

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

### RIFERIMENTO NORMATIVO:

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
1 Marzo 1991  
LEGGE QUADRO INQUINAMENTO ACUSTICO  
LEGGE 447/95  
DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE  
DPCM 14.11.97  
TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL' INQUINAMENTO ACUSTICO  
DM 16.03.98  
LEGGE REGIONALE LOMBARDIA  
n.13 del 10.08.2001



**BETTONI S.p.A.**

Loc. Circonvallazione  
Comune di **MONTIRONE (BS)**

**ATEC Consulenza di Sacchi Daniele**  
Via del Giordano, 107 – 26100 Cremona (CR) –  
P.I.: 02168220206 – Cod. Fisc.: SCCDNL60H13L826K  
Tel 0372 801835 – Fax 0372 801836 – Email [info@atec.cr.it](mailto:info@atec.cr.it)



## SOMMARIO

PUNTO 1 – DATI GENERALI .....	3
PUNTO 2 – PREMESSA E ATTIVITA' SVOLTA .....	3
PUNTO 3 – ORARIO DI LAVORO .....	5
PUNTO 4 – DESCRIZIONE DELL'AREA E VALORI LIMITE DI IMMISSIONE.....	6
PUNTO 5 – DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE E DEI RICETTORI.....	8
PUNTO 6 – INDAGINE FONOMETRICA.....	11
PUNTO 7 – PREVISIONE DI IMPATTO .....	24
7.1 Metodo di valutazione.....	24
7.2 Attrezzature utilizzate nell'impianto e relative emissioni acustiche.....	25
7.3 Traffico veicolare e altre sorgenti del territorio.....	27
7.4 Elaborazione dei dati .....	27
7.5 Scenario 1 (attuale) .....	28
7.6 Scenario 2 (futuro) .....	30
7.7 Limiti di immissione.....	33
7.8 Limiti di emissione .....	34
7.9 Limiti differenziali di immissione.....	35
PUNTO 8 – CONCLUSIONI.....	36

## PUNTO 1 – DATI GENERALI

Ragione Sociale:	<b>Bettoni S.p.A.</b>
Sede Legale e Amministrativa:	<b>Via Padana Superiore, 121 – Castegnato (BS)</b>
Ubicazione esercizio:	<b>loc. Circonvallazione – Montirone (BS)</b>
Tipologia attività:	<b>Estrazione in falda e lavorazione di inerti</b>
Legale Rappresentante:	<b>Massimo Bettoni</b>
Responsabile tecnico:	<b>Roberto Mangilli</b>
Zona Urbanistica Insediamento:	<b>D9 – Ambiti Territoriali Estrattivi</b>
Classe Zonizzazione Acustica:	<b>Classe IV “Aree di intensa attività umana”</b>

## PUNTO 2 – PREMESSA E ATTIVITA' SVOLTA

L'area in oggetto è attualmente inserita nella più ampia perimetrazione individuata dal vigente Piano Provinciale Cave come ATEg35, ubicato in Comune di Montirone, nella porzione nord-occidentale del territorio comunale, in località Circonvallazione; è rappresentata da una cavità formatasi a seguito di attività estrattiva autorizzata di sabbia e ghiaia.



**Figura 1: area della cava attuale (fonte: Google Maps)**

La Ditta Bettoni S.p.A., avente sede in Castegnato (BS) in Via Padana Superiore 121, è titolare di autorizzazione alla gestione di una cava di inerti naturali in Comune di Montirone (BS) in località Circonvallazione.

La Società è in possesso di una porzione di area a nord-est, al confine con la zona industriale in località Belleguardo, che consente di ampliare il perimetro già autorizzato esclusivamente entro il limite dell'ATE, da sfruttare mediante escavazione in acqua (circa 100.000 mc) con la draga già in funzione allo stato attuale sul lato est.

Il futuro assetto non modificherà il percorso degli autocarri in entrata ed uscita (il cui numero massimo non subirà cambiamenti), né cambierà la potenzialità complessiva dell'impianto o dell'area impianti a sud-ovest. L'unica modifica riguarderà lo spostamento della draga verso est nell'area di ampliamento e quello dei nastri trasportatori per l'allontanamento degli inerti cavati.

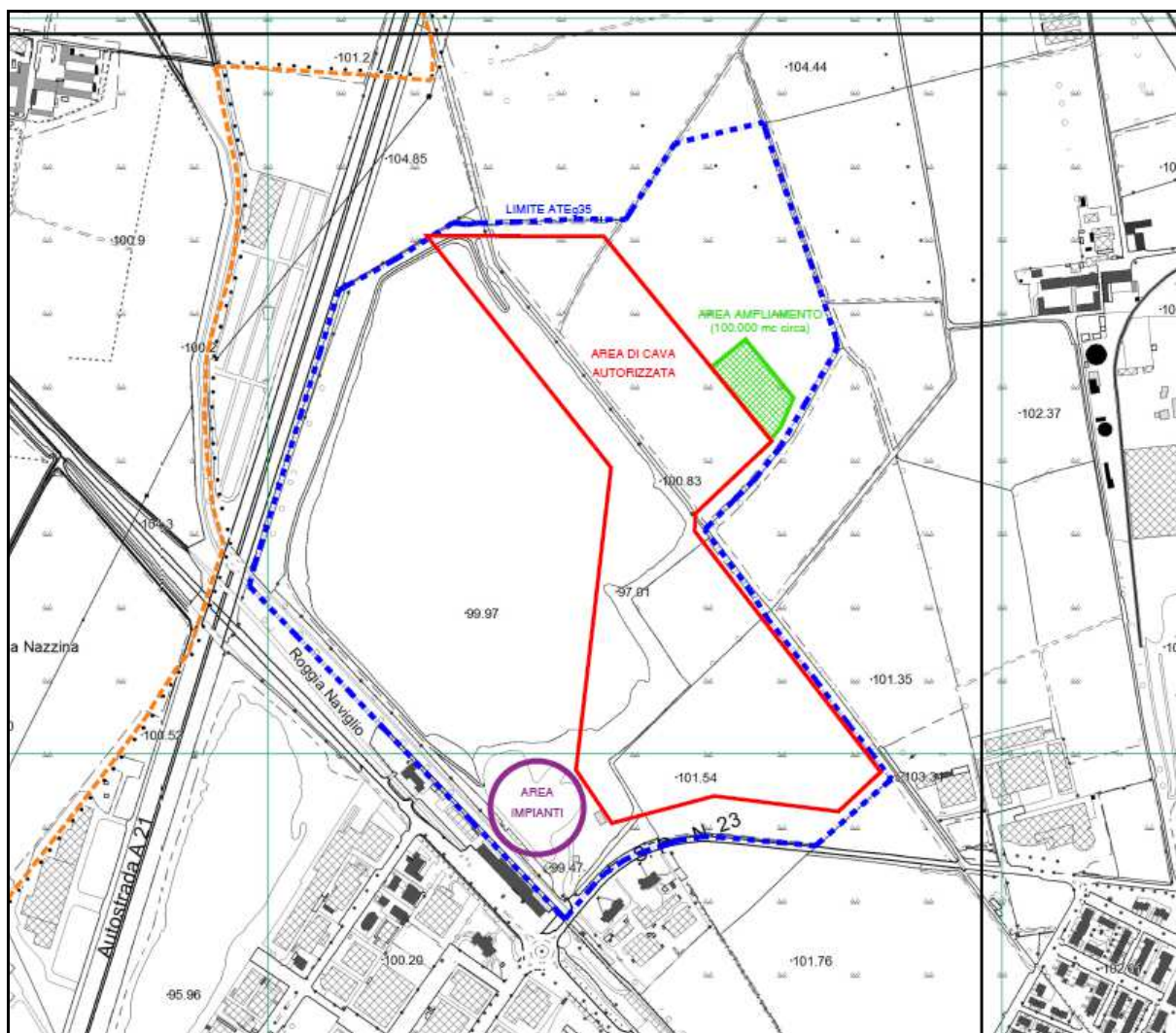


Figura 2: localizzazione dell'ampliamento (in pianta)



Per le attività di lavorazione del materiale precedentemente cavato con la draga (a benna mordente) sono e saranno utilizzati i seguenti mezzi, tutti concentrati nell'area impianti a sud-ovest (funzionamento per 9 ore/giorno):

- 3 frantoi;
- 2 vagli;
- 1 pala gommata;
- autocarri per il trasporto degli inerti.

L'irreperibilità dei dati di traffico delle strade della zona (A35racc a nord, A21 ad ovest, strade locali limitrofe) e la difficile caratterizzazione e stima della reale rumorosità delle sorgenti sonore del territorio (dislocate in due ampie zone artigianali/industriali, nonché nell'area dell'acciaieria), ha indirizzato lo scrivente verso l'utilizzo, nello sviluppo delle considerazioni sullo stato futuro, dei livelli di rumore residuo<sup>1</sup> misurati presso i ricettori, rappresentativi del reale clima acustico della zona e ottenuti mediante la tecnica del campionamento contemplata nel DM 16/03/98. A tali livelli si sono andati a sommare i contributi futuri delle sorgenti sonore della cava per la verifica del rispetto dei limiti assoluti e differenziali.

Al fine della caratterizzazione dell'aspetto ambientale "Rumore" derivante dall'attività della ditta saranno dunque definiti gli scenari relativi allo stato attuale e allo stato futuro di progetto:

- Ante operam – con clima acustico rilevato sull'area oggetto d'indagine con l'attività di cava ferma;
- Post operam – previsione d'impatto acustico con attività in esercizio allo stato futuro.

### **PUNTO 3 – ORARIO DI LAVORO**

La cava è attiva esclusivamente in periodo diurno dal lunedì al venerdì, seguendo i seguenti orari: dalle ore 07:00 alle 12:00 e dalle 13:00 alle ore 17:00.

<sup>1</sup> Si riportano di seguito le definizioni di "rumore ambientale" e "rumore residuo":

Rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$ , nel caso dei limiti assoluti è riferito a  $T_R$ .

Rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante; deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

## PUNTO 4 – DESCRIZIONE DELL'AREA E VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

### Destinazione urbanistica

L'area è prevalentemente identificata nel vigente PGT del Comune di Montirone (BS) come "D9 – Ambiti Territoriali Estrattivi (ATEg35)".

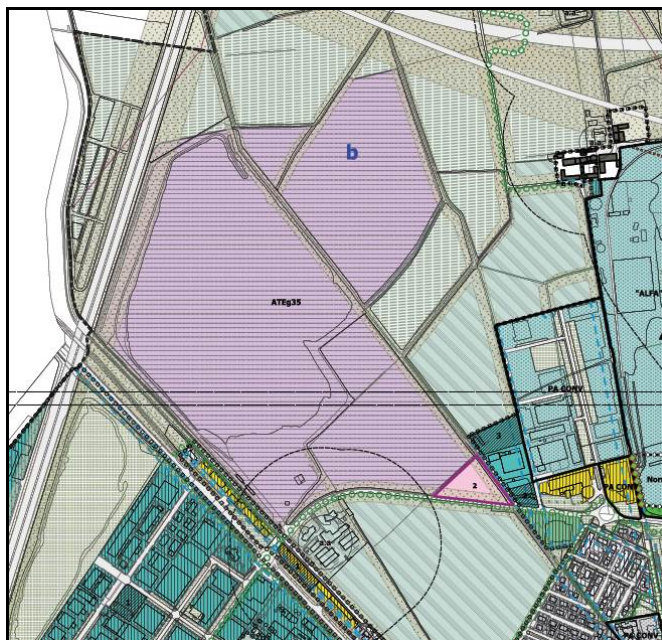


Figura 3: estratto PGT del Comune di Montirone

### Classificazione acustica

L'area di impianto è classificata dal PZA dello stesso Comune in classe IV (aree di intensa attività umana) con limiti massimi assoluti di immissione di 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno.

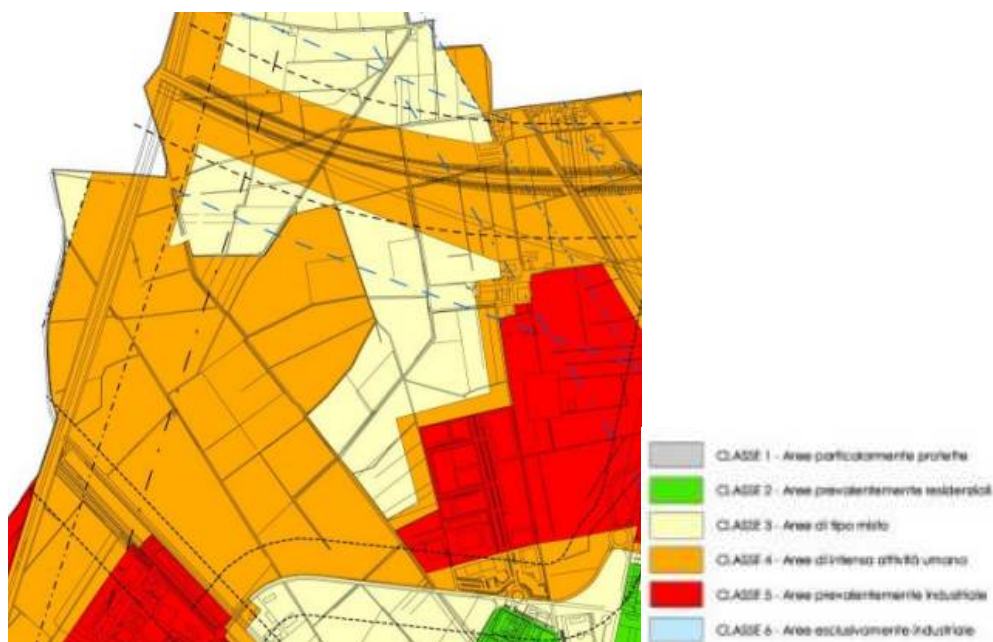


Figura 4: estratto PZA del Comune di Montirone

Per il rumore da traffico stradale i limiti e le fasce di pertinenza sono stabilite dal D.P.R. 142/04.

Le strade comunali che costeggiano l'area della cava non hanno fasce di pertinenza acustica e adottano la classificazione acustica delle aree circostanti.

