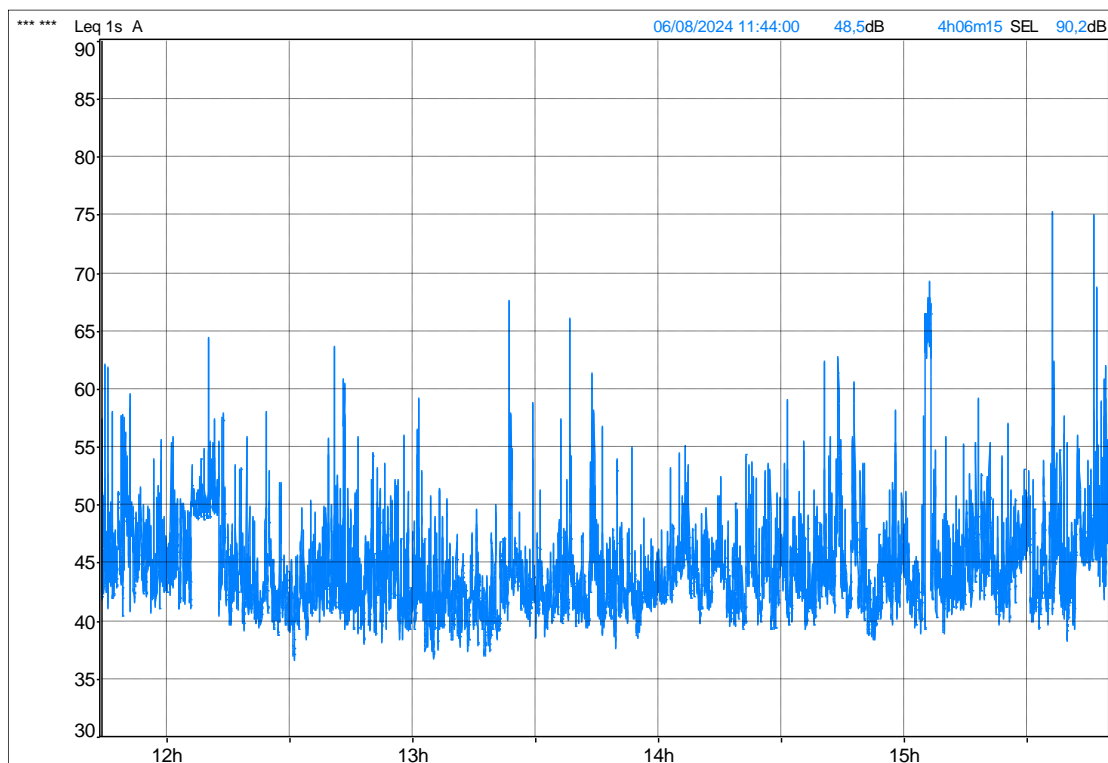
- Posizione di misura A: all'esterno del fabbricato industriale posto in prossimità del lotto oggetto di studio (lato ovest), con microfono a 2 metri circa di altezza dal piano di posa, in assenza di superfici riflettenti e/o ostacoli ed in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile presso il recettore sensibile considerato.



**Figura 7: vista aerea (rilievi fonometrici *ante operam*, posizione di misura A)**

**Tabella 6: rilievi fonometrici *ante operam* (posizione A, periodo diurno)**

File	Posizione A					
Periodo	1h					
Inizio	06/08/2024 11:00:00					
Fine	06/08/2024 16:00:00					
Ubicazione	*** **					
Pesatura	A					
Tipo dati	Leq					
Unità	dB					
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50
06/08/2024 11:00:00	47,9	40,4	62,1	42,2	42,6	45,5
06/08/2024 12:00:00	46,4	36,6	64,4	39,8	40,4	43,4
06/08/2024 13:00:00	44,6	36,7	67,6	38,9	39,6	42,1
06/08/2024 14:00:00	46,1	38,3	62,7	40,2	40,8	43,8
06/08/2024 15:00:00	52,8	38,2	75,2	40,7	41,3	44,7
Globali	48,5	36,6	75,2	39,8	40,5	43,5



**Figura 8: rilievi fonometrici *ante operam* (posizione A, time history)**



## **6. Modellazione previsionale tramite simulazione software**

Data la complessità dell'insediamento in esame e dell'ambiente circostante, si è ritenuto opportuno effettuare la presente valutazione previsionale basandosi su un modello acustico realizzato mediante simulazione numerica.

Il modello previsionale matematico utilizzato ai fini delle analisi successive è rappresentato dal software SoundPLAN Essential 5.1, prodotto dalla *Braunstein + Bernt Gmb*, le cui caratteristiche principali sono di seguito.

SoundPLAN si basa sul modello del *ray tracing* ed è in grado di calcolare la propagazione del rumore emesso da sorgenti di tipo puntuale, lineare o areale in tutto lo spazio circostante; il risultato del calcolo è il livello sonoro complessivo dovuto a tutte le sorgenti, con la possibilità di distinguere i contributi delle singole sorgenti o di gruppi di sorgenti, su una predeterminata griglia di punti.

Nel caso in esame, lo sviluppo di un modello acustico è stato realizzato seguendo le fasi successivamente elencate:

- caratterizzazione geografica del territorio (fase *ante operam*);
- definizione e localizzazione dei recettori (fase *ante operam*);
- validazione del modello acustico sulla base dei rilievi fonometrici effettuati e dei flussi veicolari ipotizzati allo stato attuale (fase *ante operam*);
- definizione e localizzazione dei nuovi insediamenti, delle sorgenti associate, e della nuova viabilità (fase *post operam*);
- esecuzione dei calcoli per la modellazione *post operam*.

Per la caratterizzazione geografica del territorio sono stati reperiti i necessari dati cartografici: la rete infrastrutturale stradale, l'edificato, i punti quota e linee altimetriche, nonché l'uso del suolo.

La definizione del modello digitale del terreno (DTM) avviene a partire dalla cartografia a disposizione, con particolare riferimento a punti e linee altimetriche (ma anche ulteriori elementi quotati ritenuti utili); il DTM così ottenuto è stato verificato tramite opportune viste in sezioni verticali e/o 3D per la correzione di punti quota affetti da errore.

