

Progetto di fattibilità tecnico economica per i lavori di stabilizzazione delle sponde del Fosso Cavernano

Intervento 09IR023/CI

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Allegati alla presente documentazione

- Allegato 1: Localizzazione dell'area di intervento nella zonizzazione acustica
- Allegato 2: Localizzazione recettori sul territorio e punti di rilievo del rumore residuo
- Allegato 3: Dettaglio dell'area di intervento
- Allegato 4: fotocopia documento di identità
- Allegato 5: certificazione taratura strumentazione

Committente

**Consorzio di Bonifica 2
Alto Valdarno**

Sommario

1.	PARTE GENERALE	3
1.1.	PREMESSA	3
1.2.	TECNICO DI RIFERIMENTO	3
1.3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
1.4.	MODELLI MATEMATICI DI RIFERIMENTO	5
2.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	7
2.1.	TIPOLOGIA DELLE ATTIVITÀ ESAMINATE.....	7
2.2.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DA SVOLGERE	7
2.3.	CRONOPROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DELL'ATTIVITÀ	8
2.4.	ORARIO DI ATTIVITÀ DELLE LAVORAZIONI	8
2.5.	INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE.....	8
2.6.	MACCHINE E ATTREZZATURE PREVISTE	9
2.7.	LOCALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	9
2.7.1.	Posizione dei recettori	9
2.7.2.	Distante dei recettori durante le lavorazioni	10
3.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO.....	11
3.1.	VALORI LIMITE DELLA CLASSE DI APPARTENENZA.....	11
4.	OPERE DI CONTENIMENTO DEL RUMORE	12
5.	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO	13
5.1.	CRITERI GENERALI DI RILIEVO E MISURAZIONE.....	13
5.1.1.	Strumentazione utilizzata	13
5.1.2.	CALIBRAZIONE SUL CAMPO DEGLI STRUMENTI.....	13
5.1.3.	CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE.....	13
5.1.4.	Condizioni di rilievo e misurazione	13
5.2.	RILIEVO DEL RUMORE RESIDUO	14
5.3.	RUMORE IMMESSO AI RECETTORI NELLE LAVORAZIONI	14
5.4.	VERIFICA DEL RUMORE IMMESSO PREVISTO AI RECETTORI	15
5.4.1.	Confronto dei valori previsti con i limiti di norma	15
5.5.	RUMORE DA TRAFFICO INDOTTO PRESSO I RECETTORI.....	16
5.5.1.	Rumore da traffico indotto al recettore C.....	17
6.	CONCLUSIONI	18

1. Parte generale

1.1. Premessa

La presente valutazione è relativa alla previsione delle emissioni acustiche che saranno prodotte dall'attività di stabilizzazione delle sponde del fosso di Cavernano.

Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno

L'attività è posta nei pressi l'abitato della periferia di Chianciano Terme (SI).

Nel presente lavoro saranno analizzate le emissioni che incideranno sui recettori presenti nell'area.

1.2. Tecnico di riferimento

La pratica in esame è curata da:

Dott. **Pierangelo Coppi**
c/o SICURES SRL
Viale Diaz, 43
52025 Montevarchi (AR)
tel. 055 983905
cell. 339 3834714

Iscrizione albo tecnici competenti:

n. 8269 Elenco ENTECA

Chianciano T.me, 18 settembre 2024

*Tecnico Competente
in acustica ambientale*

.....
(Dott. Pierangelo Coppi)

n. 829 Elenco TCAA Regione Toscana



1.3. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per la stesura della presente valutazione è la seguente

Decreti Attuativi

Legge 26/12/95 n. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico
DM 11/12/96	Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo produttivo continuo
DM 31/10/97	Metodologia di misura del rumore aeroportuale
DPCM 14/11/97	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
DPCM 05/12/97	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
DPR 11/12/97 n. 496	Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili
DM 16/03/98	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
DPCM 31/03/98	Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi della legge 26.10.1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
DPR 18/11/98 n. 459	Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26.10.1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
DPCM 16/04/99	Regolamento recante norme per determinazione requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi
DM 20/05/99	Criteri per progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico
DPR 27/10/99	Regolamentazione del divieto dei voli notturni approvato dal Consiglio dei Ministri il 27.10.99
DPR 09/11/99 n. 476	Regolamento recante modificazioni al DPR 11.12.1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni
DM 03/12/99	Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti
D.Lgs. 04.09.02 n. 262	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto
DPR 30/03/04 n.142	Disposizioni per contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare
Circ. Min. 06/09/04	Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali
DGR 21.10.13 n.857	Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12. comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98
DPGR 8.01.14 n. 2/R	Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della LR 01.12.1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)

1.4. Modelli matematici di riferimento

La valutazione delle emissioni, e il conseguente impatto acustico sugli insediamenti circostanti, è stato condotto con modelli numerici dei fattori che intervengono nella propagazione sonora riportati nella norma tecnica di riferimento.