Di seguito sono rappresentate le tabelle con i valori limite da rispettare e di qualità.

**Tab. B** Allegata D.P.C.M. 14 / 11 / 97

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE in dB(A)	
		Periodo diurno (06 - 22)	Periodo Notturno (22 - 06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Aree esclusivamente industriali	65	65

**Tab. C** Allegata D.P.C.M. 14 / 11 / 97

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE in dB(A)	
		Periodo diurno (06 - 22)	Periodo Notturno (22 - 06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50
Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tab. D** Allegata D.P.C.M. 14 / 11 / 97

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI DI QUALITA' in dB(A)	
		Periodo diurno (06 - 22)	Periodo Notturno (22 - 06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	47	37
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe 3	Aree di tipo misto	57	47
Classe 4	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe 5	Aree prevalentemente industriali	67	57
Classe 6	Aree esclusivamente industriali	70	70

## PUNTO 5 – DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE E DEI RICETTORI

### Sorgenti sonore interne

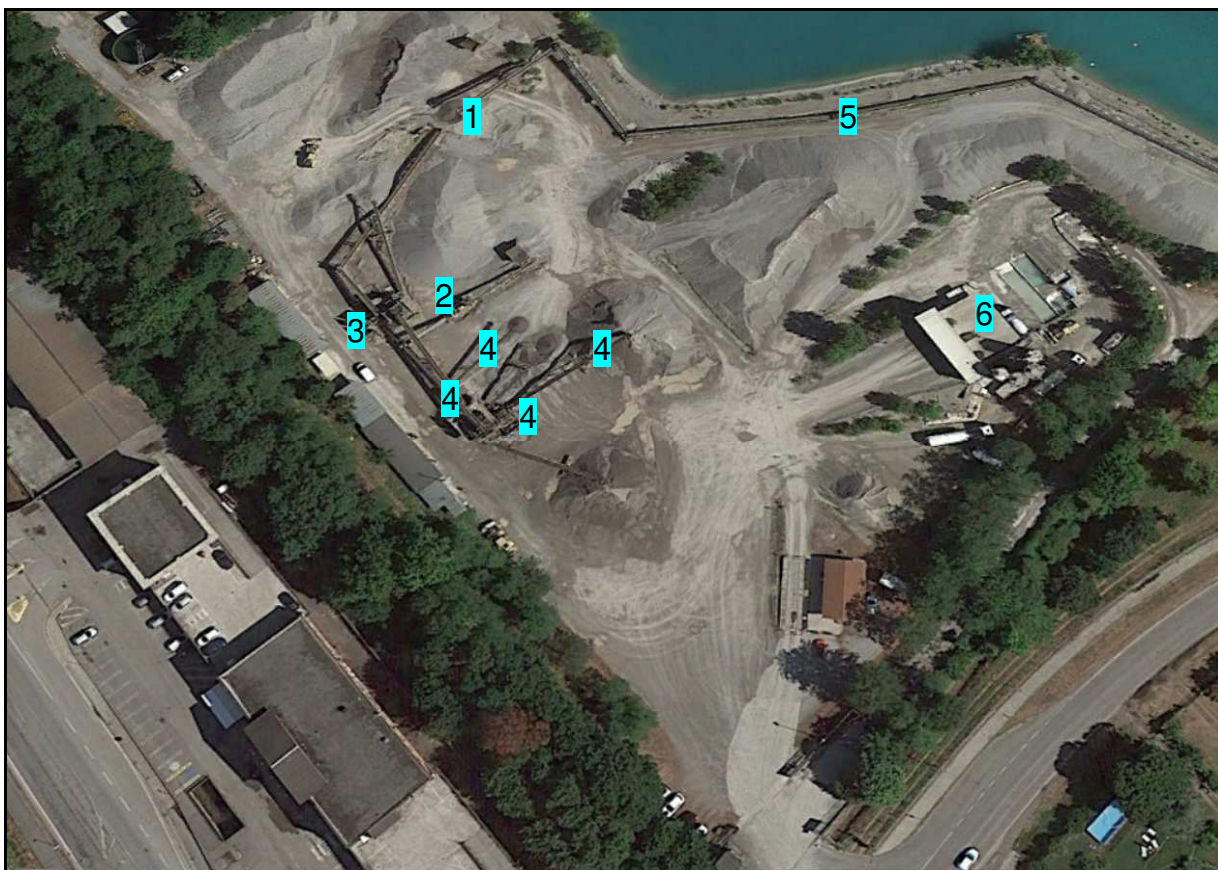
All'interno dell'impianto si svolgono diverse operazioni per loro natura rumorose, con la presenza di attrezzature fisse (vagli, frantoi, ecc.) e di mezzi mobili (pala per movimentazione materiali e autocarri diretti al carico degli inerti). Di seguito si riportano due immagini con l'ubicazione delle sorgenti sonore principali:



Figura 5: dislocazione delle varie linee della cava

La presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico viene condotta con valutazioni conservative, considerando la contemporaneità di funzionamento delle diverse sorgenti emissive.





**Figura 6: layout dell'area impianti della ditta**

- 1 = tunnel di estrazione del materiale dal cumulo generato dallo scarico da nastro brandeggiante (materiale proveniente dalla draga);
- 2 = frantoio a martelli Pozzato;
- 3 = frantoio a mascelle OMT e frantoio a cono Pegson;
- 4 = impianto principale costituito da n.2 vagli vibranti, n.2 recuperatrici a tazze e n.1 ciclone e relativi nastri di scarico a terra del materiale;
- 5 = linee nastri trasportatori;
- 6 = area impianto di produzione calcestruzzo – ditta esterna.

In funzione delle necessità produttive, tutte le attrezzature e le macchine presenti nel sito possono e potranno operare anche in contemporanea.

### Viabilità

Il traffico indotto dalle attività di cava sulla viabilità esistente non subirà mutamenti rispetto allo stato attuale. Gli autocarri e i mezzi leggeri diretti all'impianto provengono da via Circonvallazione sia in direzione est sia in direzione ovest, in base alla dislocazione dei cantieri e dei clienti in genere, con un numero di transiti medio di 5 mezzi/ora (media di 20 autocarri e 8 ore lavorative al giorno – dati comunicati dalla ditta in base ai DDT emessi nel 2022).

Tali flussi di traffico da e per la cava non influenzano in maniera significativa il clima acustico della zona, come dimostrato nei monitoraggi in esecuzione da svariati anni ed inseriti nel piano di monitoraggio della componente rumore presso n. 2 punti concordati in prossimità dell'area dell'insediamento attivo.

### Sorgenti sonore esterne

Per quanto riguarda le altre sorgenti sonore individuate sul territorio, esse sono legate prevalentemente al traffico autostradale lungo la A21 (Brescia – Piacenza) a nord-ovest dell'insediamento e al raccordo autostradale A35racc Ospitaletto – Montichiari a nord, al traffico lungo via Circonvallazione e lungo la SP24 (molto sostenuto in periodo diurno).

All'interno del perimetro dell'area dell'ambito estrattivo, zona sud-est, opera un impianto di produzione calcestruzzo gestito da altra società.

### Ricettori

L'intorno dell'area di cava è adibito per lo più ad uso agricolo, ad eccezione dei lati orientale (zona industriale località Belleguardo) e meridionale (zona industriale di Montirone), tuttavia esistono alcuni ricettori antropici rappresentati dalle abitazioni distribuite sul territorio circostante.

I ricettori già considerati come i più esposti al rumore emesso dall'impianto si trovano lungo la via Circonvallazione (A), a circa 50 metri dal cancello di ingresso alla cava, e lungo la SP24 (B), ad una distanza di circa 20 metri dal confine sud-ovest.

Per meglio indagare la nuova zona di ampliamento si è deciso di considerare anche un ricettore a nord-est (C), rappresentato da alcune abitazioni in cascina nelle vicinanze dell'acciaieria Alfa Derivati Srl.

Gli altri ricettori presenti in zona, dal momento che si trovano in posizioni più distanti dalle sorgenti di rumore dell'impianto oggetto di valutazione, e/o soggette a importanti rumorosità di sorgenti sonore esterne all'impianto stesso e già esistenti, risultano essere ragionevolmente esposti ad un livello di rumore inferiore rispetto ai ricettori indicati. Pertanto, una volta rispettati i limiti previsti dalla normativa vigente presso i ricettori individuati, automaticamente le emissioni rumorose rispetteranno i limiti anche presso tutti gli altri.

Non esistono ricettori sensibili, quali scuole, asili, ospedali e case di riposo, nelle immediate vicinanze.



**Figura 7: individuazione ricettori antropici**

## **PUNTO 6 – INDAGINE FONOMETRICA**

L'indagine fonometrica è stata condotta in periodo diurno, osservando le indicazioni contenute nell'allegato B del D.M. 16 marzo 1998, in data 31 maggio 2022.

La tecnica di campionamento temporale, secondo tale decreto, distingue i periodi di tempo elencati nel seguito:

- Tempo a lungo termine  $T_L$ , la cui durata è stabilita in relazione agli obiettivi dell'indagine e alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità ambientale.
- Tempo di riferimento  $T_R$ , individuato all'interno di  $T_L$ , rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misurazioni. Il suddetto Decreto distingue due  $T_R$ : quello diurno  $T_{Rd}$  (dalle ore 06 alle 22) e quello notturno  $T_{Rn}$  (dalle ore 22 alle 06).
- Tempo di osservazione  $T_O$ , collocato all'interno di ogni singolo tempo di riferimento e definibile in uno o più tempi  $T_O$ , non necessariamente di uguale durata, in ciascuno dei quali si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- Tempo di misurazione  $T_M$  collocato all'interno di ciascun tempo  $T_O$  e definibile in uno o più tempi  $T_M$ , non necessariamente di uguale durata, ciascuno scelto in

funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misurazione sia rappresentativa del fenomeno.

I rilevamenti sono stati effettuati in periodo diurno mediante i seguenti fonometri integratori di precisione, classe 1 norme I.E.C. 60651 e 60804:

- “LARSON DAVIS” dotato di filtri incorporati, mod 831C (matr. 11742);
- “LARSON DAVIS” dotato di filtri incorporati, mod 831 (matr. 3815).

Entrambi gli strumenti sono stati calibrati prima e dopo l'indagine fonometrica con un calibratore di precisione classe 1 norme I.E.C. 60651 e 60804 mod CAL 200 (matr. 3348). Tutta la strumentazione di misura è sottoposta alla regolare taratura biennale presso centro accreditato; i relativi certificati di taratura sono allegati alla presente relazione.

Le prove sono state effettuate misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A ( $L_{eq} A$ ) per un tempo sufficiente a caratterizzare la rumorosità presente nei punti di misura e con i seguenti periodi di tempo:

- Tempo a lungo termine  $T_L$ : dal lunedì al sabato;
- Tempo di riferimento  $T_R$ : diurno;
- Tempo di osservazione  $T_O$ : dalle 10.30 alle 13.00;
- Tempo di misura  $T_M$ : vedi report di misura dettagliati.

Durante la sessione di misure si è anche valutato il rumore residuo (con ditta non attiva) sia nell'intervallo 10.30 – 11.30 (per pausa manutenzione concordata), sia tra le 12.00 e le 13.00 circa (per pausa pranzo) presso tutti i ricettori antropici individuati.

Le misure diurne presidiate sono state condotte in tre diversi punti, con il fonometro posizionato su apposito cavalletto statico ad un'altezza di mt.1,50 dal suolo e a distanza superiore a mt.1 da qualsiasi oggetto, ostacolo o edificio.

Al fine di garantire un'adeguata rappresentazione della variabilità degli eventi sonori che influiscono sul clima acustico dell'area è stata adottata la Tecnica del Campionamento (allegato B del DM 16 marzo 1998) per la quale il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato con media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo agli intervalli del tempo di osservazione ( $T_O$ )<sub>i</sub>.

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:



$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_o)_i} \right]$$

In periodo diurno, per ogni punto, sono state effettuate n. 2 misure del rumore residuo con  $T_M = 20$  minuti.

I risultati dei rilevamenti sono di seguito riportati con descrizione dettagliata delle condizioni e modalità di misura.

**Tabella 1: esito dei rilievi fonometrici del 31 maggio 2022 – residuo 1**

Fonom. Ora	P.to	Tempo rif. ( $T_R$ )	Durata ( $T_M$ )	Tipo Rumore	Leq (A)	Leq (A) corretto ed arrotondato
LD831 10.41	A	Diurno	20 min	Residuo fluttuante	67.3 dB(A)	67.5 dB(A)
LD831C 10.50	B			Residuo fluttuante	55.3 dB(A)	55.5 dB(A)
LD831 11.18	C			Residuo fluttuante	49.4 dB(A)	49.5 dB(A)

**Tabella 2: esito dei rilievi fonometrici del 31 maggio 2022 – residuo 2**

N. Rapp. Ora	P.to	Tempo rif. ( $T_R$ )	Durata ( $T_M$ )	Tipo Rumore	Leq (A)	Leq (A) corretto ed arrotondato
LD831C 11.59	B	Diurno	20 min	Residuo fluttuante	54.9 dB(A)	55.0 dB(A)
LD831 12.05	A			Residuo fluttuante	69.8 dB(A)	70.0 dB(A)
LD831 12.30	C			Residuo fluttuante	50.4 dB(A)	50.5 dB(A)

**Tipo Rumore:**

**Stazionario** – rumore il cui livello di pressione sonora rilevato con caratteristica dinamica (fast) subisce oscillazioni non maggiori di 5 dB per tutta la durata del fenomeno.