Tale DTM risulta necessario per il calcolo della propagazione, andando a definire le altezze relative tra sorgente e ricevitore e le dimensioni degli eventuali ostacoli naturali;

L'edificio e il DTM sono stati ulteriormente precisati mediante sopralluoghi e rilievi effettuati *in situ*.

Nella tabella successiva sono riportate le impostazioni di calcolo adottate per lo sviluppo del modello software previsionale.

**Tabella 7: simulazione software (impostazioni di calcolo)**

Impostazioni di calcolo	
Ordine di riflessione	1
Max raggio di ricerca [m]	500 [m]
Max distanza di riflessioni dal ricevitore [m]	5 [m]
Max distanza di riflessione da sorgente [m]	100 [m]
Spaziatura griglia [m]	5 [m]
dB ponderati	dB(A)
Standard rumore stradale	NMBP ROUTES (2008) <i>"Nouvelle Methode de Prevision de Bruit"</i>
Standard sorgenti impiantistiche	ISO 9613-2 <i>"Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation"</i>
Standard propagazione del rumore	ISO 9613-1 <i>"Attenuation of sound during propagation outdoors Part 1: Method of calculation of the attenuation of sound by atmospheric absorption"</i> ISO 9613-2 <i>"Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation"</i>

In relazione alle impostazioni di calcolo valgono le seguenti definizioni:

- Per “*ordine di riflessione*” si intende il numero di riflessioni oltre il quale si considerano trascurabili i contributi;
- Per “*max raggio di ricerca*” si intende la distanza massima dal punto griglia (o ricevitore) oltre la quale le sorgenti si considerano trascurabili, ai fini del calcolo del livello complessivo;
- Per “*max distanza di riflessioni dal ricevitore*” si intende la distanza massima dal punto singolo (o ricevitore) oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili, ai fini del calcolo del livello complessivo;
- Per “*max distanza di riflessioni da sorgente*” si intende la distanza massima dalla sorgente oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili, ai fini del calcolo del livello complessivo al punto griglia (o ricevitore);
- Per “*spaziatura griglia*” si intende il passo dei punti griglia i cui viene calcolato il livello sonoro complessivo;
- Per “*dB ponderati*” si intende la ponderazione applicata al livello sonoro;
- Per “*standard*” si intendono i modelli di sorgente e propagazione adottati per modellizzare il campo acustico generato nel caso in esame, in particolare da sorgenti di tipo industriale e di tipo stradale.

### **6.1 Input del modello matematico (analisi *ante operam*)**

Al fine di analizzare i livelli di rumorosità presenti nell'area in condizioni *ante operam*, si è provveduto alla creazione di un modello previsionale tramite l'impiego del software di simulazione SoundPLAN Essential 5.1.

Sono stati valutati i contributi associati alle infrastrutture stradali presenti nell'area di intervento sulla base dei rilievi fonometrici effettuati in condizioni *ante operam* in precedenza illustrati.

- Lungo via Vettigano (Strada Provinciale 30), identificata come principale sorgente di rumorosità nell'area è stato stimato un traffico complessivo diurno non inferiore a 20.000 veicoli (con una percentuale media di mezzi pesanti pari al 10%).
- Lungo la viabilità della zona industriale (via Mazzolari, via Allende, via Dell'Olma, eccetera) è stato stimato un traffico complessivo diurno, spalmato lungo tutta la viabilità interna dell'area produttiva, non inferiore a 5.000 veicoli (con una percentuale media di mezzi pesanti pari al 5%).
- È stata valutata, ove verificata dallo scrivente, anche la rumorosità derivante dalle attività produttive adiacenti all'area oggetto di intervento, tarando il loro contributo di rumorosità sulla base dei rilievi fonometrici effettuati.
- Sono state considerate come da impostazioni di calcolo le riflessioni sonore in corrispondenza delle pareti e degli ostacoli presenti.

### 6.1.1 Validazione del modello matematico

Al fine di validare la modellazione del territorio e dell'emissione delle varie sorgenti antropiche presenti nell'area di intervento, sono stati effettuati rilievi fonometrici in condizione *ante operam*, come in precedenza riportato.

Nelle tabelle successive si riportano i risultati ottenuti dalla validazione del modello, atte a giustificare la coerenza dei risultati ottenuti.

**Tabella 8: rilievi fonometrici *ante operam* (analisi Leq)**

Posizione	Periodo	Leq
A	diurno	48,5 dB(A)

**Tabella 9: simulazione software (validazione del modello di calcolo)**

Punto ricevente	Posizione di misura	L <sub>Aeq</sub> misurato	L <sub>Aeq</sub> calcolato	Scarto
1	A (diurno)	48,5 dB(A)	48,5 dB(A)	0,0 dB
			Scarto medio	0,0 dB(A)

Si sottolinea che, in accordo a quanto riportato da letteratura tecnico-scientifica, si possono considerare accurati i valori ottenuti dal modello di calcolo, se in ciascun punto di validazione si ottengono valori inferiori a  $\pm 2,0$  dB(A) e lo scarto medio risulta inferiore a  $\pm 1,0$  dB(A).



**Figura 9: validazione software (clima acustico *ante operam*, punti singoli)**

## **6.2 Modellazione software (analisi del livello residuo presso i recettori)**

Al fine di valutare l'impatto acustico relativo alla futura attività oggetto di studio si è provveduto a calcolare i livelli residui registrabili in prossimità dei recettori sensibili, in conformità a quanto descritto ai capitoli precedenti.

Il recettore sensibile maggiormente interessato alla rumorosità indotta dal nuovo impianto di recupero inerti si individua nell'abitazione più prossima all'area, ubicata in via Vettigano n. 33, a sud dell'insediamento in esame ed in seguito identificata come recettore R1, rientrante in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per il periodo notturno.