Le equazioni utilizzate per il modello analitico descritto sono le seguenti:

- 1) per la determinazione del livello di potenza sonora conoscendo il livello di pressione ad una distanza r dalla sorgente specifica

$$L_w = L_{p1} + 11 + 20 \log r_1 - 10 \log \frac{\rho_0 c}{400} - D \quad (\text{Equazione 1})$$

- 2) per la determinazione del livello di pressione sonora a varie distanze r della sorgente specifica partendo da un livello di potenza sonora noto

$$L_{p2} = L_w - 11 - 20 \log r_2 + 10 \log \frac{\rho_0 c}{400} + D - \Delta L \quad (\text{Equazione 2})$$

dove

L_w : livello della potenza sonora della sorgente

L_{p1} : livello di pressione sonora rilevato alla distanza r

L_{p2} : livello di pressione sonora calcolato alla distanza r

r_1 : distanza sorgente-punto di rilievo della pressione sonora

r_2 : distanza sorgente-ricevitore

D : indice di direttività della sorgente

ΔL : rappresenta la combinazione (somma) delle possibili attenuazioni dovute ai vari processi che intervengono durante la propagazione

$\frac{\rho_0 c}{400}$: impedenza acustica dell'aria

Tali modelli sono applicabili in tutte le situazioni in cui è ipotizzabile che la sorgente sia puntiforme rispetto alle dimensioni e alla distanza del ricevente.

- 3) per la determinazione del livello equivalente sonora dovuto da varie sorgenti secondo il tempo di funzionamento partendo dalle specifiche emissioni

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \sum \frac{t}{T_{rif}} 10^{L_n/10} \quad (\text{Equazione 3})$$

- 4) per determinare l'intensità delle emissioni di una sorgente lineare a sviluppo emicilindrico

$$I = \frac{W}{2\pi r} \quad (\text{Equazione 4})$$

- 5) per determinare il livello di pressione sonora dovuto ad una sorgente che irraggia in tutte le direzioni secondo la variazione della distanza

$$L_p = L_{p_{rif}} - 20 \log \frac{r}{r_{rif}} + D \quad (\text{Equazione 5})$$

dove

L_p : livello di pressione sonora alla distanza r

$L_{p_{rif}}$: livello pressione sonora alla distanza di rilievo della pressione sonora

r_{rif} : distanza di determinazione del livello di rumore L_p

r : distanza di misura del livello di rumore $L_{p_{rif}}$

D : indice di direttività della sorgente

- 6) per determinare il livello di pressione sonora dovuto ad una sorgente piana che irraggia in una direzione secondo la variazione della distanza

$$L_p = L_w - 10 \log A \quad (\text{Equazione 6})$$

dove

L_w : livello della potenza sonora della sorgente

A : superficie della sorgente

- 7) per determinare il contenuto energetico dell'evento acustico, riportato ad un secondo, di un fenomeno di durata diversa

$$SEL = L_{eq} - 10 \log(t/t_o) \quad (\text{Equazione 7})$$

dove

L_{eq} : livello della potenza sonora della sorgente

t : tempo dell'evento

$t_o = 1 \text{ sec}$

2. Descrizione dell'attività

2.1. Tipologia delle attività esaminate

Si tratta della risistemazione di un tratto di un corso di acqua, denominato fosso Cavernano posto in loc. Cavernano, che nel corso del tempo ha eroso il terreno a ridosso della discarica di rifiuti solidi urbani (RSU).

2.2. Descrizione delle attività da svolgere

Le attività da eseguire consistono nella sistemazione delle sponde del Fosso Cavernano con spostamento verso nord di un tratto del corso d'acqua lungo circa 140 m con sistemazione delle sponde per evitare futuri problemi di erosione.

La nuova inalveazione avrà una sezione d'alveo di forma trapezia regolare con larghezza al fondo di 1 m.

In particolare, sarà proceduto con lo scavo del nuovo alveo e con le terre derivate sarà riempito l'alveo abbandonato.

Lungo il nuovo tratto di alveo, con lo scopo di ridurre la pendenza e quindi la capacità erosiva, saranno realizzati tre salti di quota.

I salti d'acqua saranno realizzati con massi di grandi dimensioni mentre l'alveo sarà interamente rivestito con pietrame al fine di evitare problemi di erosione lineare.



IMMAGINE 1: RAPPRESENTAZIONE DELL'OPERA FINITA

Per realizzare lo spostamento del tratto di fosso sono previsti scavi di sbancamento e spostamento di terre e rocce da scavo per un totale di circa 1700 m³ che verranno integralmente riutilizzati in sito.

Tutto il materiale che verrà scavato sarà riutilizzato per tombare il corso esistente senza importare materiale dall'esterno.

Per la realizzazione dei salti sono previsti circa 400 m³ di scogliera di grandi dimensioni (960 t), mentre per il rivestimento dell'alveo saranno necessari 400 m³ di scogliera di minori dimensioni (960 t).

2.3. Cronoprogramma e articolazione dell'attività

Per le lavorazioni previste sul corso d'acqua sono previsti una serie di interventi che sono schematizzati nell'elenco che segue:

- impianto cantiere;
- scavo del nuovo alveo con uno sviluppo di circa 140 metri con riempimento del percorso precedente;
- realizzazione dei salti e delle scogliere;
- smantellamento cantiere.

2.4. Orario di attività delle lavorazioni

L'attività sarà svolta in orario diurno nei seguenti orari.

TABELLA 2: TABELLA DEGLI ORARI DI LAVORO PREVISTI NELLA LAVORAZIONE

ORARIO LAVORO PREVISTO		
lunedì - venerdì	07 ³⁰ ÷ 12 ³⁰	13 ⁰⁰ ÷ 17 ³⁰

L'orario di lavoro potrà essere ridotto nel periodo invernale.