**Semi-stazionario**

**Intermittente** – rumore caratterizzato da un'alternanza di rumori stazionari o fluttuanti di varia natura e livello sonoro


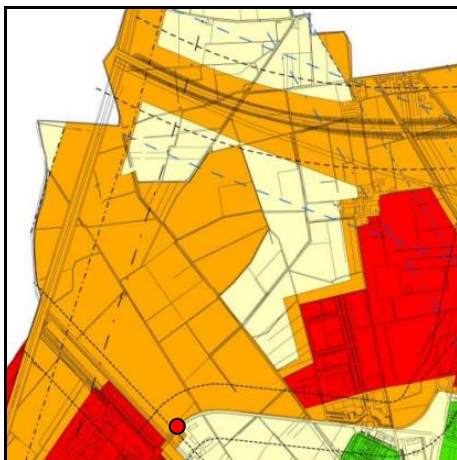
**Fluttuante** – rumore il cui livello di pressione sonora varia in modo aleatorio con oscillazioni che superano i 5 dB

La normativa acustica ambientale, per quanto riguarda l'aspetto dell'esecuzione delle misure, è regolamentata dal DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Il Decreto individua i requisiti e le norme tecniche relative alla classe di precisione che deve possedere la strumentazione impiegata per i rilievi acustici. Sempre lo stesso decreto indica come nei rilievi del rumore ambientale il valore finale debba essere arrotondato a 0.5 dB, ma non è indicato come considerare eventuali correzioni determinate dal calcolo dell'incertezza.

L'evidenza che il legislatore abbia previsto, per valutare i limiti acustici, l'arrotondamento e non la valutazione dell'incertezza, determina la scelta per cui i risultati delle misure sopra riportate saranno confrontati con i limiti di legge senza considerare l'incertezza di misura.



**Figura 8: individuazione dei punti di rilievo fonometrico**

<b>P.to di misura: A</b> <b>Località:</b> Montirone <b>Data:</b> 31/05/2022		
<b>Foto</b> 		<b>PZA</b> 
<b>Strumentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831, classe 1, matr. 3815               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li> </ul> </li> <li>• MICROFONO LARSON DAVIS 377B02, matr.150015               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li> </ul> </li> <li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831C, classe 1, matr. 11742               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li> </ul> </li> <li>• MICROFONO LARSON DAVIS 2541 matr. 5885               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li> </ul> </li> <li>• CALIBRATORE LARSON DAVIS CAL 200, matr. 3348               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Taratura n. 24200-A del 18/01/2021</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Calibrazione</b>	Calibrazione effettuata prima e dopo le misure. Segnale di calibrazione di 114 dB a 1 KHz. Le misure devono ritenersi valide in quanto le due calibrazioni non differivano tra loro di oltre $\pm 0.5$ dB (DM 16/03/98).	
<b>Sorgente sonora individuata</b>	Traffico veicolare su via Circonvallazione, rumorosità impianto calcestruzzo, sosta autocarro nelle vicinanze, jet militare (mascherato)	
<b>Condizioni di misura</b>	Misure del rumore residuo effettuate in campo aperto in periodo diurno. Vento inferiore ai 5 m/s.	
<b>Commento</b> <p>Il punto A è situato in fregio a via Circonvallazione, nei pressi del ricettore R1.</p> <p>Le misure sono state condizionate prevalentemente dal traffico veicolare insistente sulla strada e dalle rumorosità provenienti dall'impianto di produzione calcestruzzo (il più vicino al ricettore). Da segnalare la presenza costante di sorvoli di aerei militari in partenza / arrivo dalla base di Ghedi – mascherati e lo spegnimento dopo le 12.00 delle sorgenti sonore provenienti dall'impianto di calcestruzzo – per pausa pranzo.</p> <p>Non è stato possibile avvicinarsi maggiormente all'edificio ricettore e si è dovuto posizionare il fonometro in linea con lo stesso e in fregio alla strada – entrambi i livelli misurati non rientrano nei limiti di classe IV cui è assegnata la zona.</p>		

Nome: Bettoni - P.to A - Residuo 1

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 67.3 dBA

LFmin: 51.6 dBA

LFmax: 84.6 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

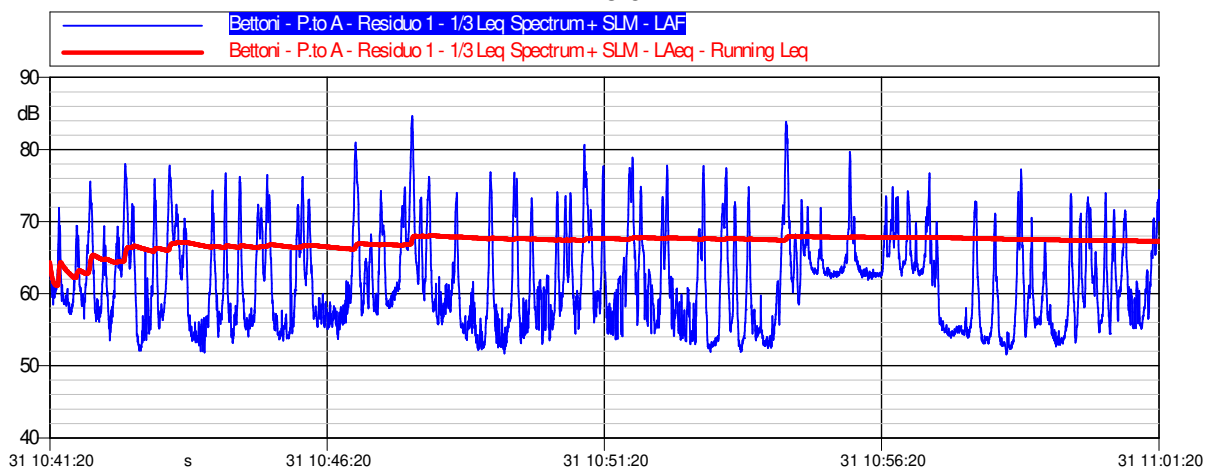
No

Livello Equivalente corretto

**67.5 dB(A)**

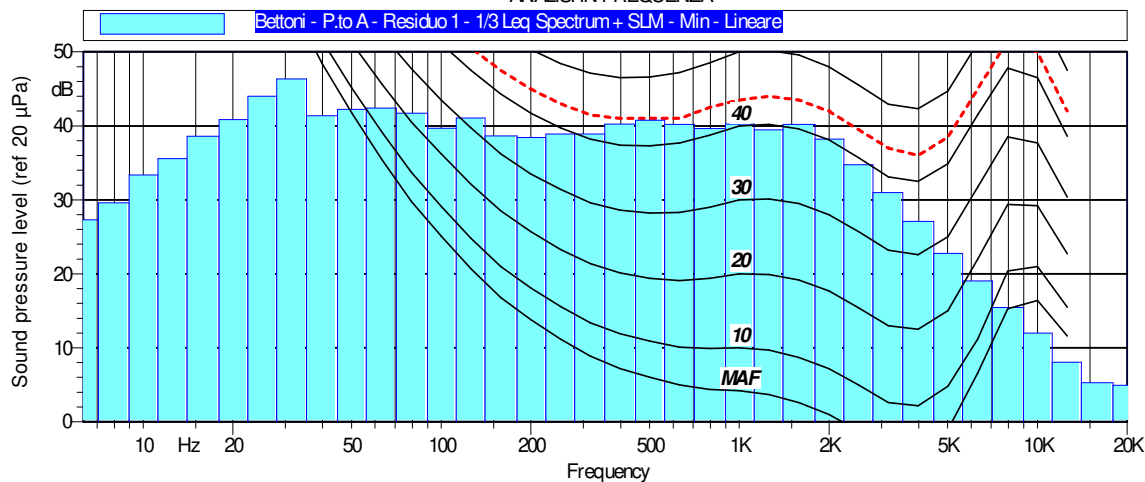
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



**L1: 77.6 dBA L5: 73.5 dBA L10: 71.2 dBA L50: 60.4 dBA L90: 54.1 dBA L95: 53.4 dBA L99: 52.6 dBA**

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	27.3 dB	100 Hz	39.7 dB	1600 Hz	40.2 dB
8 Hz	29.6 dB	125 Hz	41.1 dB	2000 Hz	38.2 dB
10 Hz	33.4 dB	160 Hz	38.7 dB	2500 Hz	34.8 dB
12.5 Hz	35.5 dB	200 Hz	38.4 dB	3150 Hz	31.0 dB
16 Hz	38.6 dB	250 Hz	38.9 dB	4000 Hz	27.1 dB
20 Hz	40.8 dB	315 Hz	38.9 dB	5000 Hz	22.8 dB
25 Hz	44.0 dB	400 Hz	40.2 dB	6300 Hz	19.0 dB
31.5 Hz	46.3 dB	500 Hz	40.8 dB	8000 Hz	15.4 dB
40 Hz	41.3 dB	630 Hz	40.2 dB	10000 Hz	12.0 dB
50 Hz	42.2 dB	800 Hz	39.7 dB	12500 Hz	8.0 dB
63 Hz	42.4 dB	1000 Hz	40.3 dB	16000 Hz	5.3 dB
80 Hz	41.7 dB	1250 Hz	39.4 dB	20000 Hz	4.9 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)



Nome: Bettoni - P.to A - Residuo 2

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 69.8 dBA

LFmin: 47.8 dBA

LFmax: 88.7 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

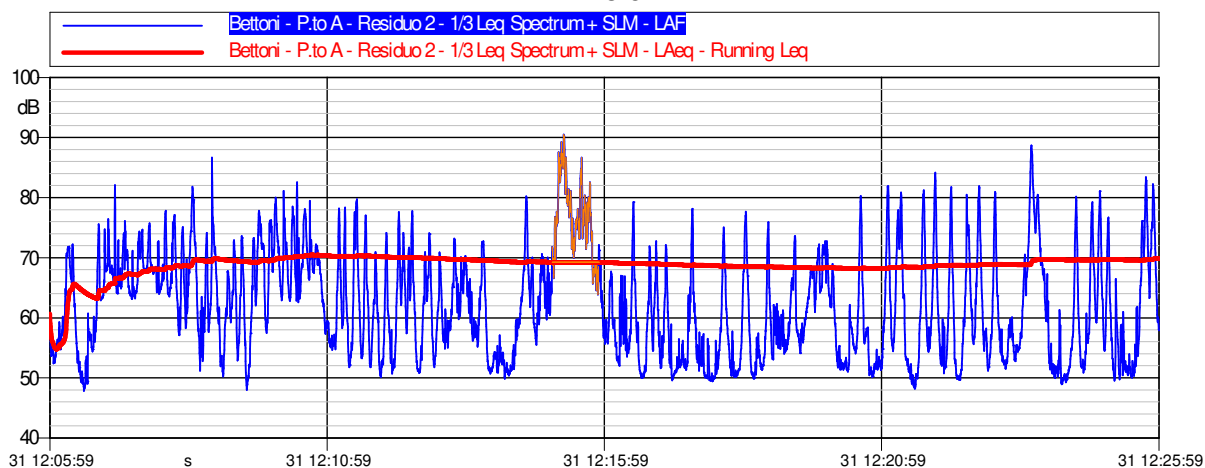
No

Livello Equivalente corretto

**70.0 dB(A)**

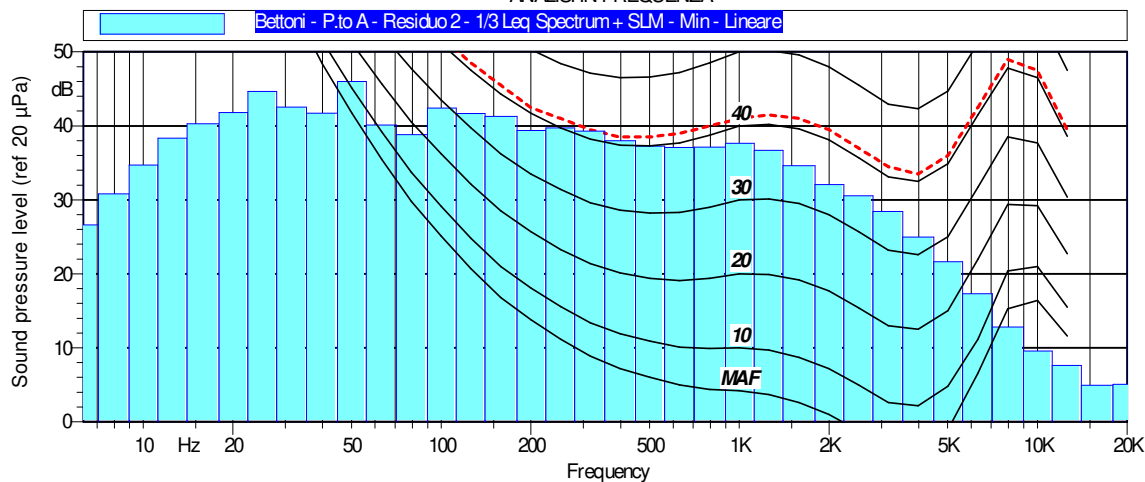
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



**L1: 80.8 dBA L5: 76.6 dBA L10: 73.3 dBA L50: 60.5 dBA L90: 51.5 dBA L95: 50.6 dBA L99: 49.5 dBA**

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	26.6 dB	100 Hz	42.4 dB	1600 Hz	34.6 dB
8 Hz	30.8 dB	125 Hz	41.7 dB	2000 Hz	32.0 dB
10 Hz	34.7 dB	160 Hz	41.3 dB	2500 Hz	30.5 dB
12.5 Hz	38.3 dB	200 Hz	39.4 dB	3150 Hz	28.5 dB
16 Hz	40.3 dB	250 Hz	39.7 dB	4000 Hz	25.0 dB
20 Hz	41.8 dB	315 Hz	39.3 dB	5000 Hz	21.6 dB
25 Hz	44.6 dB	400 Hz	38.0 dB	6300 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	42.5 dB	500 Hz	37.3 dB	8000 Hz	12.8 dB
40 Hz	41.7 dB	630 Hz	37.1 dB	10000 Hz	9.6 dB
50 Hz	46.0 dB	800 Hz	37.1 dB	12500 Hz	7.6 dB
63 Hz	40.1 dB	1000 Hz	37.6 dB	16000 Hz	5.0 dB
80 Hz	38.8 dB	1250 Hz	36.7 dB	20000 Hz	5.1 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)

<b>P.to di misura: B</b>		
<b>Località:</b> Montirone		
<b>Data:</b> 31/05/2022		
<b>Foto</b>		<b>PZA</b>
		