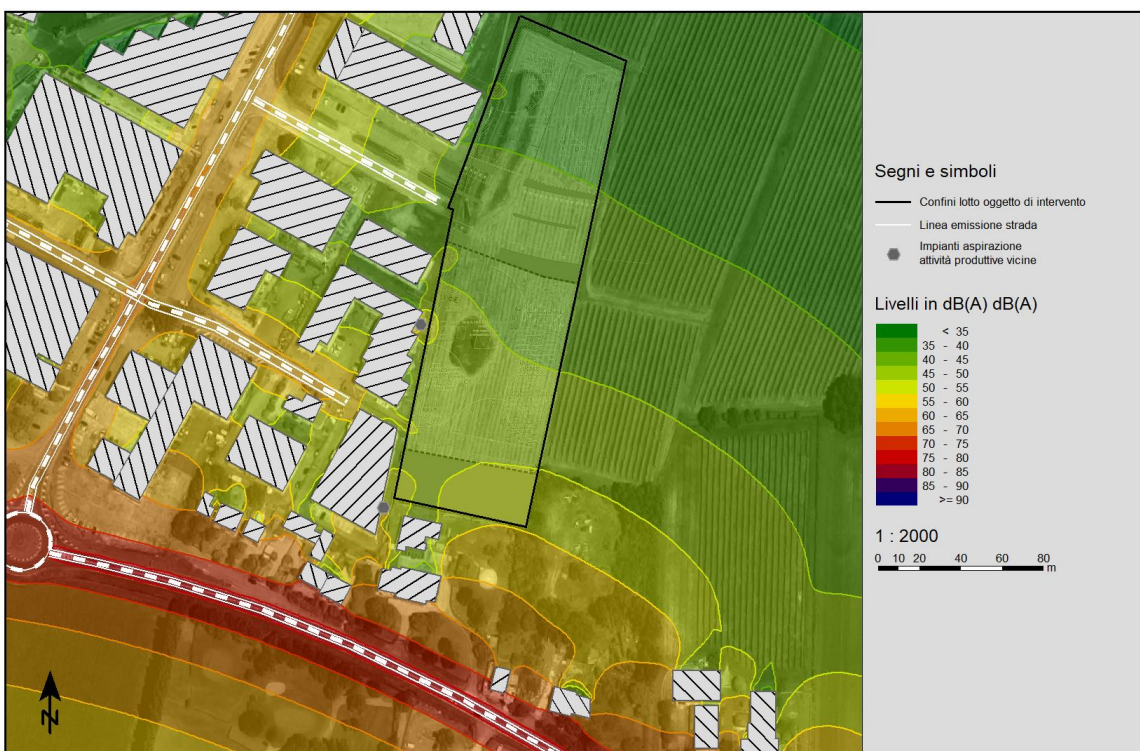
Si illustrano di seguito gli elaborati grafici come di seguito elencato.

- Analisi per punti singoli in corrispondenza del recettore considerato, in cui le colonne indicano rispettivamente il numero del piano (1 per il piano primo, 2 per il piano secondo) ed il livello equivalente diurno.
- Mappatura acustica dell'area interessata, ad un'altezza di 4 m dal terreno.





**Figura 10: simulazione software (analisi per punti singoli, rumore residuo)**



**Figura 11: simulazione software (mappatura rumore residuo, periodo diurno)**

### **6.3 Modellazione software (analisi *post operam*, rumore ambientale)**

Al fine di valutare l'impatto acustico relativo alla futura attività oggetto di studio si è provveduto a calcolare i livelli ambientali registrabili in condizioni *post operam* in prossimità dei recettori sensibili, sulla base di quanto descritto ai capitoli precedenti.

- Sono stati valutati i contributi associati alle sorgenti stradali come da precedente modellazione *ante operam*.
- È stata analizzata una condizione *post operam* comprensiva del funzionamento dell'impianto oggetto di indagine, con le sorgenti di rumorosità definite in stato di progetto e di seguito specificate.
- Sono stati considerati ai fini dei calcoli gli interventi di mitigazione acustica (installazione di una barriera fonoimpedente a contorno del frantoio mobile, inserimento di un terrapieno sul lato sud, in direzione del recettore sensibile indicato), specificati all'interno del paragrafo 6.3.2.
- Sono state considerate, come da impostazioni di calcolo, le riflessioni sonore in corrispondenza delle pareti e degli ostacoli presenti.



### 6.3.1 Descrizione delle sorgenti di rumorosità

La principale sorgente di rumorosità considerata ai fini delle analisi risulta essere il frantoio mobile che può essere utilizzato sia come gruppo di frantumazione in cave di roccia sia per il trattamento di materiali di demolizione; un sistema idraulico facilita la registrazione e la manutenzione del frantoio.

L'impianto viene fornito con alimentatore sgrossatore tipo AG o con alimentatore a piastre AP.

Gli orari di apertura previsti per l'impianto sono di seguito indicati:

- lunedì - venerdì: 8.30 - 12.30 / 13.30 – 17.30 (complessivo ca. 8 h / giorno);
- sabato mattina: 8.30 - 12.30 (ca. 4 h / giorno)

Pertanto, come riferimento ai fini delle analisi successive, sarà considerato il solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

**Tabella 10: analisi previsionale (sorgenti di rumorosità)**

Codifica	Sorgente	H emissione	Tipologia	Periodo	Lp
<b>S1</b>	<i>Frantoio mobile</i>	2,0 m circa piano terra	esterna	d	84,8 dB(A) <sup>1</sup> a 5 metri