Per tale motivo sarà provveduto ad indagare solo il **periodo diurno**.

2.5. Individuazione delle attività rumorose

Analizzando le operazioni da eseguire per svolgere l'attività è previsto l'utilizzo dei seguenti mezzi

TABELLA 3: TABELLA DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE E DURATA MASSIMA PRESUNTA

OPERAZIONE	MEZZO PREVISTO	DURATA PREVISTA
impianto cantiere	Autocarro + escavatore	1 gg
scavo del nuovo corso del fiume con riempimento del precedente percorso	Escavatore	4 gg
realizzazione scogliere	Autocarro* + escavatore	20 gg
smantellamento cantiere	Autocarro	1 gg

* L'uso dell'autocarro è relativo al solo trasporto della scogliera necessarie alla realizzazione delle scogliere. Pertanto, dopo lo scarico del materiale l'autocarro si allontana. Il contributo di tale mezzo è da ritenere trascurabile in quanto operano separatamente.

2.6. Macchine e attrezzature previste

Analizzando le operazioni da eseguire per svolgere l'attività è previsto l'utilizzo dei seguenti mezzi

TABELLA 4: TABELLA DELLE SORGENTI RUMOROSE

N°	TIPO DI MACCHINA	POTENZA MOTORE MAX	L _w * dB(A)	TEMPO LAVORO (MINUTI/GIORNO)
1	Escavatore cingolato	200 kw	103	480 min/g
1	Camion con semirimorchio per inerti	100 kw	100	60 min/g

* Dati di potenza sonora massima sono quelli imposti dal D.Lgs. 04.09.02 n. 262 in relazione alla potenza massima del motore

2.7. Localizzazione dell'attività

La zona in cui sarà svolta la lavorazione è caratterizzata da una ridotta presenza di insediamenti abitativi in ragione della destinazione dell'area.
L'insediamento abitativo di maggiore entità è posto a circa 400 m.

Per una più precisa localizzazione dell'insediamento si rimanda agli allegati grafici.

2.7.1. Posizione dei recettori

L'area è interessata da un ridotto numero di recettori, abitazioni civili, poste a varie distanze come riportato negli elaborati grafici.

Inoltre, nella zona limitrofa all'area di cantiere è presente un recettore sensibile costituito dalle seguenti scuole

- Scuola materna, elementare e media.

Tuttavia, nell'ambito della presente valutazione tale recettore non è stato considerato significativo in ragione della distanza dalla zona delle lavorazioni.

Ai fini del presente elaborato si è proceduto a determinare le distanze minime dal perimetro del cantiere in modo da ottenere la massima tutela per i recettori dell'area. Pertanto, in realtà, tutte le altre posizioni di lavoro le distanze possono essere anche molto maggiori.

2.7.2. Distanze dei recettori durante le lavorazioni

Durante le fasi di lavoro le distanze minime sono le seguenti.

TABELLA 5: RECETTORI PIÙ PROSSIMI ALL'AREA DELLE LAVORAZIONI

Recettore	Utilizzo	Classe zonizzazione	Distanza minima
A	Residenza	III	250 m
B	Residenza	III	420 m
C	Residenza	III	400 m
D	Residenza	II	250 m
E	Residenza	II	400 m
F	Residenza	II	250 m
G	Residenza	II	500 m
-	Scuola elementare	III	940 m

La scuola materna, elementare e media è stata inserita nei recettori sensibili (zona III) nonostante la distanza dalla zona delle lavorazioni.

3. Classificazione acustica del territorio

L'area di cantiere e dei recettori è individuata nel Piano di zonizzazione acustico comunale nel modo seguente

- **zona III -- Aree di tipo misto**
- **zona II -- Aree prevalentemente residenziali**

L'area di cantiere è posta in **Zona III**.

I recettori sono collocati nelle zone acustiche limitrofe.

3.1. Valori limite della classe di appartenenza

I valori acustici previsti dal pcca per le zone in cui è inserita l'attività e la viabilità sono i seguenti:

TABELLA 6: ZONA III. LIVELLI LIMITE DI EMISSIONE, IMMISSIONE E DI QUALITÀ

Fascia di riferimento	Orario	ZONA ACUSTICA III Aree di tipo misto			
		Valori limite EMISSIONE dBA	Valori limite IMMISSIONE dB	Valori di QUALITÀ dB	Immissione DIFFERENZIALE dB
Diurno	06 ⁰⁰ ÷ 22 ⁰⁰	55	60	57	5
Notturmo	22 ⁰⁰ ÷ 06 ⁰⁰	45	50	47	3

TABELLA 7: ZONA III. LIVELLI LIMITE DI EMISSIONE, IMMISSIONE E DI QUALITÀ

Fascia di riferimento	Orario	ZONA ACUSTICA II Aree prevalentemente residenziali			
		Valori limite EMISSIONE dBA	Valori limite IMMISSIONE dB	Valori di QUALITÀ dB	Immissione DIFFERENZIALE dB
Diurno	06 ⁰⁰ ÷ 22 ⁰⁰	50	55	52	5
Notturmo	22 ⁰⁰ ÷ 06 ⁰⁰	40	45	42	3

4. OPERE DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

Il contenimento del rumore nei confronti dei recettori più prossimi è garantito dalla morfologia del terreno.