<b>Strumentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831, classe 1, matr. 3815<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li></ul></li><li>• MICROFONO LARSON DAVIS 377B02, matr.150015<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li></ul></li><li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831C, classe 1, matr. 11742<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li></ul></li><li>• MICROFONO LARSON DAVIS 2541 matr. 5885<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li></ul></li><li>• CALIBRATORE LARSON DAVIS CAL 200, matr. 3348<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24200-A del 18/01/2021</li></ul></li></ul>	
<b>Calibrazione</b>	Calibrazione effettuata prima e dopo le misure. Segnale di calibrazione di 114 dB a 1 KHz. Le misure devono ritenersi valide in quanto le due calibrazioni non differivano tra loro di oltre $\pm 0.5$ dB (DM 16/03/98).	
<b>Sorgente sonora individuata</b>	Traffico veicolare su SP24, jet militare (mascherato)	
<b>Condizioni di misura</b>	Misure del rumore residuo effettuate in campo aperto in periodo diurno. Vento inferiore ai 5 m/s.	
<b>Commento</b>		
<p>Il punto B è situato nei pressi del ricettore R2, in linea con la facciata rivolta all'impianto Bettoni.</p> <p>Le misure sono state condizionate prevalentemente dal traffico veicolare insistente sulla SP24 e da alcune operazioni di manutenzione alla facciata di una ditta oltre la stessa strada. Da segnalare la presenza costante di sorvoli di aerei militari in partenza / arrivo dalla base di Ghedi – mascherati.</p> <p>I livelli misurati non rientrano nei limiti di classe IV cui è assegnata la zona.</p>		

Nome: Bettoni - P.to B - Residuo 1

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 55.3 dBA

LFmin: 44.1 dBA

LFmax: 69.5 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

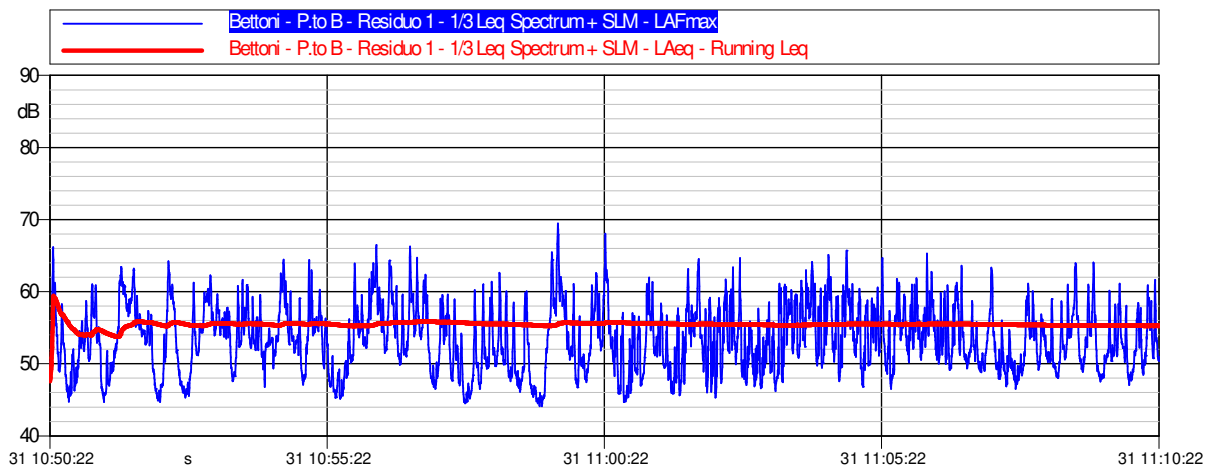
No

Livello Equivalente corretto

**55.5 dB(A)**

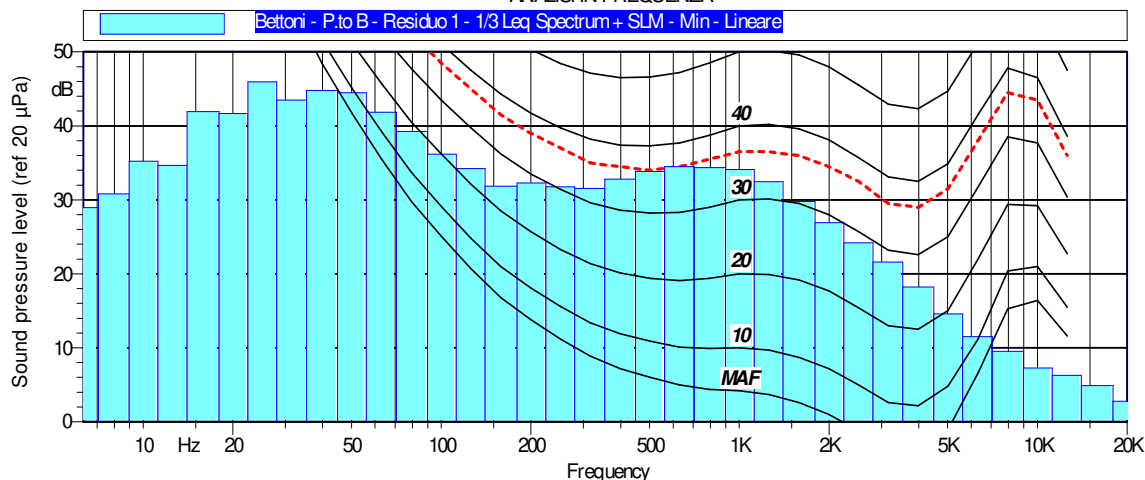
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



**L1: 63.3 dBA L5: 60.4 dBA L10: 58.8 dBA L50: 52.7 dBA L90: 47.3 dBA L95: 46.1 dBA L99: 44.9 dBA**

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	29.0 dB	100 Hz	36.2 dB	1600 Hz	29.8 dB
8 Hz	30.8 dB	125 Hz	34.2 dB	2000 Hz	26.9 dB
10 Hz	35.2 dB	160 Hz	31.8 dB	2500 Hz	24.2 dB
12.5 Hz	34.6 dB	200 Hz	32.3 dB	3150 Hz	21.6 dB
16 Hz	41.9 dB	250 Hz	31.7 dB	4000 Hz	18.2 dB
20 Hz	41.7 dB	315 Hz	31.5 dB	5000 Hz	14.6 dB
25 Hz	46.0 dB	400 Hz	32.8 dB	6300 Hz	11.5 dB
31.5 Hz	43.5 dB	500 Hz	33.8 dB	8000 Hz	9.5 dB
40 Hz	44.8 dB	630 Hz	34.5 dB	10000 Hz	7.3 dB
50 Hz	44.5 dB	800 Hz	34.4 dB	12500 Hz	6.3 dB
63 Hz	41.8 dB	1000 Hz	34.1 dB	16000 Hz	4.9 dB
80 Hz	39.2 dB	1250 Hz	32.5 dB	20000 Hz	2.8 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)

Nome: Bettoni - P.to B - Residuo 2

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 54.9 dBA

LFmin: 42.9 dBA

LFmax: 67.1 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

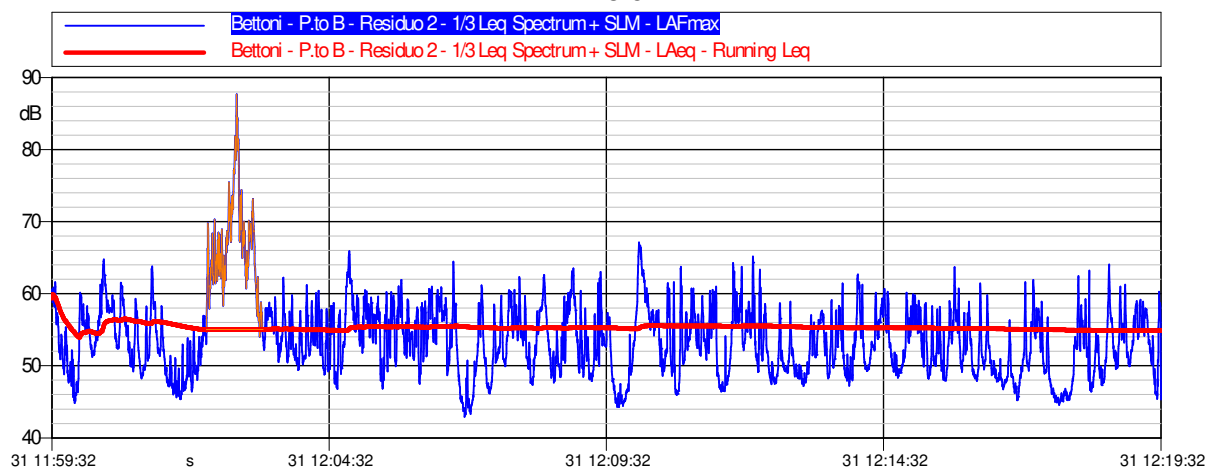
No

Livello Equivalente corretto

**55.0 dB(A)**

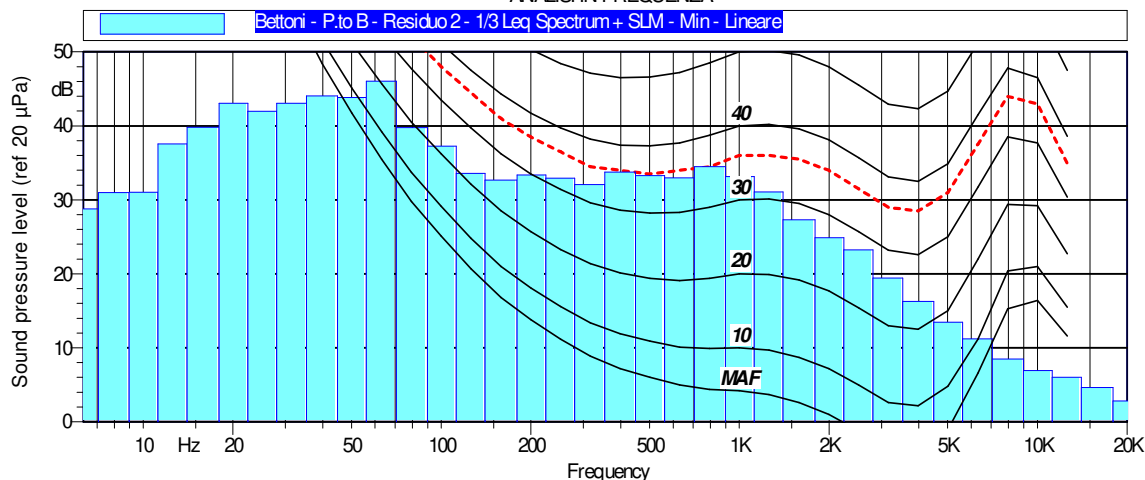
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



**L1: 62.6 dBA L5: 59.7 dBA L10: 58.2 dBA L50: 52.5 dBA L90: 47.3 dBA L95: 46.0 dBA L99: 44.6 dBA**

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	28.8 dB	100 Hz	37.3 dB	1600 Hz	27.3 dB
8 Hz	31.0 dB	125 Hz	33.6 dB	2000 Hz	24.9 dB
10 Hz	31.0 dB	160 Hz	32.6 dB	2500 Hz	23.2 dB
12.5 Hz	37.5 dB	200 Hz	33.4 dB	3150 Hz	19.5 dB
16 Hz	39.8 dB	250 Hz	32.9 dB	4000 Hz	16.3 dB
20 Hz	43.1 dB	315 Hz	32.0 dB	5000 Hz	13.5 dB
25 Hz	42.0 dB	400 Hz	33.8 dB	6300 Hz	11.2 dB
31.5 Hz	43.0 dB	500 Hz	33.3 dB	8000 Hz	8.5 dB
40 Hz	44.0 dB	630 Hz	33.0 dB	10000 Hz	6.9 dB
50 Hz	43.8 dB	800 Hz	34.5 dB	12500 Hz	6.0 dB
63 Hz	46.0 dB	1000 Hz	33.1 dB	16000 Hz	4.6 dB
80 Hz	39.8 dB	1250 Hz	31.1 dB	20000 Hz	2.8 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)



<b>P.to di misura:</b> C		
<b>Località:</b> Montirone		
<b>Data:</b> 31/05/2022		
<b>Foto</b>		<b>PZA</b>
		
<b>Strumentazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831, classe 1, matr. 3815<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li></ul></li><li>• MICROFONO LARSON DAVIS 377B02, matr.150015<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24201-A del 18/01/2021</li></ul></li><li>• FONOMETRO INTEGRATORE LARSON DAVIS 831C, classe 1, matr. 11742<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li></ul></li><li>• MICROFONO LARSON DAVIS 2541 matr. 5885<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 913 del 25/01/2022</li></ul></li><li>• CALIBRATORE LARSON DAVIS CAL 200, matr. 3348<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Taratura n. 24200-A del 18/01/2021</li></ul></li></ul>	
<b>Calibrazione</b>	Calibrazione effettuata prima e dopo le misure. Segnale di calibrazione di 114 dB a 1 KHz. Le misure devono ritenersi valide in quanto le due calibrazioni non differivano tra loro di oltre $\pm 0.5$ dB (DM 16/03/98).	
<b>Sorgente sonora individuata</b>	Rumorosità acciaieria, zona industriale Belleguardo, latrati cane, traffico su autostrade e strada locale, jet militare (mascherato), avifauna	
<b>Condizioni di misura</b>	Misure del rumore residuo effettuate in campo aperto in periodo diurno. Vento inferiore ai 5 m/s.	
<b>Commento</b>		
<p>Il punto C è situato nei pressi del ricettore R3, vicino alla strada di accesso alle abitazioni.</p> <p>Le misure sono state condizionate prevalentemente dalle lavorazioni in atto presso la vicina acciaieria nonché dal traffico veicolare insistente sulle autostrade vicine (A35racc e A21). Da segnalare la presenza costante di sorvoli di aerei militari in partenza / arrivo dalla base di Ghedi – mascherati e lo spegnimento dopo le 12.35 di alcune importanti sorgenti sonore provenienti dall'acciaieria – pausa pranzo.</p> <p>I livelli misurati rientrano nei limiti di classe IV cui è assegnata la zona.</p>		