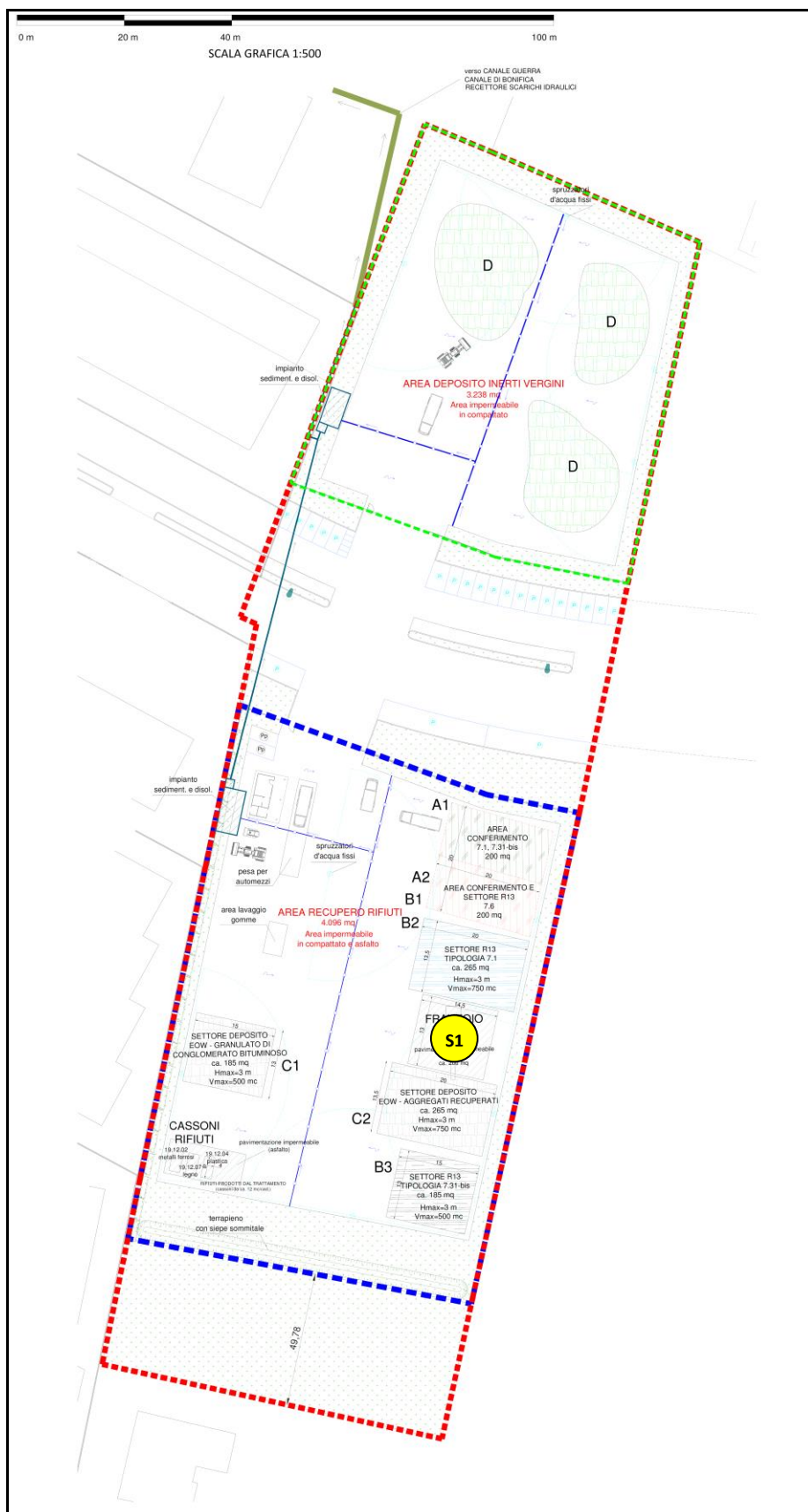
1. Valore misurato in data 11/12/2023 presso un'attività analoga a quella in esame ed indicativo del massimo contributo di rumorosità associato alla singola specifica sorgente.

Il funzionamento del frantoio dovrà essere limitato nel tempo, tale da poter classificare il suo contributo come rumore a tempo parziale (solo periodo diurno, durata complessiva delle operazioni inferiore all'ora e in intervalli compresi tra le ore 09:00 e le 12:00 e tra le 15:00 e le 20:00).

Tale condizione rappresenta pertanto specifica prescrizione operativa.


In questo modo sarà possibile introdurre nei calcoli la correzione di 3 dB(A),

Si illustrano di seguito elaborati progettuali relativi al futuro impianto oggetto di studio, con indicazione delle sorgenti di rumorosità individuate.

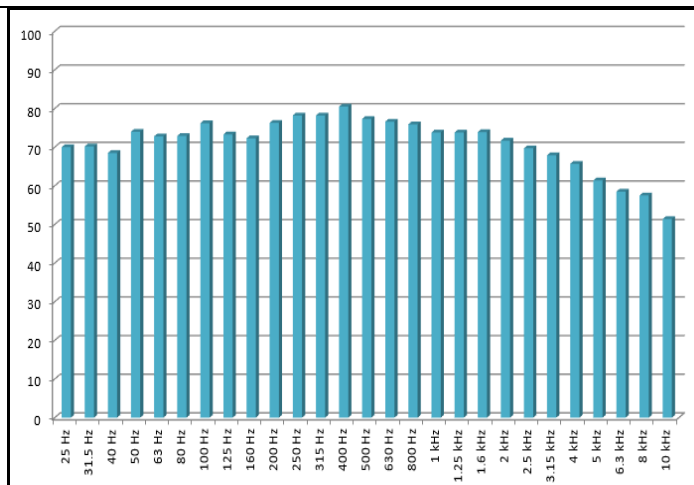


**Figura 12: elaborati progettuali (sorgenti di rumorosità, layout piano terreno)**

### Sorgente S1 (frantoio mobile)

Descrizione	Sorgente S1 frantoio mobile	
Altezza emissione	2 metri circa	
Tipologia	sorgente esterna	
Caratteristiche	sorgente puntiforme	
Funzionamento	diurno	
Posizione misura	a 5 m circa dalla sorgente a 1,5 m circa di altezza	

File	Sorgente S5								
Inizio	29/06/22 10.53.19								
Fine	29/06/22 10.53.52								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50
*** **	Leq	A	dB	87,8	84,7	92,4	84,7	84,7	85,6



### **6.3.2 Descrizione degli interventi di mitigazione acustica previsti**

Si prevede, in primo luogo, l'installazione di una barriera fonoimpedente a forma di C in elementi prefabbricati in calcestruzzo tipo QBLOCK, a contorno dell'area ove sarà posto il nuovo frantoio, sui lati sud-est-nord della macchina.

Tale contenimento dovrà presentare altezza pari ai 5,0 m dal piano di posa, ad una distanza non superiore ai 3 metri dalla macchina stessa, come di seguito illustrato.

QBLOCK è un elemento prefabbricato in calcestruzzo a forma di parallelepipedo con lunghezza variabile e sezione trasversale quadrata o rettangolare; sulle superfici di base e sommità sono presenti, rispettivamente in negativo e positivo, dei tronchi di piramide (diamanti) i quali consentono un preciso e veloce accoppiamento dei blocchi, oltre che a contrastarne lo scorrimento reciproco.