Infatti, il corso d'acqua risulta ad una quota inferiore rispetto a tutti gli altri recettori.

In tutti i casi durante le operazioni di cantiere sarà provveduto a verificare il rispetto dei limiti indicati.

5. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

La previsione di impatto acustico è stata effettuata con:

- rilievo del rumore residuo presso i recettori significativi;
- applicazione di algoritmi adeguati a determinare il rumore immesso presso i recettori nelle condizioni di massima tutela per gli stessi (minima distanza e massima emissione delle attrezzature tutte operative per l'intera giornata);
- confronto dei risultati ottenuti con i limiti acustici della zona di maggiore penalizzazione (zona II).

5.1. Criteri generali di rilievo e misurazione

5.1.1. Strumentazione utilizzata

Analizzatore di rumore in tempo reale DUO FUSION CUBE numero di serie S/N 14084
La strumentazione

- è stata calibrata presso il Centro Taratura LAT 164 in data **29 agosto 2023**.

5.1.2. CALIBRAZIONE SUL CAMPO DEGLI STRUMENTI

La calibrazione della strumentazione è stata effettuata con un calibratore di classe 1 all'inizio ed alla fine del periodo di misura e ha mostrato variazioni di circa 0,1 dB

5.1.3. CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE

Le misure sono state eseguite in buone condizioni atmosferiche ed in particolare

- assenza di pioggia
- assenza di neve
- vento con velocità inferiore a 5 metri/secondo.

Le condizioni di misura sono conformi a quanto previsto dal DM 16.03.98

5.1.4. Condizioni di rilievo e misurazione

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti secondo le metodologie indicate nell'allegato B del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" e nelle condizioni di massima emissione acustica delle stesse.

Prima dei rilievi è stata condotta un'indagine preliminare al fine di individuare la corretta localizzazione dello strumento di misura e la durata dei rilievi stessi.

La localizzazione e la durata dei rilievi sono stati tali da rappresentare tutti i fenomeni acustici protraendo gli stessi per un tempo tale da contenere tutti i fenomeni sonori caratterizzanti sia il rumore residuo che quello ambientale.

Il microfono è stato munito di cuffia antivento e posto su cavalletto ad un'altezza da terra pari a 1,6 metri da terra, nei punti dell'area come indicato orientando lo stesso verso la sorgente acustica.

Il rilevatore si è tenuto a sufficiente distanza dal microfono per non interferire con la misura.

5.2. Rilievo del rumore residuo

Al fine verificare il livello di rumore presente nelle aree di interesse sono stati eseguiti dei rilievi di rumore residuo presso i recettori
nella giornata di 16.09.2024 dalle ore 09³⁰ alle ore 11²⁰ circa

I risultati ottenuti sono riportati in tabella

TABELLA 8: RUMORE RESIDUO RILEVATO AI RECETTORI

PUNTO RILIEVO	LEQ dBA	RECETTORE	DISTANZA MINIMA	TIPO DI RUMORE	RECETTORE
R1	43,1	A	250 m	Residuo	Residenza
R2	42,5	B	420 m		
R3	41,6	C	400 m		
R4	42,3	D	250 m		
-	-	E	250 m		
R5	42,4	F	250 m		

Per la collocazione dei punti di rilievo sul territorio si rimanda agli elaborati grafici

5.3. Rumore immesso ai recettori nelle lavorazioni

Le lavorazioni sono svolte con il solo ausilio dell'escavatore in quanto la presenza di altre attrezzature è da considerare accidentale e per un tempo trascurabile della giornata (ad es: trasporto e scarico delle pietre per le scogliere)

N°	TIPO DI MACCHINA	POTENZA MOTORE MAX	L _w dB(A)	TEMPO LAVORO (MINUTI/GIORNO)
1	Escavatore cingolato	200 kw	103	480 min/g

Considerando

- un fattore di direzionalità $Q = 2$ da cui $D = 3$
- il fattore $\Delta L = 3$ dB dovuto all'abbattimento dovuto alle asperità del terreno e alla vegetazione presente
- trascurando l'assorbimento dovuto all'aria
- applicando l'equazione 2) alle distanze a cui sono collocati i recettori

si ottiene che presso il recettore A il rumore atteso è pari a

$$L_p = 103 - 11 - 20 \log 250 + 3 - 3 = \mathbf{44,0 \text{ dBA}}$$

si ottiene che presso il recettore B il rumore atteso è pari a

$$L_p = 103 - 11 - 20 \log 420 + 3 - 3 = \mathbf{39,5 \text{ dBA}}$$

si ottiene che presso il recettore C il rumore atteso è pari a

$$L_p = 103 - 11 - 20 \log 400 + 3 - 3 = \mathbf{40,0 \text{ dBA}}$$

si ottiene che presso il recettore D il rumore atteso è pari a

$$L_p = 103 - 11 - 20 \log 250 + 3 - 3 = \mathbf{44,0 \text{ dBA}}$$

si ottiene che presso il recettore F il rumore atteso è pari a

$$L_p = 103 - 11 - 20 \log 250 + 3 - 3 = \mathbf{44,0 \text{ dB}}$$

5.4. Verifica del rumore immesso previsto ai recettori

Dall'applicazione del modello matematico si ottiene quanto riportato in tabella

5.4.1. Confronto dei valori previsti con i limiti di norma

I valori ottenuti con l'applicazione dell'algoritmo di propagazione del rumore in presenza di una barriera sono stati confrontati con i limiti di legge previsti. A favore della quiete si utilizzeranno i valori per la zona di maggiore tutela cioè quelli di Zona III nel periodo diurno