Nome: Bettoni - P.to C - Residuo 1

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 49.4 dBA

LFmin: 39.5 dBA

LFmax: 63.4 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

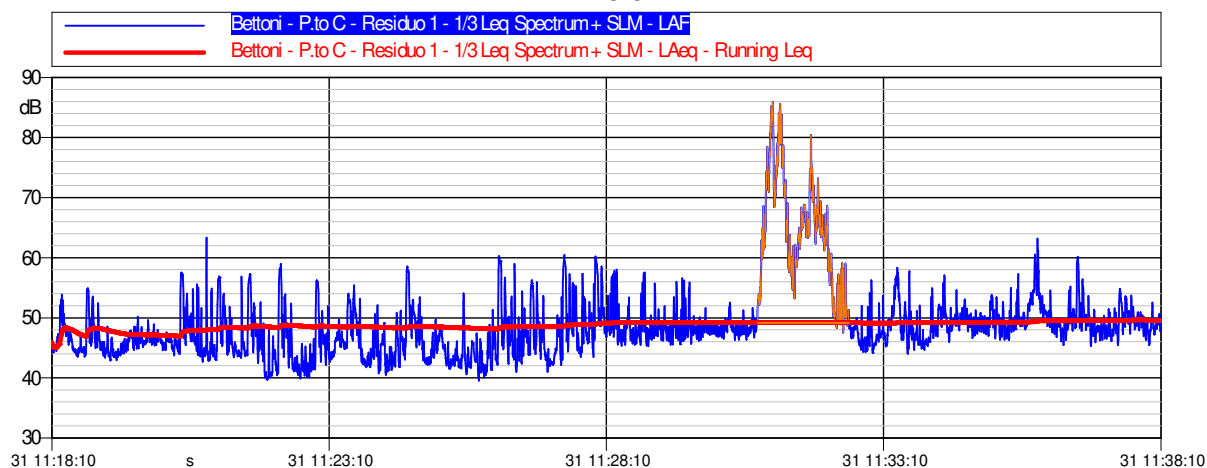
No

Livello Equivalente corretto

49.5 dB(A)

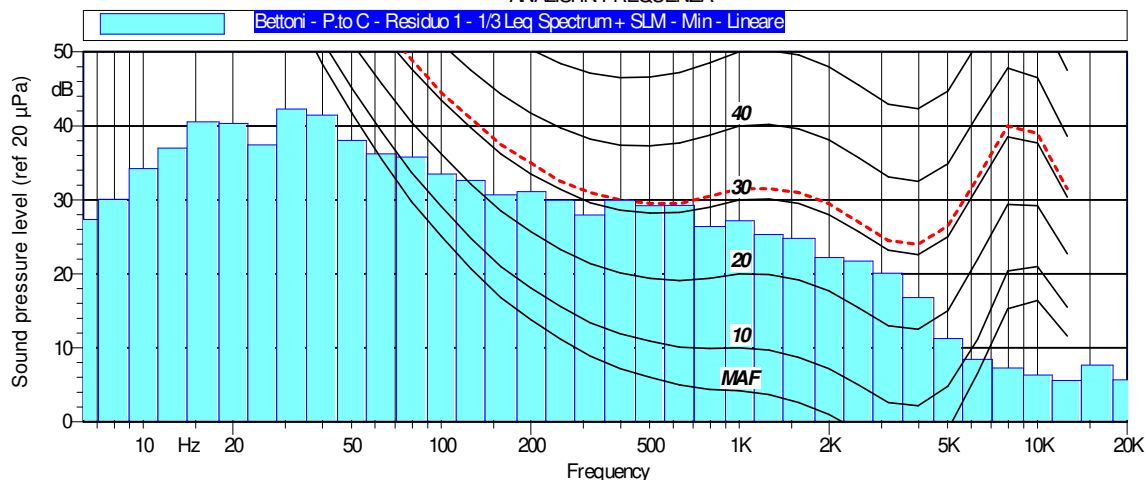
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



L1: 58.3 dBA L5: 54.5 dBA L10: 52.2 dBA L50: 47.4 dBA L90: 43.4 dBA L95: 42.3 dBA L99: 40.7 dBA

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	27.3 dB	100 Hz	33.5 dB	1600 Hz	24.8 dB
8 Hz	30.1 dB	125 Hz	32.6 dB	2000 Hz	22.2 dB
10 Hz	34.2 dB	160 Hz	30.7 dB	2500 Hz	21.7 dB
12.5 Hz	37.0 dB	200 Hz	31.1 dB	3150 Hz	20.1 dB
16 Hz	40.5 dB	250 Hz	29.9 dB	4000 Hz	16.8 dB
20 Hz	40.3 dB	315 Hz	27.9 dB	5000 Hz	11.3 dB
25 Hz	37.4 dB	400 Hz	29.9 dB	6300 Hz	8.4 dB
31.5 Hz	42.3 dB	500 Hz	29.2 dB	8000 Hz	7.3 dB
40 Hz	41.5 dB	630 Hz	29.3 dB	10000 Hz	6.3 dB
50 Hz	38.1 dB	800 Hz	26.4 dB	12500 Hz	5.6 dB
63 Hz	36.2 dB	1000 Hz	27.2 dB	16000 Hz	7.7 dB
80 Hz	35.8 dB	1250 Hz	25.3 dB	20000 Hz	5.7 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)

Nome: Bettoni - P.to C - Residuo 2

Data: 31/05/2022

Località: Montirone

## Rapporto di misura

(Livello Equivalente)

(Livello minimo con costante Fast)

(Livello massimo con costante Fast)

Leq: 50.4 dBA

LFmin: 36.8 dBA

LFmax: 73.9 dBA

Componenti impulsive riconosciute

No

Componenti tonali riconosciute

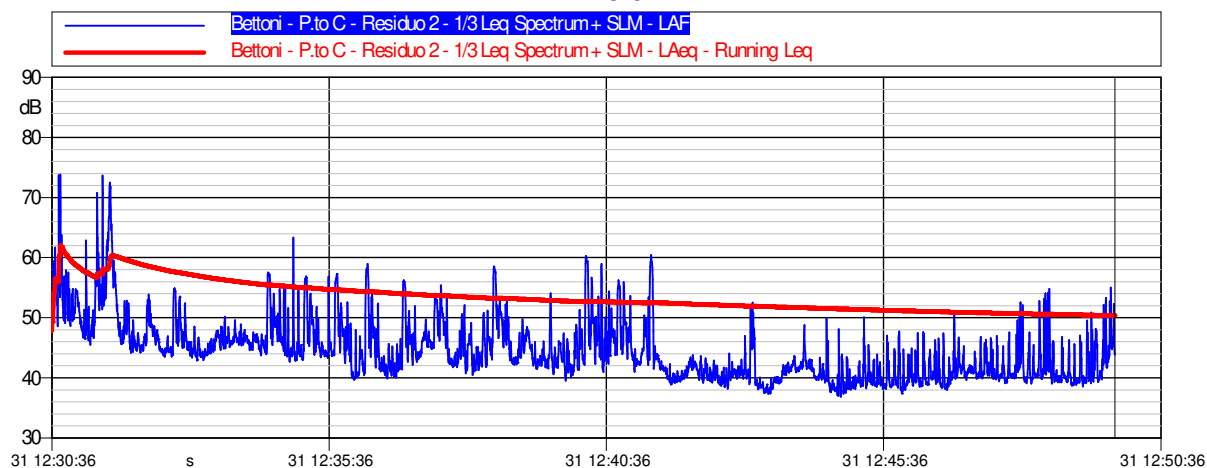
No

Livello Equivalente corretto

**50.5 dB(A)**

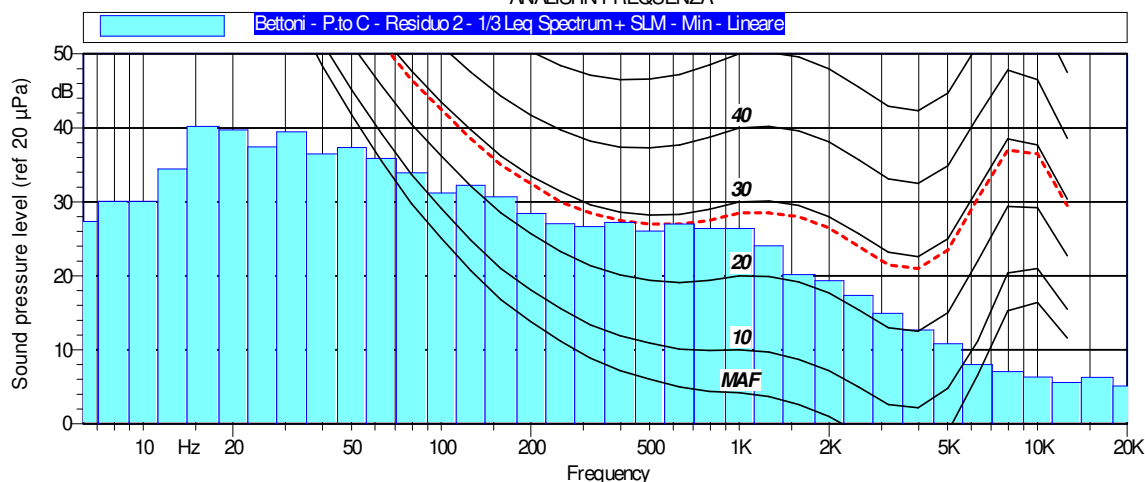
Note aggiuntive:

## TIME HISTORY



**L1: 60.1 dBA L5: 54.8 dBA L10: 51.3 dBA L50: 43.7 dBA L90: 39.5 dBA L95: 38.8 dBA L99: 37.9 dBA**

## ANALISI IN FREQUENZA



Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	27.3 dB	100 Hz	31.2 dB	1600 Hz	20.2 dB
8 Hz	30.1 dB	125 Hz	32.2 dB	2000 Hz	19.3 dB
10 Hz	30.1 dB	160 Hz	30.7 dB	2500 Hz	17.4 dB
12.5 Hz	34.5 dB	200 Hz	28.4 dB	3150 Hz	15.0 dB
16 Hz	40.2 dB	250 Hz	27.0 dB	4000 Hz	12.7 dB
20 Hz	39.7 dB	315 Hz	26.6 dB	5000 Hz	10.8 dB
25 Hz	37.4 dB	400 Hz	27.2 dB	6300 Hz	8.0 dB
31.5 Hz	39.4 dB	500 Hz	26.0 dB	8000 Hz	7.1 dB
40 Hz	36.5 dB	630 Hz	27.0 dB	10000 Hz	6.3 dB
50 Hz	37.3 dB	800 Hz	26.4 dB	12500 Hz	5.6 dB
63 Hz	35.9 dB	1000 Hz	26.4 dB	16000 Hz	6.3 dB
80 Hz	33.9 dB	1250 Hz	24.0 dB	20000 Hz	5.1 dB

TECNICO COMPETENTE: Daniele Sacchi (Iscr. ENTECA n. 2143)

## Riepilogo campagna di misura

	Leq (A)	Leq (A) corretto
P.to	DIURNO	
A	$[L_1 = 67.3 / L_2 = 69.8]$ $L_{Aeq} = 68.7 \text{ dB(A)}$ $[L_{95_1} = 53.4 / L_{95_2} = 50.6]$ $L_{95} = 52.2 \text{ dB(A)}$	<b>68.5 dB(A)</b>
B	$[L_1 = 55.3 / L_2 = 54.9]$ $L_{Aeq} = 55.1 \text{ dB(A)}$ $[L_{95_1} = 46.1 / L_{95_2} = 46.0]$ $L_{95} = 46.1 \text{ dB(A)}$	<b>55.0 dB(A)</b>
C	$[L_1 = 49.4 / L_2 = 50.4]$ $L_{Aeq} = 49.9 \text{ dB(A)}$ $[L_{95_1} = 42.3 / L_{95_2} = 38.8]$ $L_{95} = 40.9 \text{ dB(A)}$	<b>50.0 dB(A)</b>

## PUNTO 7 – PREVISIONE DI IMPATTO

Poiché le misurazioni effettuate sono rappresentative del clima acustico (rumore “residuo”) dei relativi periodi di riferimento (vedi: tecnica del campionamento) presso i ricettori antropici, per la valutazione dell’impatto acustico si è proceduto all’analisi degli scenari post operam considerando le sorgenti sonore fisse e mobili e i flussi di traffico interni all’impianto ed indicati nel paragrafo “Viabilità” del Punto 5.

### 7.1 Metodo di valutazione

Al fine di determinare l’impatto acustico connesso all’attività, si è proceduto come segue:

- Calcolo delle emissioni sonore della cava – stato attuale e futuro;
- Individuazione dei ricettori antropici ubicati nelle vicinanze dell’attività in esame;
- Computazione, mediante utilizzo del programma di calcolo “SoundPlan”, del livello di pressione sonora ante operam e post operam, in facciata ai ricettori antropici.

I livelli di pressione sonora attesi in facciata ai ricettori sono stati determinati considerando sia i livelli di pressione sonora rilevati, che quelli calcolati mediante il modello.