Il calcestruzzo di cui è composto ha classe di resistenza C32/40 e classe di esposizione XC4 tuttavia, su richiesta, può essere prodotto con classe di resistenza maggiorata, classe di esposizione diversa e con cementi ad alta resistenza ai solfati (ARS), aggregati strutturali leggeri, aggregati MPS certificati per crediti "LEED".

Le dimensioni in seguito indicate sono necessariamente da intendersi come indicative e da verificare in fase esecutiva, al fine di assicurarne il corretto funzionamento del macchinario.

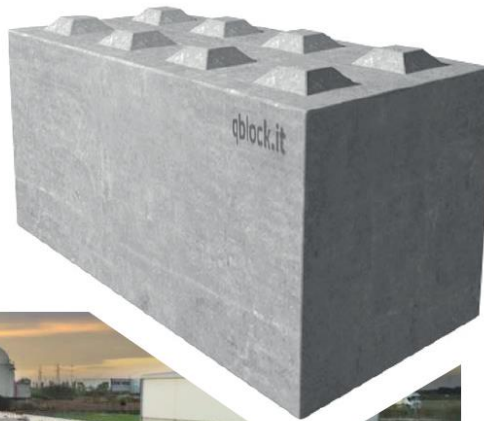
Le caratteristiche acustiche dei materiali e degli interventi descritti sono da considerarsi come prestazione minima, ovvero materiali o soluzioni di bonifica alternativi a quelli indicati dovranno avere prestazioni uguali o migliori.

In caso contrario non sarà possibile raggiungere gli obiettivi di bonifica acustica complessivi oggetto di stima.

Blocchi prefabbricati di calcestruzzo ad altissima resistenza e durabilità.

La forma, il peso, le particolari superfici di contatto permettono loro di essere impilati incastrandosi e conferendogli una altissima resistenza al taglio diventando, di fatto, una vera e propria struttura monolitica.

Solidità, semplicità e velocità di posa, flessibilità del progetto anche in corso d'opera, garantiscono la certezza dei costi rendendo questo intelligente ed innovativo sistema unico ed in assoluto il più economico.



**Figura 13: esempio mitigazione acustica (esempio blocco in calcestruzzo, fonte *qblock.it*)**



#### **Certificati di conformità del controllo di produzione di fabbrica:**

- **UNI EN 15258:** elementi in calcestruzzo per muri di sostegno 0925 CPR P q n.20/2017 del 03/04/2017
- **UNI EN 771-3:** elementi in calcestruzzo per muratura 0925 CPR M d n.19/2017 del 03/04/2017
- **UNI EN 10204:** prodotti metallici B084207 c n.3100008 del 19/02/2015
- **NTC - D.M. 14/01/2008:** calcestruzzo preconfezionato 0925 NTC C a n.03/2009

### **Criteri e principi alla base dell'impiego**

La principale caratteristica di questo sistema costruttivo sta nella semplicità e nella modularità degli elementi sulla falsariga del famoso giocattolo Lego.

Per semplice accostamento e sovrapposizione i blocchi si incastrano senza limiti di forma e dimensione per poi adattarne successivamente la disposizione qualora insorgano necessità diverse da quelle iniziali.

Il peso, il perfetto parallelismo delle superfici di contatto ed i diamanti garantiscono stabilità alla struttura senza l'ausilio di leganti cementizi.

### **Accorgimenti tecnico costruttivi**

Il piano di appoggio degli elementi deve essere regolare e planare così da garantire il perfetto posizionamento dei blocchi e dei carichi.

Non sono necessarie fondazioni tuttavia si consiglia un getto livellante di pulizia, meglio se armato, così da assorbire eventuali cedimenti del terreno qualora la portanza non sia uniforme o sufficiente.

QBLOCK® deve essere posato a file sfalsate affinché possa tenere legato ogni singolo blocco, evitando di creare colonne indipendenti, bensì una struttura monolitica.

Si rende noto che la realizzazione di strutture mediante utilizzo di blocchi è conseguente ad uno studio effettuato da tecnici abilitati incaricati dal committente, pertanto le indicazioni qui contenute sono da intendersi esclusivamente a titolo di esempi applicativi.

QBLOCK® si ritiene sollevata da qualsiasi responsabilità legata all'utilizzo improprio.

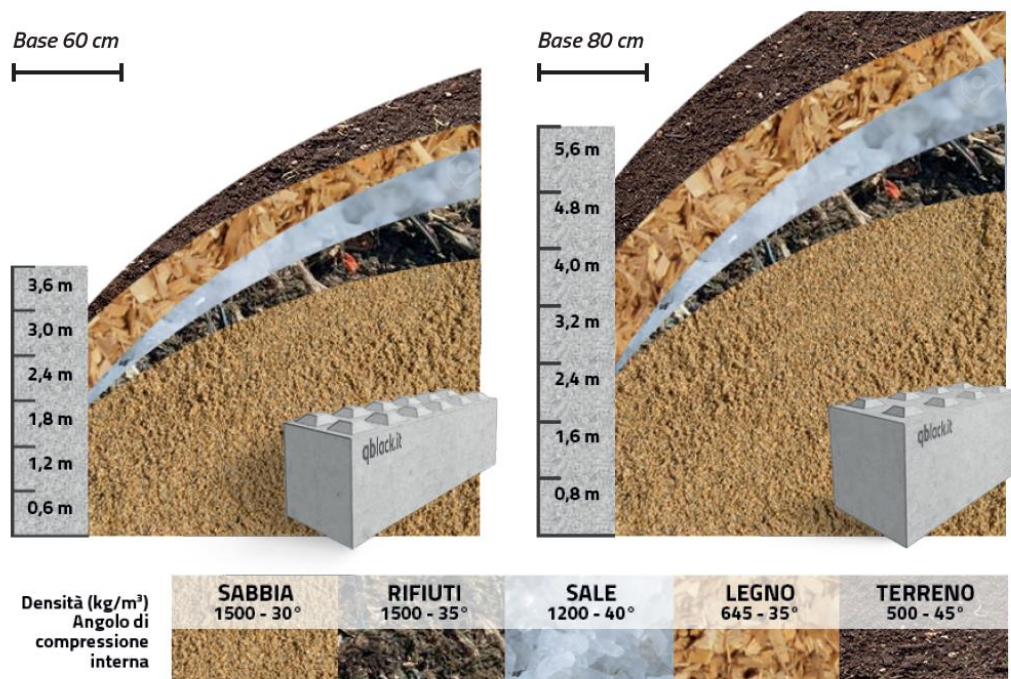
È consigliata sempre la supervisione di un tecnico specializzato.