TABELLA 9: VERIFICA DEL RUMORE IMMESSO CON I LIMITI DI NORMA PER IL PERIODO DIURNO

RECETTORE	RUMORE IMMESSO	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI IMMISSIONE	VERIFICA
A	44,0 dBA	III	60	OK
B	39,5 dBA	III	60	OK
C	40,0 dBA	III	60	OK
D	44,0 dBA	II	55	OK
F	44,0 dBA	II	55	OK

(non sono stati effettuati rilievi presso il recettore E)

Per verificare l'incremento differenziale è stato provveduto a calcolare il rumore atteso ai vari recettori con l'introduzione del rumore dovuto all'attività.

TABELLA 10: VERIFICA DEI LIMITI DIFFERENZIALI PER IL PERIODO DIURNO

RECETTORE	RUMORE IMMESSO dBA	RUMORE RESIDUO dBA	RUMORE ATTESO dBA	RUMORE DIFFERENZIALE dB	DIFFERENZIALE CONSENTITO dB	VERIFICA
A	44,0	43,1	46,6	3,5	+ 5	OK
B	39,5	42,5	44,3	1,8		OK
C	40,0	41,6	43,9	2,3		OK
D	44,0	42,3	46,2	3,9		OK
F	44,0	42,4	46,3	3,9		OK

Il recettore E è stato oggetto di rilievo del rumore residuo.

Si omette di verificare il rumore presso la scuola per evidenza di risultati.

5.5. Rumore da traffico indotto presso i recettori

Al fine di determinare il disturbo acustico durante il passaggio dei mezzi per il trasporto dei materiali necessari per le scogliere è stato individuato un solo recettore interessato da tali passaggi

TABELLA 11: RECETTORI PIÙ PROSSIMI ALLA VIABILITÀ DI CAVA

Recettore	Utilizzo	Classe zonizzazione
C	Residenza	Classe III

Tale recettore si trova a circa 30 metri dalla viabilità utilizzata dai camion.

Il trasporto degli scogli sarà eseguito con il seguente tipo di mezzi:

TIPO DI MACCHINA	LEW dBA
Camion con semirimorchio	100

Il transito di mezzi per il trasporto dei materiali avverrà in assenza di ogni altra lavorazione in quanto l'escavatore è in attesa del materiale da porre in opera.

Pertanto, considerando che

- la quantità di scogli da trasportare per la realizzazione dei salti e dei bordi è pari a circa $960 \times 2 = 1.920$ t;
- ogni trasporto di autocarro è stato considerato a favore di quiete pari 20 t;

si ottiene che

$$1.920 \text{ t} / 20 \text{ t} = 96 \text{ trasporti}$$

considerando che le attività di trasporto e posa in opera sono state stimate in 20 gg si ottiene

$$96 / 20 = 4,8 \rightarrow 5 \text{ trasporti/giorno}$$

Ipotizzando che

- una velocità di percorrenza di circa 30 km/ora dei camion
- il tratto di strada considerato sia relativo a 20 metri prima e 20 metri dopo il punto più vicino al recettore per un totale di 40 metri
- il tempo di percorrenza del tratto considerato è pari a
 $30 \text{ km/h} : 3600 = 8,3 \text{ m/sec}$;
da cui il tempo di percorrenza = $40 \text{ m} : 8,3 = 4,8 \text{ sec} \rightarrow 5 \text{ sec}$
- il livello di emissione del mezzo sia costante per l'intero tratto di riferimento trascurando, a favore della quiete, le riduzioni dovute all'aumento della distanza
- considerando che i livelli di emissione sono sempre gli stessi in quanto è analoga la sorgente di emissione in relazione al carico trasportato

è possibile calcolare il rumore atteso al recettore in esame.

5.5.1. Rumore da traffico indotto al recettore C

Utilizzando il livello di potenza sonora del mezzo, il livello pressione sonora istantanea attesa per il recettore C è pari a

$$L_2 = L_w - 11 - 20 \log r_2 + 10 \log \frac{\rho_0 c}{400} + D - \Delta L = 100 - 11 - 20 \log 30 + 3 = 89 - 29,5 + 3 = \mathbf{62,5 \text{ dBA}}$$

Su tale intervallo di tempo si calcola il SEL mediante la formula:

$$SEL = L_{AeqT_i} + 10 \log T_i,$$

dove

L_{AeqT_i} : Livello equivalente dell'evento i-esimo

T_i : durata dell'evento misurato

Pertanto, il SEL dell'evento i-esimo risulta pari a:

$$SEL_{camion} = 62,5 + 10 \log 5 = 62,5 + 7 = 69,5 \text{ dBA}$$

Pertanto, considerando l'intensità di traffico previsto si ottiene:

$$L_{AVd} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T_d} \sum_{i=1}^{Nd} 10^{SEL/10} \right) = 10 \log_{10} (1/3600) \times [5 \times (10^{69,5/10})] = \mathbf{41,0 \text{ dBA}}$$

Quindi l'apporto acustico dovuto al passaggio dei camion al livello di pressione sonora presso il recettore risulta $Leq_{CAMION} = \mathbf{41,0 \text{ dBA}}$.