Nello studio d’impatto acustico sono state considerate le ipotesi più conservative:

- Considerate sempre attive anche le sorgenti sonore con funzionamento



discontinuo, nonostante i possibili momenti di sosta delle movimentazioni degli inerti in vari momenti della giornata;

- Previsione d'impatto svolte in facciata ai ricettori antropici più prossimi;
- Standard di calcolo impiegato conforme alle norme ISO 9613-1 e ISO 9613-2.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni della nuova opera consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

La valutazione ha permesso di ricostruire le seguenti situazioni relative al tempo di riferimento diurno:

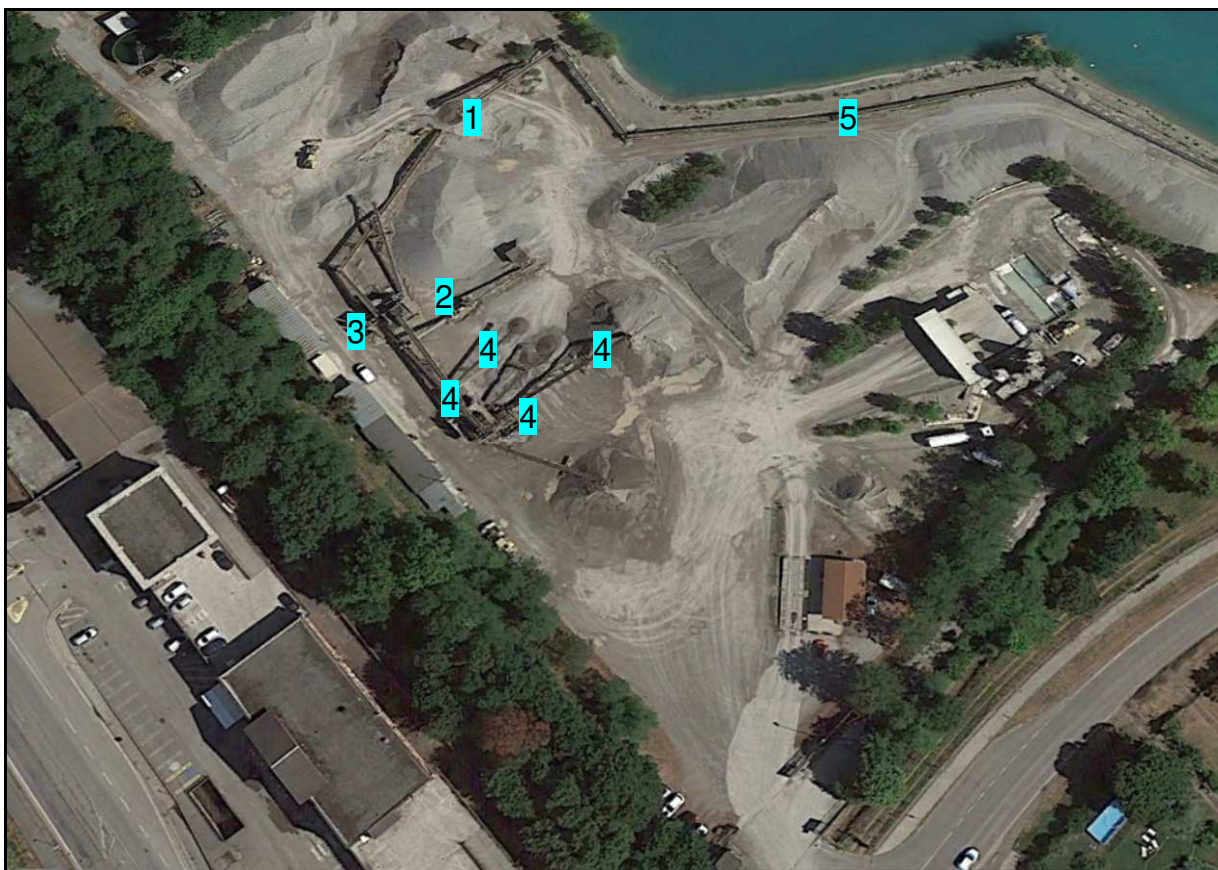
- Scenario 1: situazione con cava nella configurazione attuale;
- Scenario 2: situazione con la sorgente "draga" attiva nella nuova configurazione riferita allo stato futuro – e per il quale è richiesta la presente previsionale.

## 7.2 Attrezzature utilizzate nell'impianto e relative emissioni acustiche

La cava vede principalmente l'utilizzo delle seguenti attrezzature fisse che operano all'interno dell'area impianti a sud-ovest (sia allo stato attuale, sia allo stato futuro, senza alcun cambiamento nei cicli produttivi e/o nelle emissioni di rumore):

Sorgente sonora	Descrizione	Direttività	Potenza sonora Lw	Tempi di funzionamento
(1) Tunnel di estrazione del materiale dal cumulo generato dallo scarico da nastro brandeggiante	Nel modello viene rappresentato come sorgente lineare posta a 2 m dal piano di imposta della cava.	Sorgente lineare DI = 0 dB	80.0 dB(A)	8 ore
(2) Frantoio a martelli Pozzato	Nel modello viene rappresentata come una sorgente puntuale posta a 1 m dal piano di imposta della cava.	Sorgente puntuale DI = 0 dB	Lw = 112.0 dB(A) (dati da MUM della macchina)	8 ore
(3) Frantoio a mascelle OMT	Nel modello viene rappresentata come una sorgente puntuale posta a 1 m dal piano di imposta della cava.	Sorgente puntuale DI = 0 dB	Lw = 118.0 dB(A) (dati da libreria SoundPlan)	8 ore
(3) Frantoio a cono Pegson	Nel modello viene rappresentata come una sorgente puntuale posta a 1 m dal piano di imposta della cava.	Sorgente puntuale DI = 0 dB	Lw = 114.0 dB(A) (dati da MUM della macchina e da libreria SoundPlan)	8 ore

Impianto principale con nastri e vagli (4)	Nel modello viene rappresentato come sorgente lineare posta a varie altezze dal piano di imposta della cava.	Sorgente lineare DI = 0 dB	78.0 dB(A)	8 ore
Pala gommata	Macchina operatrice in funzione presso gli impianti di cui sopra. Nel modello viene rappresentata come sorgente puntuale a 2 m dal piano di imposta della cava.	Sorgente puntuale DI = 0 dB	Lw = 100.0 dB(A) (misurata presso impianto analogo)	8 ore
Nastri trasportatori da draga (5)	Nel modello viene rappresentato come sorgente lineare posta a 1 m dal piano campagna (sia su terraferma che su acqua).	Sorgente lineare DI = 0 dB	80.0 dB(A)	8 ore
Draga	Impianto per dragaggio in acqua. Nel modello viene rappresentato come sorgente puntuale a 1 m dal livello dell'acqua. Nello scenario 2 sarà spostata più ad est rispetto alla posizione dello scenario 1.	Sorgente puntuale DI = 0 dB	Lw = 100.0 dB(A) (misurata presso impianto analogo)	8 ore



Il software previsionale, per quanto riguarda le movimentazioni interne, riconosce unicamente automezzi pesanti e leggeri, per cui il loro contributo è stato considerato assimilato alla circolazione di mezzi pesanti e leggeri ( $v = 10 \text{ km/h}$ , fondo stradale in pietra a trama levigata – ISO 11819-1) e come di seguito illustrato (si intendono n. transiti mezzi / ora):

- 5 transiti mezzi di pesanti diretti alla cava attraverso il cancello di ingresso.

### 7.3 Traffico veicolare e altre sorgenti del territorio

Visto e considerato che:

- non sono reperibili in tempi brevi o non sono disponibili dati di traffico aggiornati per quanto riguarda le principali arterie stradali della zona;
- al momento delle misurazioni la disposizione e il reale funzionamento delle sorgenti sonore fisse e mobili nei dintorni non sono noti e caratterizzabili con precisione in quanto non accessibili o individuabili;
- le misure della presente campagna sono state effettuate nelle immediate vicinanze degli edifici ricettori

in questa relazione il modello di propagazione proposto considererà soltanto le emissioni proprie della cava, delineando due differenti scenari.

### 7.4 Elaborazione dei dati

I dati commentati nei paragrafi precedenti relativi a tutti gli elementi considerati, importanti ai fini della valutazione di impatto acustico, sono stati inseriti ed elaborati nel software “SoundPlan”, il quale implementa i seguenti standard di calcolo:

- Per le sorgenti specifiche non connesse con infrastrutture di trasporto: ISO 9613-2:1996;
- Per infrastrutture stradali: NMPB – Routes – 96 (Guide du Bruit).

Tali standard sono riconosciuti a livello internazionale per valutazioni della propagazione del rumore in ambiente esterno. L’elaborazione ha permesso di ricostruire gli scenari relativi ai tempi di riferimento diurno e notturno:

- Scenario 1: situazione con cava nella configurazione attuale;
- Scenario 2: situazione con la sorgente “draga” attiva nella nuova configurazione e riferita allo stato futuro – e per il quale è richiesta la presente previsionale.

Tali modelli di simulazione sono basati su algoritmi di calcolo di propagazione sonora in ambiente esterno.

Questa metodologia di approccio trova riscontro nel panorama normativo; in particolare è utile il riferimento alla norma UNI 10855/1999 “misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti” che considera l’uso di modelli matematici di propagazione acustica come strumenti utili a caratterizzare sotto il profilo acustico aree dove esistono più sorgenti e che presentano un elevato grado di complessità.

I livelli di pressione sonora ai ricettori sensibili, espressi sulle planimetrie rappresentanti gli scenari, sono i più elevati tra quelli attesi ai diversi piani degli edifici, mentre le curve isofoniche rappresentano i livelli di pressione sonora previsti a 2 e a 4 metri dal piano campagna.

Si ricorda che le sorgenti sonore considerate nella presente relazione sono state ipotizzate cautelativamente tutte attive contemporaneamente e, di conseguenza, i livelli previsti in facciata ai ricettori possono essere utilizzati per valutare il rispetto del limite differenziale di immissione oltre ai limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

A tal proposito, si specifica che i punti di ricezione inseriti nel modello hanno le seguenti altezze:

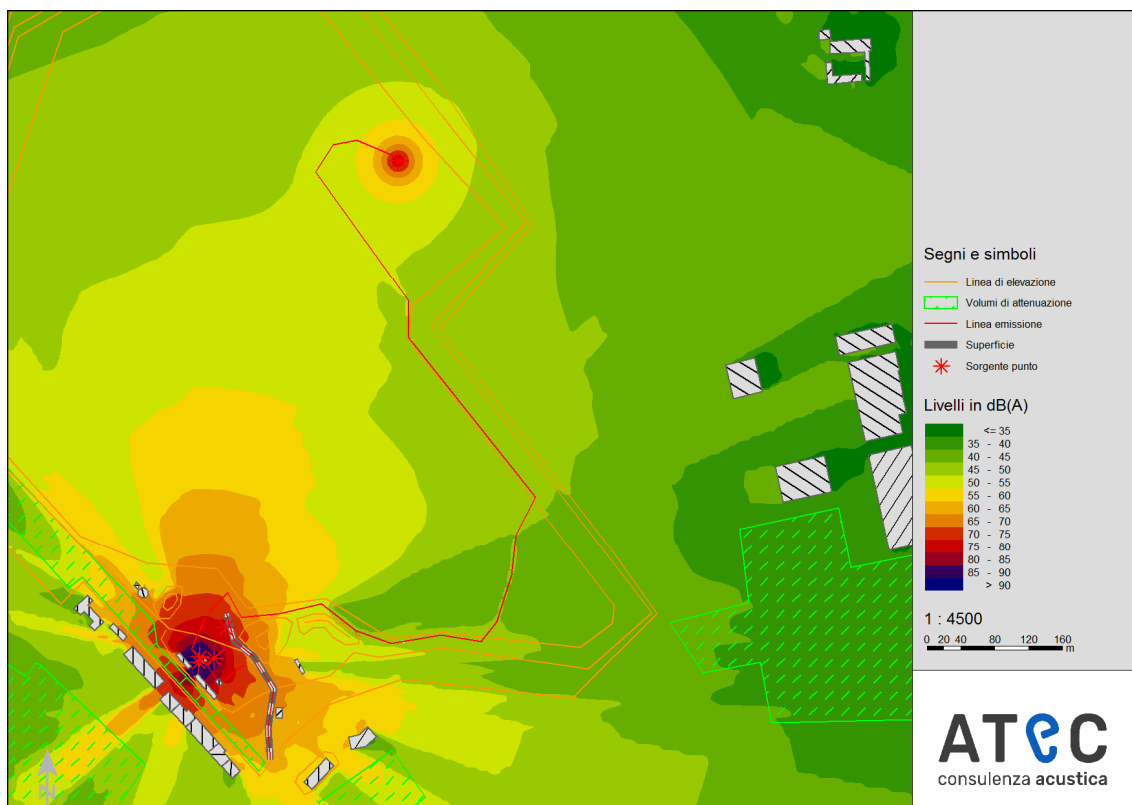
- i ricevitori in campo libero 1,5 m;
- i ricevitori in facciata alle abitazioni 1,7 m al piano terra (o “GF” come indicato nei modelli), 4,7 m al piano primo (o “1.FL” nel modello).

Gli edifici e/o i manufatti esistenti sono rappresentabili con geometrie aventi differenti altezze. Alcune sono state stabilite sulla base di una stima effettuata durante le rilevazioni fonometriche, altre sono disponibili dai disegni di progetto.

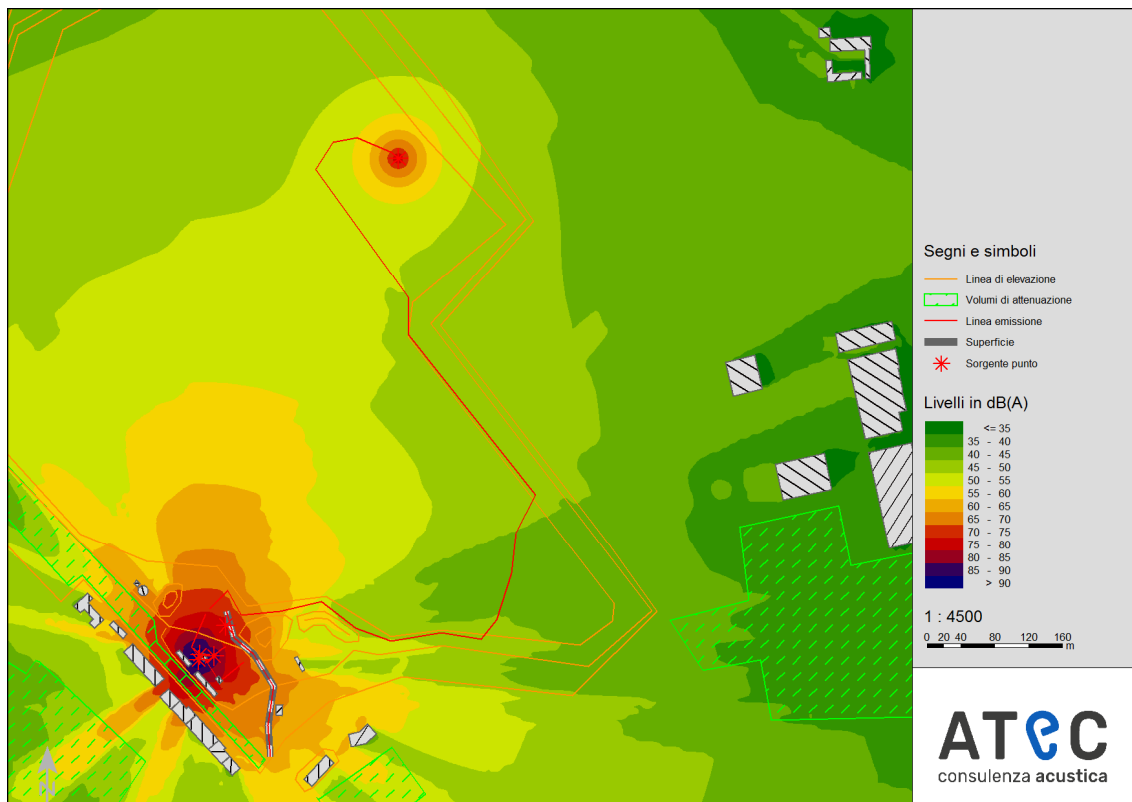
## 7.5 Scenario 1 (attuale)

Con la modellizzazione dello scenario attuale si sono inserite le sorgenti sonore fisse e mobili presenti all’interno della cava così come descritte ai paragrafi precedenti. In Figura 11 e Figura 14 è stata riportata la pressione acustica al piano terra (GF) e al piano primo (1.FL) dei ricettori antropici evidenziati con i bollini verdi (indicati con “1” il RIC A, con “2” il RIC B e con “3” il RIC C).