### **Prodotti e servizi**

QBLOCK® oltre che la fornitura di singoli blocchi può fornire veri e propri kit di montaggio, servizi integrati di progettazione, calcoli statici, assistenza tecnica in cantiere, trasporto e costruzione di strutture chiavi in mano.

## **DIMENSIONE DEL CAMPIONE**

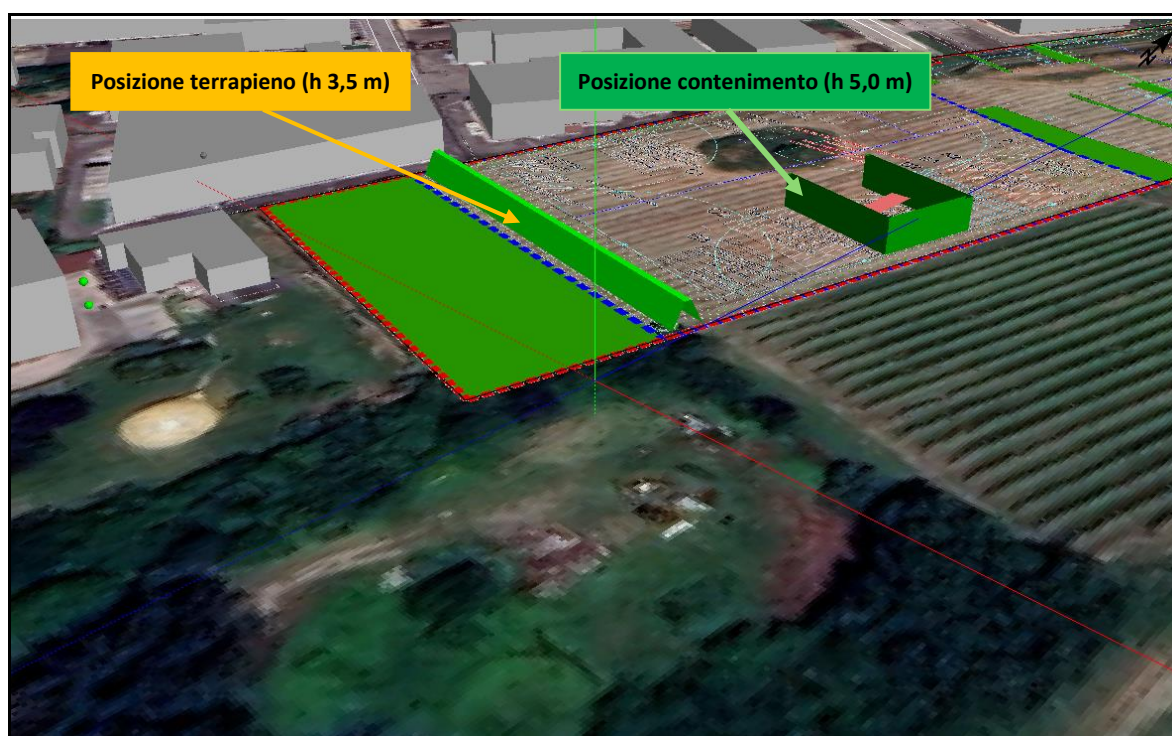
**(CARICO DI COMPRESSIONE UNILATERALE)**



**Figura 14: esempio mitigazione acustica (esempio blocco in calcestruzzo, fonte [qblock.it](http://qblock.it))**

Si prevede inoltre come ulteriore soluzione di mitigazione acustica l'inserimento di un terrapieno, sul lato sud del confine di proprietà aziendale, in direzione del recettore R1 considerato, avente un'altezza minima non inferiore a circa 3,5 metri.

Si illustra di seguito vista aerea con indicazione dei sopra descritti interventi di mitigazione acustica.