Tale valore risulta analogo al rumore residuo rilevato nell'area e non apporta nessun contributo significativo al clima acustico.

In tutti i casi eseguendo il calcolo del livello acustico complessivo si ottiene

$$Leq_{TOT} = 10 \log(10^{L_{res}/10} + 10^{Leq_{CAMION}/10}) = 10 \log(10^{41,6/10} + 10^{41/10}) = 44,2 \text{ dBA}$$

$$L_{DIFFERENZIALE} = 44,2 - 41,6 = + 3,4 \text{ dB}$$

L'incremento differenziale di rumore risulta entro i limiti previsti dalla zona in orario diurno.

Non è previsto che operi l'escavatore durante il trasporto dei materiali.

Pertanto nessun contributo acustico di tale mezzo è stato considerato.

6. CONCLUSIONI

Le misurazioni del rumore residuo sono state effettuate in completa assenza dell'attività del cantiere in quanto non ancora avviato.

Le valutazioni svolte hanno tenuto in considerazione le macchine e le attrezzature previste nelle lavorazioni di sistemazione del corso d'acqua.

Tali considerazioni sono state basate sulle ipotesi di lavoro e nell'ambito degli scenari attualmente ipotizzabili.

Dalla valutazione di previsione utilizzata, confrontando i valori ottenuti con i limiti della zona di maggiore penalizzazione è emerso che:

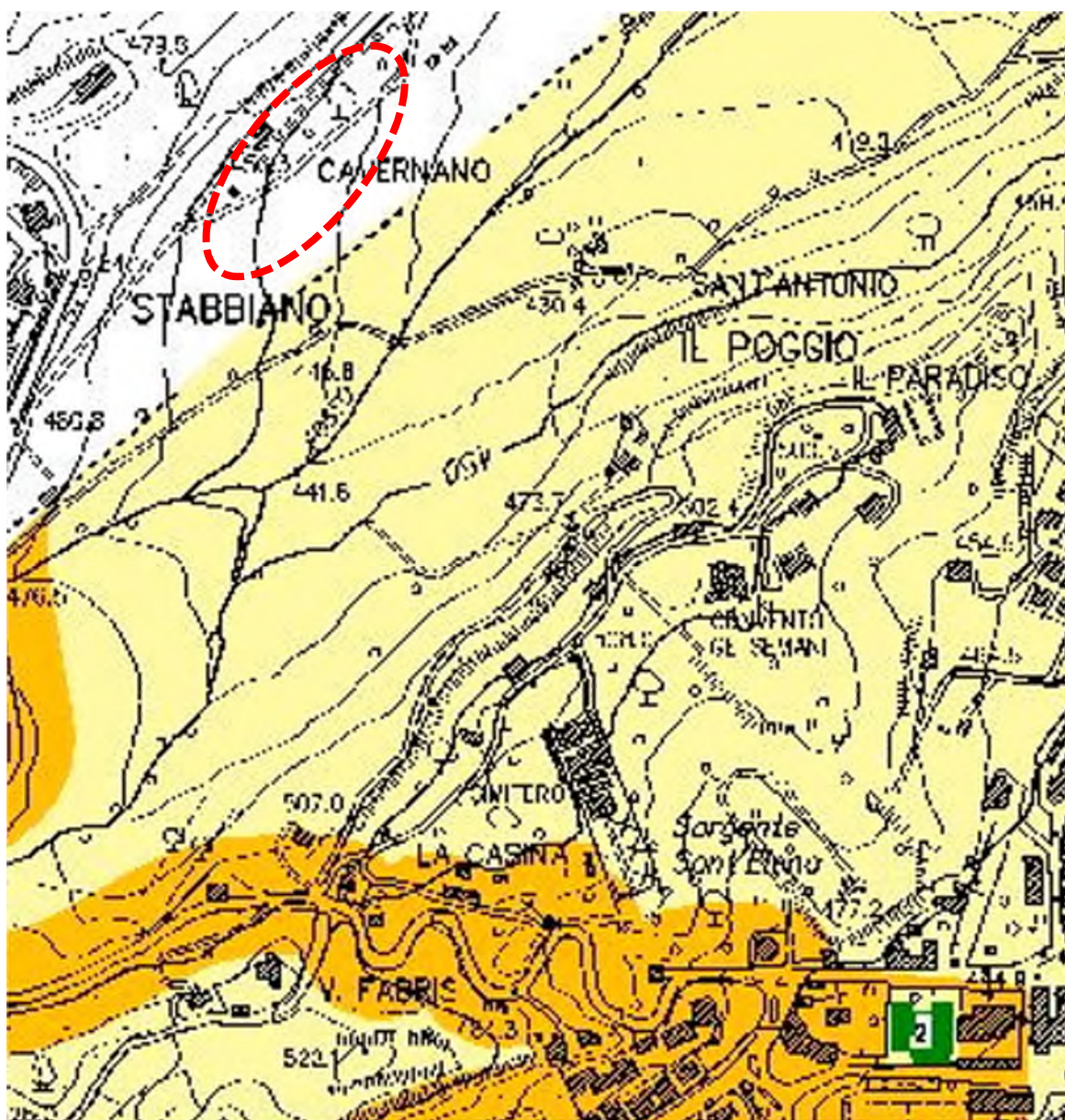
- RISULTANO SEMPRE RISPETTATI I LIVELLI DI IMMISSIONE ACUSTICA PRESSO I RECETTORI.
IN NESSUNO DEI RECETTORI SI HA IL SUPERAMENTO DEI LIMITI DI ZONA.
IN PARTICOLARE, IL LIVELLO DI RUMORE IMMESSO PRESSO LA SCUOLA RISULTA INFERIORE A QUANTO PREVISTO DALLA NORMATIVA;
- RISULTANO SEMPRE RISPETTATI I LIVELLI DIFFERENZIALI.
TALE RISULTATO È RISPETTATO ANCHE PRESSO L'EDIFICIO SCOLASTICO;
- IL RUMORE INDOTTA DAL TRAFFICO DEGLI AUTOCARRI PRESSO IL RECETTORE INTERESSATO È NEI LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA SIA COME VALORE ASSOLUTO CHE DIFFERENZIALE;
- I LIVELLI DI RUMORE DIFFERENZIALE SONO RISPETTATI IN TUTTI I RECETTORI ANALIZZATI;