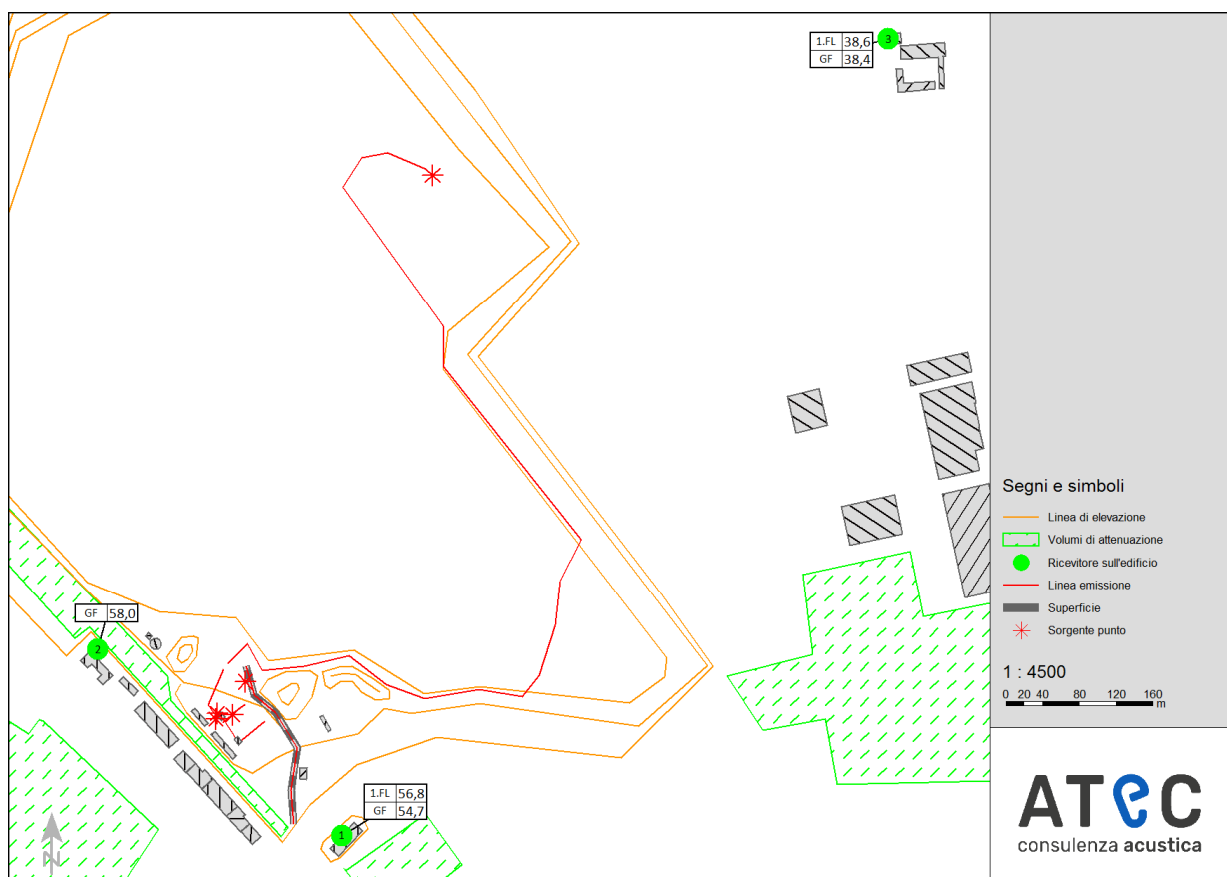




**Figura 9: mappa scenario 1 diurno – isofoniche a 2 metri**



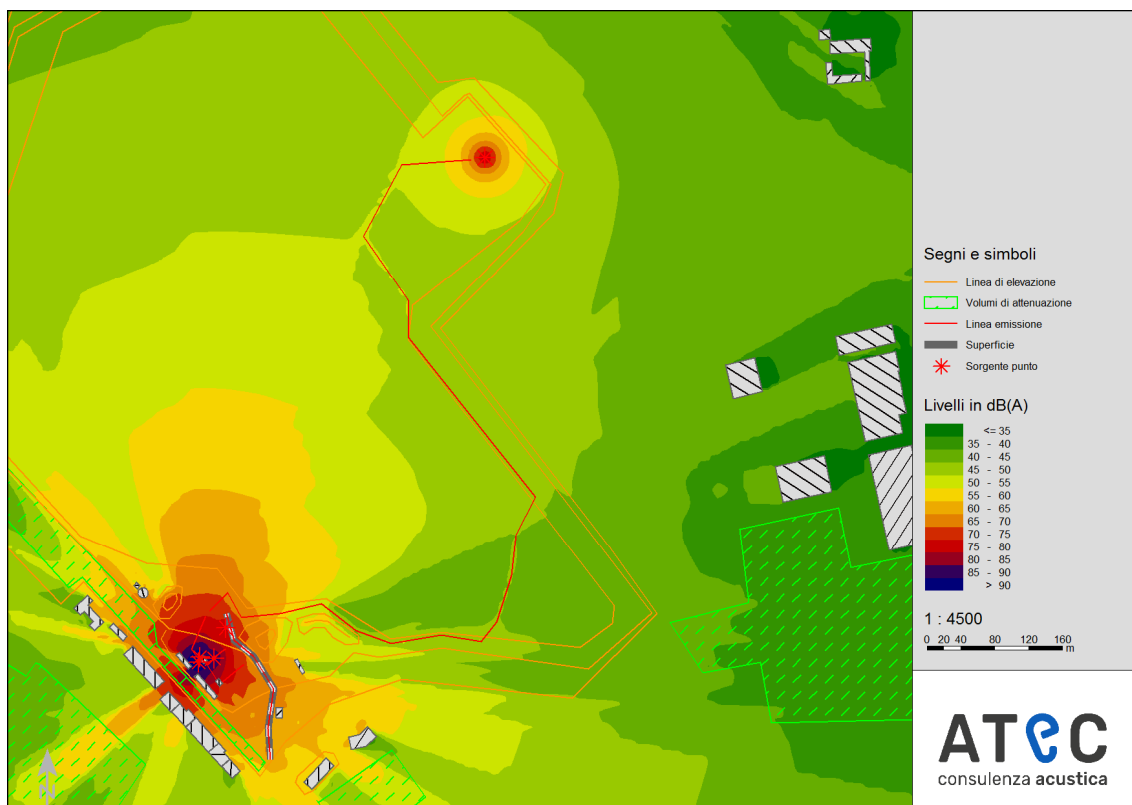
**Figura 10: mappa scenario 1 diurno – isofoniche a 4 metri**



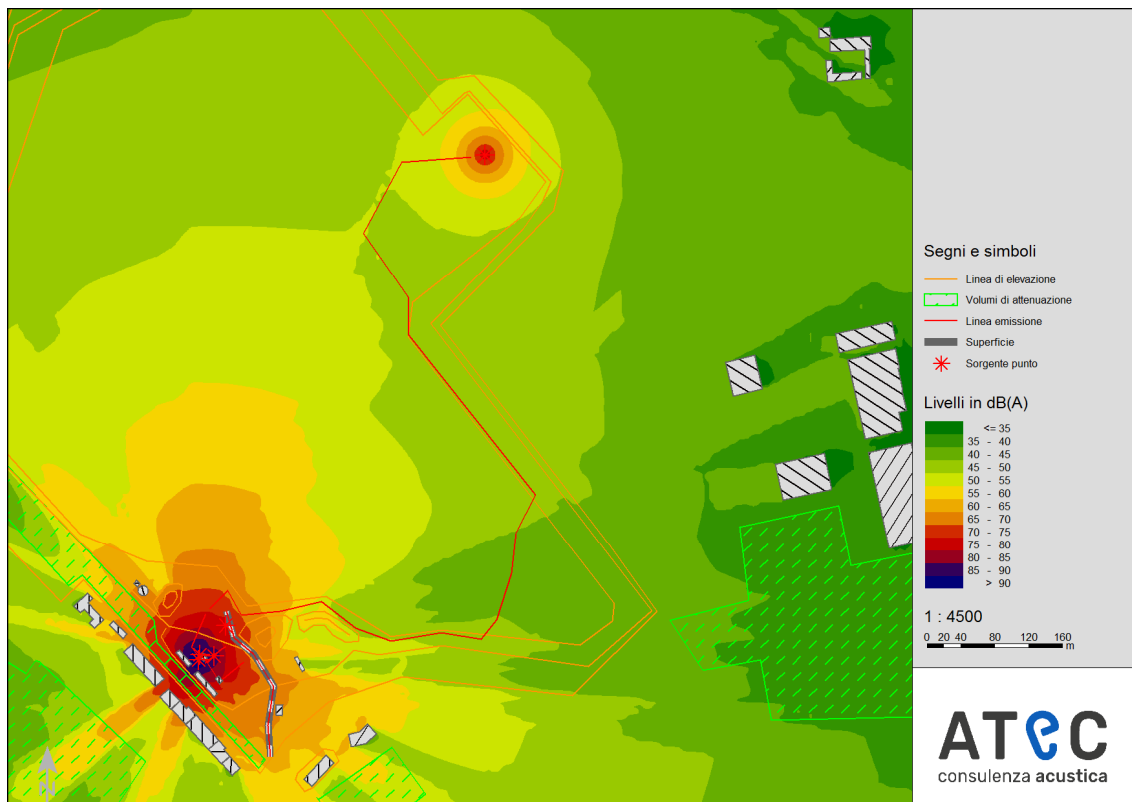
**Figura 11: scenario 1 – valori ai ricettori**

## 7.6 Scenario 2 (futuro)

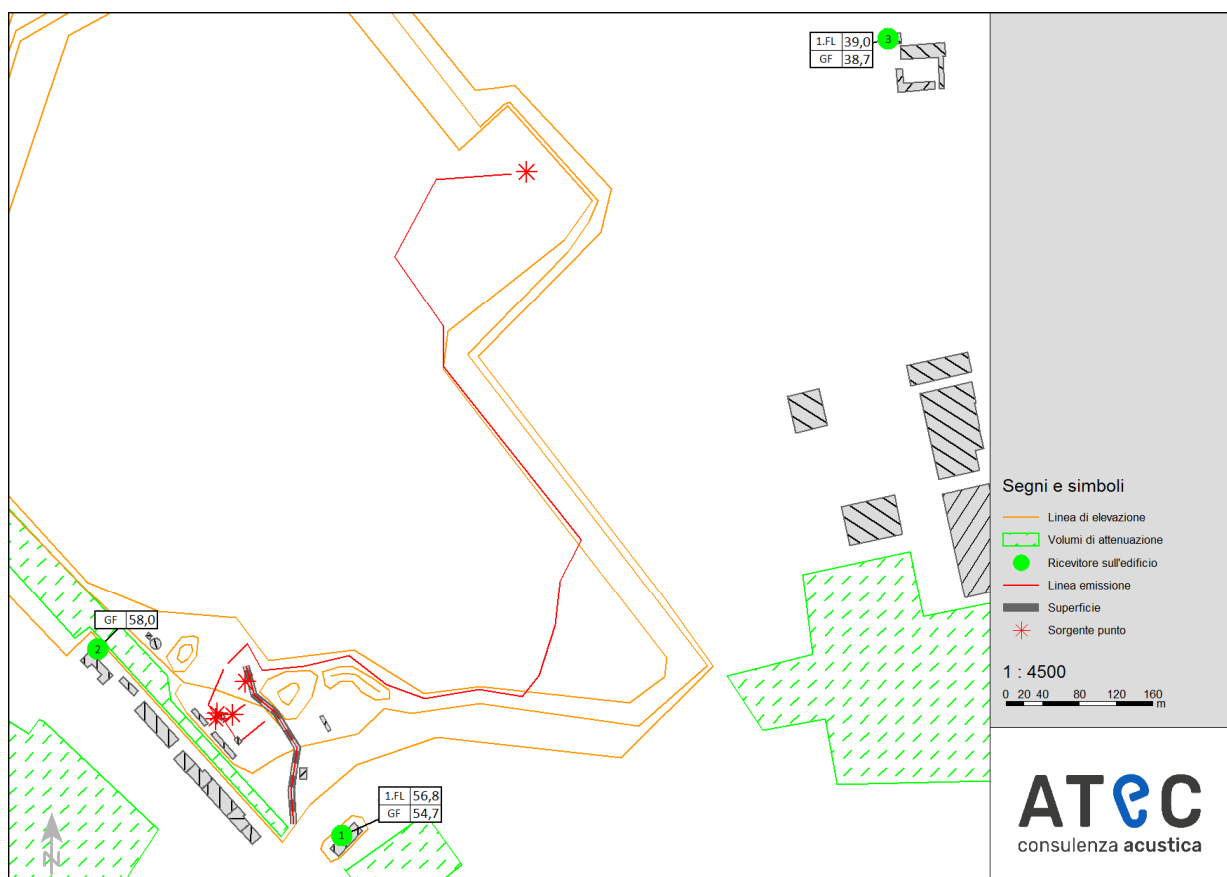
Con la modellizzazione dello scenario di progetto si è modificata la posizione della draga all'interno dell'area di ampliamento a nord-est e dei nastri trasportatori ad essa asserviti, lasciando invariata ogni altro tipo di sorgente sonora attribuibile alla cava.