**Figura 15: vista aerea (estratto simulazione software 3D, interventi di mitigazione acustica)**

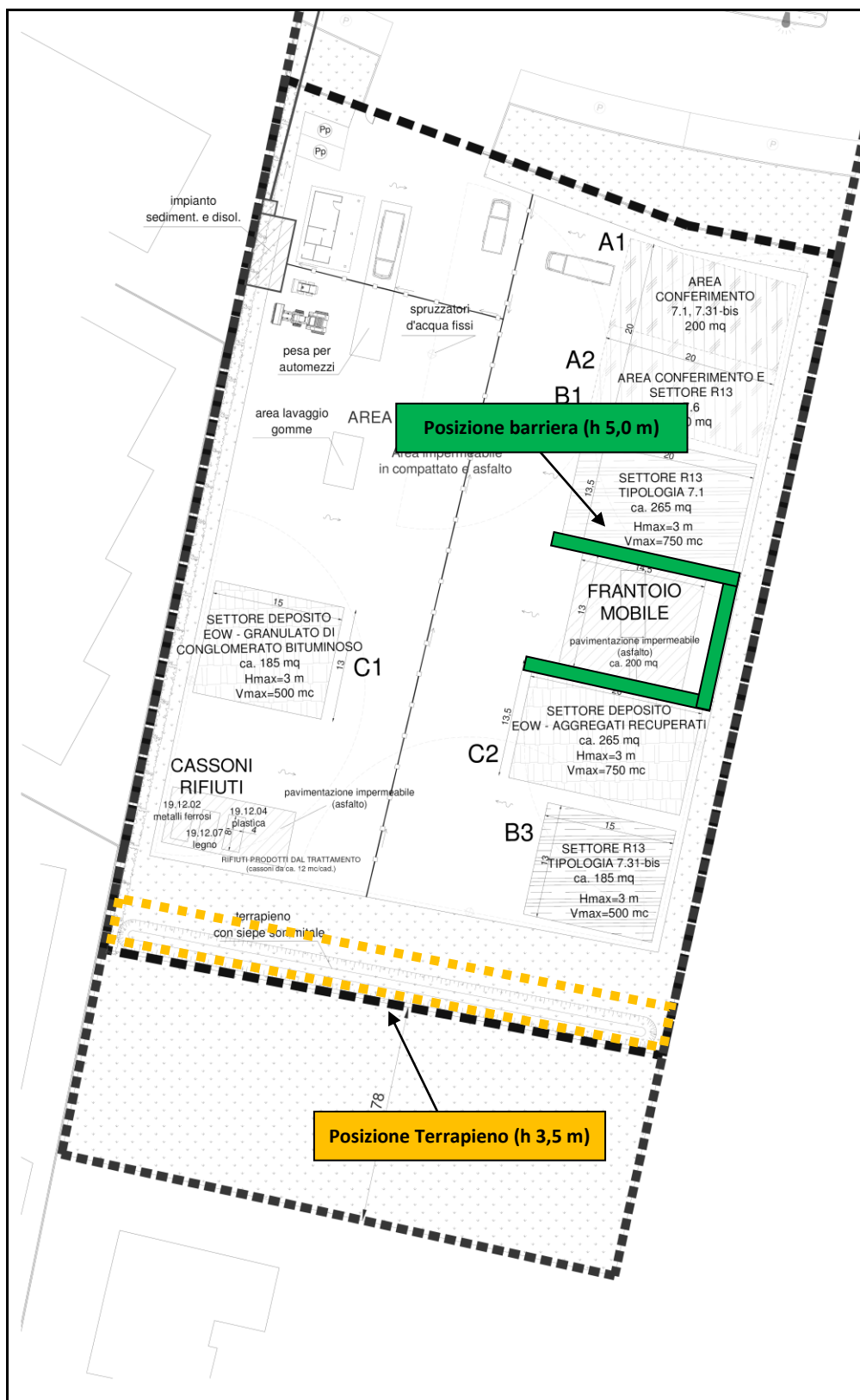


Figura 16: elaborati (layout piano terra, posizione barriera fonoimpedente e terrapieno)



### **6.3.3 Output del modello matematico (*post operam*, rumore ambientale)**

La valutazione è stata eseguita inserendo i punti riceventi sui recettori sensibili individuati, come di seguito indicato:

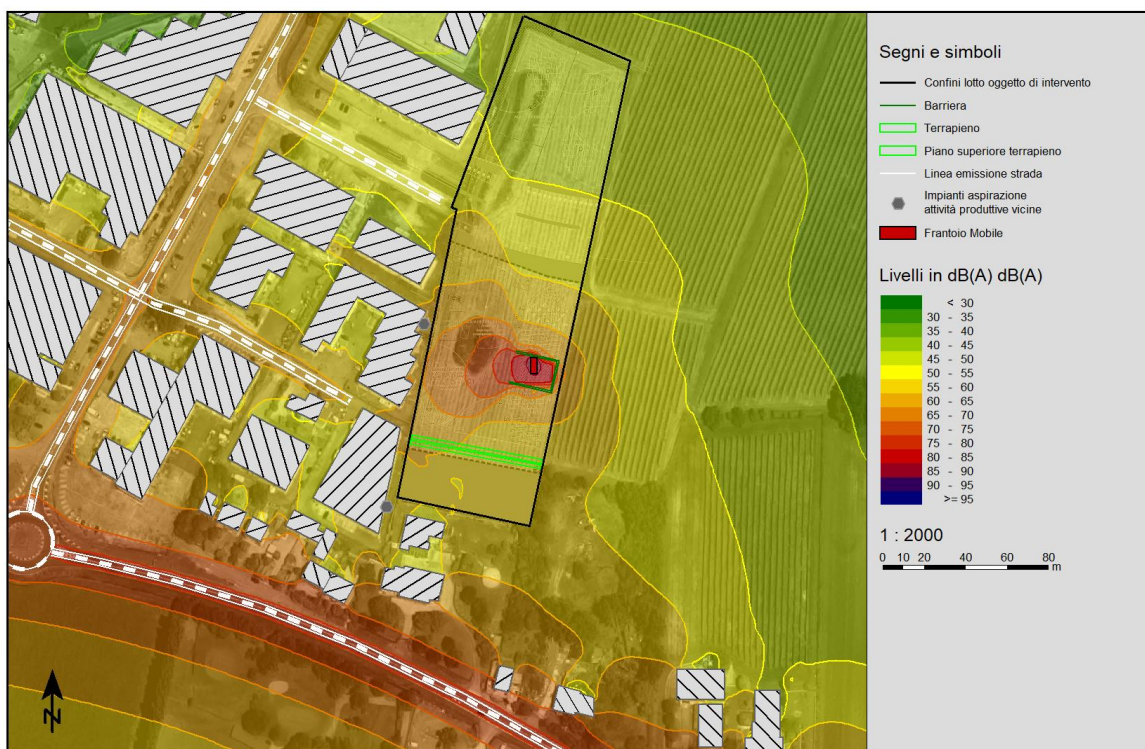
Il recettore sensibile maggiormente interessato alla rumorosità indotta dal nuovo impianto di recupero inerti si individua nell'abitazione più prossima all'area, ubicata in via Vettigano n. 33, a sud dell'insediamento in esame ed in seguito identificata come recettore R1, rientrante in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per il periodo notturno.

Si illustrano di seguito gli elaborati grafici come di seguito elencato.

- Analisi per punti singoli in corrispondenza del recettore considerato, in cui le colonne indicano rispettivamente il numero del piano (1 per il piano primo, 2 per il piano secondo) ed il livello equivalente diurno.
- Mappatura acustica dell'area interessata, ad un'altezza di 4 m dal terreno.



**Figura 17: simulazione software (analisi per punti singoli, *post operam*, rumore ambientale)**



**Figura 18: simulazione software (mappatura acustica, *post operam*, rumore ambientale)**

Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale  $L_D$ , secondo quanto indicato dal Decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo  $L_D = (L_A - L_R)$ .

**Tabella 11: simulazione software (livello differenziale periodo diurno, recettori sensibili)**

Recettore	N. Punto singolo / definizione Piano	$L_R$ livello residuo <i>ante operam</i>	$L_A$ livello ambientale <i>post operam</i>	$L_D$ livello differenziale	
R1	1 / piano primo	47,3 dB(A)	52,0 dB(A)	4,7 dB(A)	< 5 dB
	2 / piano secondo	51,1 dB(A)	54,2 dB(A)	3,1 dB(A)	< 5 dB

## 7. Conclusioni

I livelli di rumorosità calcolati, in previsione, in prossimità dei recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dalla futura attività oggetto di studio in seguito agli interventi di mitigazione acustica descritti all'interno della presente relazione, risultano inferiori ai limiti associati alla *classe IV – Aree di intensa attività umana*, di 65 dB(A) per il periodo diurno.