**Figura 12: mappa scenario 2 diurno – isofoniche a 2 metri**



**Figura 13: mappa scenario 2 diurno – isofoniche a 4 metri**



**Figura 14: scenario 2 – valori ai ricettori**

La successiva tabella considera il contributo acustico presso i singoli ricettori in periodo diurno sia al piano terra (GF) che ai piani superiori (1.FL):

**Tabella 3: risultati presso i ricettori individuati (in dB(A)) – periodo DIURNO**

P.to / Ricettore	Piano	Scenario 1 Ante	Scenario 2 Post
1 / RIC A	GF	54.7	54.7
	1.FL	56.8	56.8
2 / RIC B	GF	58.0	58.0
3 / RIC C	GF	38.4	38.7
	1.FL	38.6	39.0

Si ricorda che i livelli stimati dal software presso i ricettori antropici ed esposti in tabella sono significativi del clima acustico con le sole sorgenti della cava contemporaneamente in funzione – nessuna altra sorgente sonora del territorio.

Le sorgenti fisse al servizio dell'attività nella realtà non saranno sempre attive durante l'intero periodo di riferimento: vi sono periodi in cui il rumore potrà essere nettamente inferiore, se non addirittura nullo. Per effettuare il confronto con i limiti di immissione



assoluti (e anche con i limiti di emissione) si dovrebbero ponderare le stime ottenute con gli effettivi tempi di “accensione” delle sorgenti sonore. Dato, però, che la tempistica delle varie operazioni risulta di difficile stima e, soprattutto, estremamente variabile, cautelativamente tale operazione di ponderazione non viene effettuata. Si utilizzano, quindi cautelativamente, le stime riportate come se tali sorgenti fossero sempre attive durante l'intero periodo di riferimento.

I risultati di cui alle tabelle soprastanti saranno discussi nei paragrafi successivi.

## 7.7 Limiti di immissione

I valori limite assoluti di immissione indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica dei territori comunali, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora ( $L_{Aeq}$ ), nei periodi di riferimento diurno e notturno.

I limiti assoluti si applicano alle sorgenti sonore fisse, ossia agli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; alle aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; ai depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; alle aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Nella tabella sottostante vengono presi in esame i livelli di rumorosità calcolati come somma logaritmica dei valori misurati ed elaborati nella campagna di misura (rumore residuo) e quelli ottenuti dai modelli (Scenario 1 e Scenario 2, che includono le sorgenti sonore all'interno della cava) relativamente allo stato attuale e futuro, al fine di verificare il rientro nei limiti assoluti di immissione.

Introducendo le sorgenti sonore dell'impianto in nessun caso si passa dal rispetto del limite di classe al superamento dello stesso. Tale risultato è compatibile con quanto già misurato nella precedente campagna di monitoraggio programmato (ottobre 2021), che aveva verificato il rientro in tutti i limiti acustici di zona.

**Tabella 4: confronto limiti assoluti di immissione DIURNO (in dB(A))**

P.to / Ricettore	Piano	Classe	Limite IMMISSIONE DIURNO Tab. C allegata DPCM 14/11/97	Valore misurato (residuo)	Ante operam calcolato (residuo + Scenario 1)	Post operam calcolato (residuo + Scenario 2)	Conformità
1 / RIC A	GF	IV	65	68.7	68.9	68.9	no*
	1.FL				69.0	69.0	no*
2 / RIC B	GF	IV		55.1	59.8	59.8	sì
3 / RIC C	GF	IV		49.9	50.2	50.2	sì
	1.FL				50.2	50.2	sì

\* il limite di immissione viene già superato nelle misure del residuo a causa di sorgenti sonore esistenti al momento delle misurazioni (traffico veicolare sulle infrastrutture viarie prossime al punto di misura)

L'analisi dei dati elaborati dal software SoundPlan ci consente di valutare per lo scenario post operam il rientro nei limiti assoluti di immissione.

## 7.8 Limiti di emissione

Il valore di emissione è riferito al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico. Tale valore sarà valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità (ricettori). Infatti, la normativa in materia di inquinamento acustico rappresenta una norma di tutela del disturbato e, pertanto, le verifiche circa il rispetto dei valori limite indicati dalla norma sono effettuate nei pressi dei ricettori esposti.

In altre parole, le sorgenti sonore devono rispettare i limiti previsti per le zone limitrofe nelle quali l'attività dispiega i propri effetti.

**Tabella 5: risultati presso i ricettori individuati (in dB(A)) – periodo DIURNO**

P.to / Ricettore	Piano	Classe	Limite EMISSIONE DIURNO Tab. B allegata DPCM 14/11/97	Scenario 1	Scenario 2	Conformità
1 / RIC A	GF	IV	60	54.7	54.7	sì
	1.FL			56.8	56.8	sì
2 / RIC B	GF	IV		38.4	38.7	sì
3 / RIC C	GF	IV		38.6	39.0	sì
	1.FL			54.7	54.7	sì

Come si evince dalla precedente tabella, presso tutti i ricettori antropici sono sempre rispettati i limiti di emissione.

## 7.9 Limiti differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione (art.4 del DPCM 14/11/97 e definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge quadro 447/95) si applicano all'interno degli ambienti abitativi (è ammessa anche la valutazione presso le aree di pertinenza) presenti nelle aree classificate dalla classe I alla classe V, con esclusione delle aree in classe VI e riguardano la differenza tra il Rumore Ambientale (con le sorgenti specifiche attive) ed il Rumore Residuo (con le sorgenti specifiche non attive); i limiti sono rispettati quando il differenziale:

- non risulta essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno (06 – 22)
- non risulta essere superiore a 3 dB(A) nel periodo notturno (22 – 06)

La verifica di applicabilità del criterio differenziale prevede anche (Art. 4 – comma 2 – del DPCM 14/11/1997) che:

- Rumore ambientale (con le sorgenti sonore attive) misurato a finestre aperte sia superiore a 50 dB(A) nel periodo diurno.
- Rumore ambientale (con le sorgenti sonore attive) misurato a finestre aperte sia superiore a 40 dB(A) nel periodo notturno.

Tenendo conto inoltre della raccomandazione ISO per le valutazioni dei livelli “approssimati” all'interno degli edifici stessi (Ref. Raccomandazione Acustica ISO/R 1996-1971(F) – Appendice Z, Tavola 6 – Criteri generali per la valutazione del rumore all'interno degli immobili residenziali ..... diminuzione del livello acustico quando si passa dall'esterno all'interno ....) e dei dati empirici di misure di repertorio, che indicano una riduzione del rumore nel passaggio dall'esterno all'interno con finestre aperte di un livello compreso almeno tra i 4 e gli 8 dB(A), si avrà sostanzialmente una riduzione dei valori attesi rispetto a quelli modellizzati.

**Tabella 6: confronto con i limiti differenziali di immissione DIURNO (in dB(A)) – Scenario 2**

P.to / Ricettore	Piano	Valore misurato (residuo)	Post operam calcolato (residuo + Scenario 2)	Differenza 2	Differenziale
1 / RIC A	GF	68.7	68.9	0.2	Differenza < 5 dB(A) Limiti rispettati
	1.FL		69.0	0.3	Differenza < 5 dB(A) Limiti rispettati
2 / RIC B	GF	55.1	59.8	4.7	Differenza < 5 dB(A) Limiti rispettati
3 / RIC C	GF	49.9	50.2	0.3	Differenza < 5 dB(A) Limiti rispettati
	1.FL		50.2	0.3	Differenza < 5 dB(A) Limiti rispettati

Confrontando lo stato di progetto con il rumore Residuo, si nota che le condizioni

necessarie per rispettare i valori limite differenziali di immissione sono sempre rispettate.

## **PUNTO 8 – CONCLUSIONI**

A conclusione del presente studio, dopo l'analisi del territorio, delle misurazioni strumentali eseguite, nonché dei calcoli previsionali, è possibile formulare le seguenti osservazioni riepilogative:

- La localizzazione della cava è nel comune di Montirone (BS) – ATEg35, lontana dal centro abitato ma con alcuni ricettori antropici in prossimità della stessa;
- Le sorgenti sonore presso la cava sono e saranno costituite prevalentemente da attrezzature fisse e movimentazione dei materiali;
- La zonizzazione acustica vigente nel Comune di Montirone classifica l'area occupata dall'impianto e i ricettori antropici in classe IV;
- Il mancato reperimento dei dati di traffico delle strade della zona ha indirizzato lo scrivente verso l'utilizzo dei livelli di rumore residuo misurati presso i ricettori, che, mediante la tecnica del campionamento contemplata nel DM 16/03/98, sono rappresentativi del reale clima acustico della zona. A tali valori si sono andati poi a sommare i contributi futuri delle sorgenti sonore della cava in progetto per le verifiche del rispetto dei limiti assoluti e differenziali.

Si può concludere quanto segue:

- Le rilevazioni fonometriche effettuate nell'area di indagine hanno evidenziato che, allo stato attuale, i valori di pressione sonora sono influenzati prevalentemente dal traffico veicolare lungo le infrastrutture del trasporto e dalle attività artigianali/industriali presenti nella zona (Montirone e Belleguardo). Tali misurazioni sono in linea con quanto già riscontrato nel precedente monitoraggio (ottobre 2021);
- Le mappature acustiche nonché i risultati numerici riportati presso i ricettori negli scenari Post operam confermano il rispetto dei limiti assoluti di immissione, di emissione e differenziali presso i ricettori antropici individuati anche a seguito dello spostamento della draga all'interno dell'area di ampliamento individuata a nord-est dell'invaso attuale;

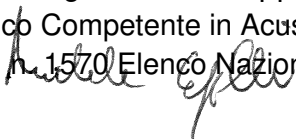


- Le viabilità di accesso agli impianti non subiranno modifiche né di quantità movimentate né di tracciato;
- Nelle indagini e stime condotte, introducendo le sorgenti sonore dell'impianto non si è mai verificato il passaggio dal rispetto del limite al superamento dello stesso;
- Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alle rumorosità emesse dalle sorgenti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dell'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine;
- Tenendo conto della raccomandazione ISO per le valutazioni dei livelli "approssimati" all'interno degli edifici stessi (Ref. Raccomandazione Acustica ISO/R 1996-1971(F) – Appendice Z, Tavola 6 – Criteri generali per la valutazione del rumore all'interno degli immobili residenziali ..... diminuzione del livello acustico quando si passa dall'esterno all'interno ....) e dei dati empirici di misure di repertorio, che indicano una riduzione del rumore nel passaggio dall'esterno all'interno con finestre aperte di un livello compreso almeno tra i 4 e gli 8 dB(A), si avrà sostanzialmente una riduzione dei valori attesi rispetto a quelli modellizzati.

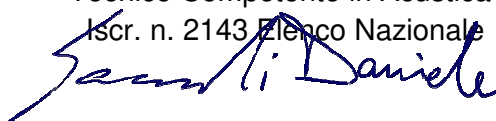
E' possibile, pertanto, esprimere un parere di compatibilità acustica per il progetto di realizzazione dell'ampliamento della cava Bettoni S.p.A. a Montirone (BS). Il rientro nei limiti assegnati dalla classificazione acustica del territorio comunale è stato verificato presso ogni ricettore antropico individuato.

Cremona, 14 giugno 2022

Dott. Ing. Michele Cappelli  
Tecnico Competente in Acustica  
Iscr. n. 1570 Elenco Nazionale



Daniele Sacchi  
Tecnico Competente in Acustica  
Iscr. n. 2143 Elenco Nazionale



## ALLEGATI

Certificati di taratura di fonometri e calibratore

# Calibration Certificate

Certificate Number 2022000913

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

**Model Number** 831C  
**Serial Number** 11742  
**Test Results** Pass  
**Initial Condition** As Manufactured  
**Description** Larson Davis Model 831C  
Class 1 Sound Level Meter  
Firmware Revision: 04,6,5R0

**Procedure Number** D0001.8384  
**Technician** Jacob Cannon  
**Calibration Date** 25 Jan 2022  
**Calibration Due**  
**Temperature** 23.63 °C ± 0.25 °C  
**Humidity** 50.9 %RH ± 2.0 %RH  
**Static Pressure** 86.46 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**  
Larson Davis CAL200, S/N 9079  
Larson Davis CAL291, S/N 0108  
Larson Davis PRM831, S/N 077003  
PCB 377B02, S/N 336346

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, |831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001





**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24201-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 24201-A**

- data di emissione  
date of issue  
2021-01-18  
- cliente  
customer  
ATEC CONSULENZA  
28100 - CREMONA (CR)  
- destinatario  
receiver  
ATEC CONSULENZA  
28100 - CREMONA (CR)

**Si riferisce a**

Referring to  
- oggetto  
item  
Fonometro  
- costruttore  
manufacturer  
Larson & Davis  
- modello  
model  
831  
- matricola  
serial number  
3815  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item  
2021-01-15  
- data delle misure  
date of measurements  
2021-01-18  
- registro di laboratorio  
laboratory reference  
Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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)



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24200-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24200-A*

- data di emissione date of issue	2021-01-18
- cliente customer	ATEC CONSULENZA 26100 - CREMONA (CR)
- destinatario receiver	ATEC CONSULENZA 26100 - CREMONA (CR)

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	3348
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-01-15
- data delle misure date of measurements	2021-01-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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)