Inoltre, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine risulta un livello, in previsione, tale da non violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno.

In conclusione, tenuto conto di quanto finora esposto, possiamo affermare che, fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, il nuovo impianto di recupero inerti della ditta P.M. di Paterlini Marco, da ubicarsi a Campagnola Emilia (RE), in via Dell'Olma S.N.C. è conforme, in previsione, alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia: D.P.C.M. 01/03/1991 e succ. mod., Legge Quadro n. 447/1995.

Reggio Emilia, 03/09/2024

dott. ing. Emanuele Morlini (\*)



The stamp is circular with the text "TECNICO COMPETENTE IN ACOUSTICA AMBIENTALE" around the perimeter and "DOTT. ING. EMANUELE MORLINI" in the center.

(\*)

- iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1321
- iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n. 16895-02/15183 del 05 Marzo 2002
- iscritto nell'elenco nominativo Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA (D. Lgs. n. 42/2017) sotto il n. 5286 dal 10/12/2018
- iscritto all'albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia sotto il n. 494/124 dal 10/10/2003
- certificato n. REB-2259-IT2 il 30/04/2020



## **8. Allegati**

- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT





# Certificat d'étalonnage Calibration Chart

F4.10/01 B  
14/04/2000  
Page : 1/1

## Renseignements administratifs / Administrative Data

Appareil de mesure étalonné / Calibrated device  
Désignation / Designation : sonomètre / Sound Level Meter  
Marque / Trademark : 01 DB  
Type / Type : SIP 95 S Classe / Class: 1  
N° série / Serial Number : 20397  
Type microphone / microphone type : MCE 210  
N° série microphone / Microphone serial number : 11663  
Type préamplificateur / Preampifier type : PRE 12 N  
N° série préamplificateur / Preampifier serial number : 22585

## Renseignements techniques / Technical Data

### Moyens d'étalonnage, traçabilité

#### Calibration Standards, Traceability

Les étalons utilisés pour la fabrication des sonomètres sont rattachés aux étalons nationaux par le LNE et le LCIE (BNM-COFRAC)  
Standards used for sound level meter manufacture are in accordance with LNE and LCIE, standard national system (BNM-COFRAC)

### Conditions de test

#### Calibration conditions

Taux d'humidité relative / Relative humidity : 31 %  
Pression statique / Ambient static pressure: 982 hPa  
Température / Ambient temperature : 20 °C

### Méthode d'étalonnage

#### Calibration procedure

Instruction I4.11/42

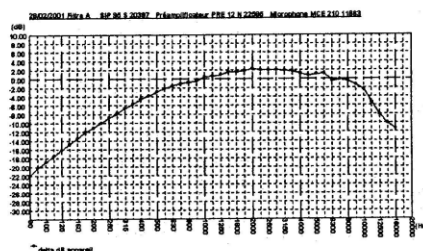
Les tracés des courbes de réponse en fréquence sont réalisés en champ libre sous incidence directe.  
L'appareil a été calibré à 93,9 dB.  
Frequencies responses : free field at 0° incidence  
This device is calibrated at 93.9 dB.

Nom de l'opérateur : / Operator Name: CH DELTOUR

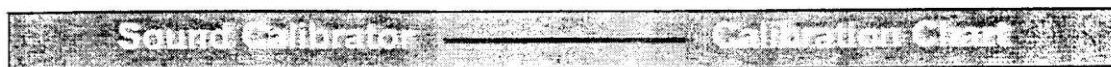
Date de l'étalonnage / Calibration date : 28/02/2001

Signature / Visa :

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé photographique intégral.  
Ce certificat est conforme au fascicule de documentation FD X07-012.  
Duplication of this certificate is only authorized in form of a photocopy  
This certificate is in accordance with the FD X07-12 documentation.



Tracé de la pondération A du sonomètre  
A weighting plot of the sound level meter



01 dB type Cal 01

International Standards IEC 942 : 1988  
Class 1

Serial number : 11305

Acoustic pressure level : 93,97 dB  
( ref 20  $\mu$ Pa )

distortion : 0,2 %

Step + 20 dB : 113,94 dB

Step - 20 dB : 73,94 dB

Frequency : 1000,0 Hz

Acoustic pressure tolerance : +/- 0,3 dB

Frequency tolerance : +/- 20 Hz

Distortion tolerance : < 3 %

Date: 02/05/01

Signature :

### Standards attachment - Traceability :

Standards used for calibrators manufacture are traceable to LNE, standard national system (BNM-COFRAC).

### Calibration conditions

Ambiant Pressure : 1000 hPa

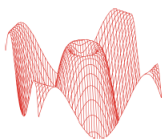
Ambiant Temperature : 23 °C

Relative Humidity : 45 %HR

Effective load volume : 250 mm3

Other information in instruction manual

CALIBRATION CHART NUMBER : 11305-02/05/01



**L.C.E.** S.r.l. a Socio Unico  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50056-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50056-A*

- data di emissione date of issue	2022-11-23
- cliente customer	MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE MORLINI 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE MORLINI 42124 - REGGIO EMILIA (RE)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Cal 01
- matricola serial number	11305
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2022-11-23
- data delle misure date of measurements	2022-11-23
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration 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 the 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.*

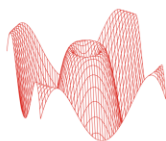
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



**MARCO  
SERGENTI**  
**23.11.2022**  
**14:58:33 UTC**



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50064-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50064-A*

- data di emissione  
date of issue 2022-11-23  
- cliente  
customer MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE MORLINI  
42124 - REGGIO EMILIA (RE)  
- destinatario  
receiver MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE MORLINI  
42124 - REGGIO EMILIA (RE)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.*

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer 01-dB  
- modello  
model SIP 95S  
- matricola  
serial number 20397  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-11-23  
- data delle misure  
date of measurements 2022-11-23  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration 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 the 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



**MARCO**  
**SERGENTI**  
**23.11.2022**  
**14:58:34 UTC**