In tutti i casi, dopo l'avvio dell'attività sarà provveduto a verificare il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

*Tecnico Competente
in acustica ambientale*

.....
(Dott. Pierangelo Coppi)

n. 829 Elenco TCAA Regione Toscana



L'attività è svolta in zona di classe acustica III.
 La scuola elementare è inserita in classe acustica III (2)
 I recettori sono inseriti in classe acustica II e III.

LEGENDA

PCCA CHIANCIANO TERME

- CLASSE II
- CLASSE III
- CLASSE IV
- CLASSE V

Scuole

- 1 Scuola elementare Manzoni
- 2 Scuola materna, elementare De Amicis, media Tozzi
- 3 Asilo nido Fiordaliso
- 4 Scuola materna con unale
- 5 Istituto Alberghiero Artusi
- 6 Asilo privato
- 7 Nuovo Istituto Alberghiero Artusi

Casa di riposo Regina Mundi

- 8

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

ALLEGATO 1

Richiedente

**Consorzio di Bonifica 2
Alto Valdarno**

Area di lavoro

**Fosso Cavernano
Chianciano T.me (SI)**

Localizzazione della area di lavoro nel pcca

Il tecnico competente in acustica



Chianciano Terme, 18.09.2024

PREVISIONE DI IMPATTO
ACUSTICO

ALLEGATO 2

Richiedente

**Consorzio di Bonifica 2
Alto Valdarno**

Area di lavoro

**Fosso Cavernano
Chianciano T.me (SI)**

**Distanza dei recettori
dalla zona di lavoro e
punti di rilievo del
rumore residuo**

Il tecnico competente in acustica

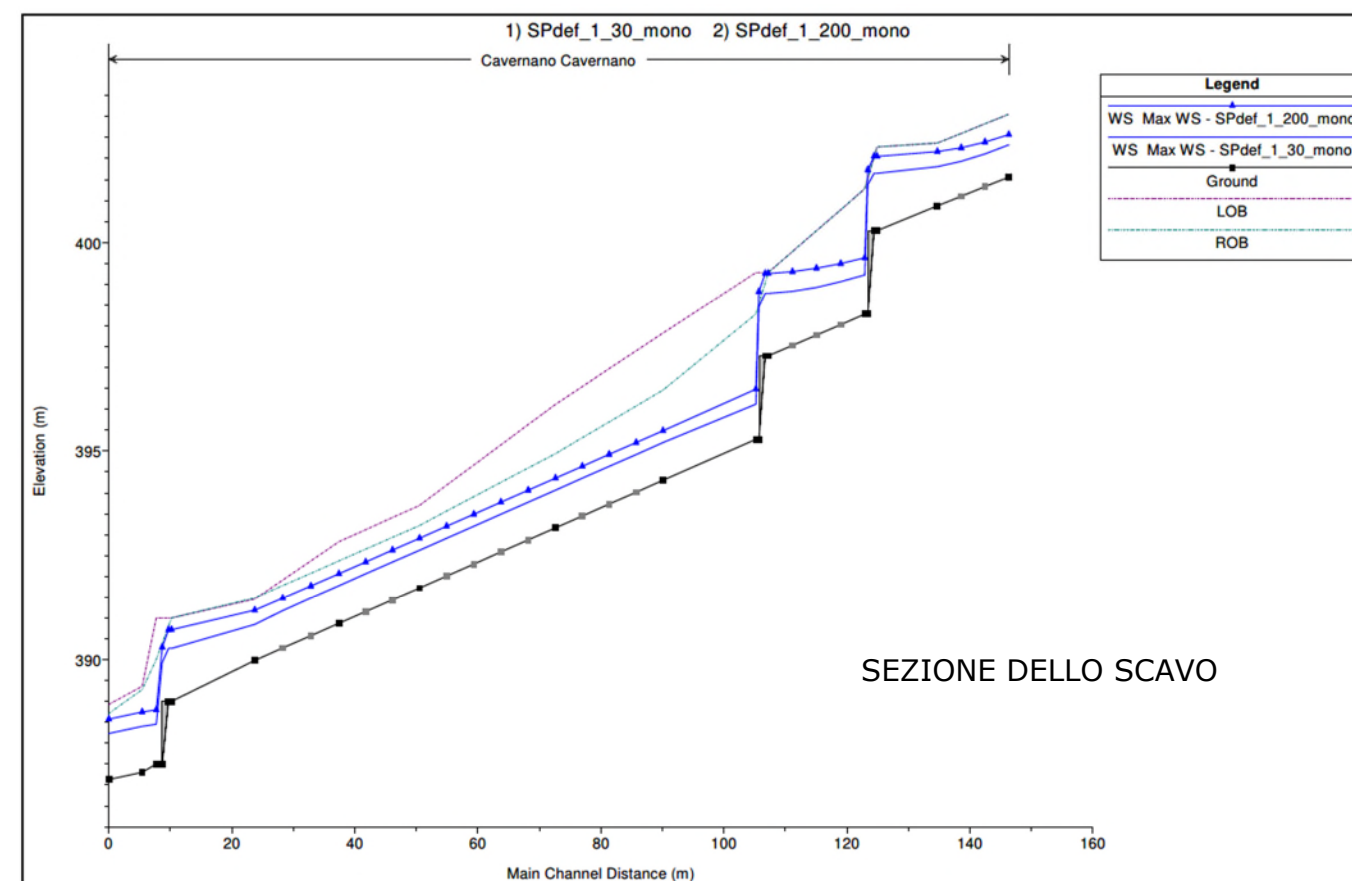


(dott. Pierangelo Coppi)

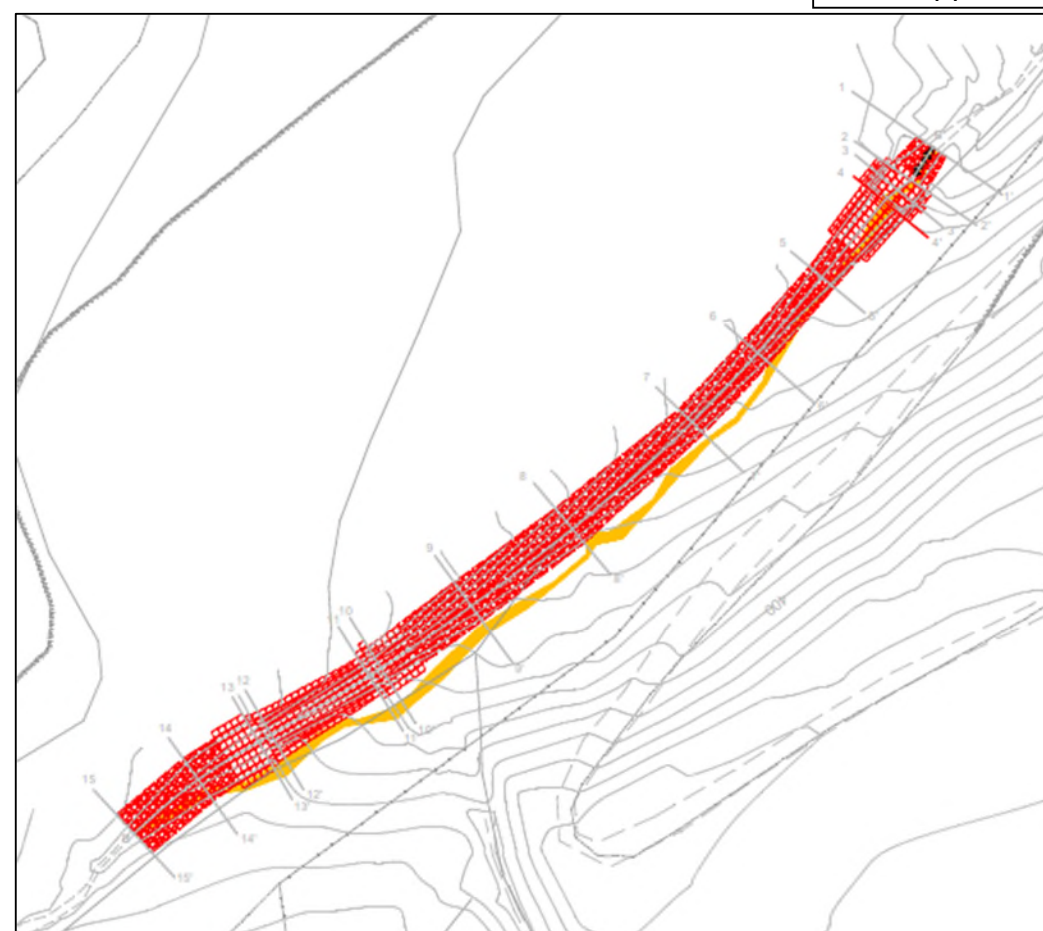
Chianciano Terme, 18.09.2024



Il recettore sensibile costituito da una scuola materna, elementare e media si trova a circa 950 metri dalla zona delle lavorazioni



Sviluppo dell'area di intervento



PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

ALLEGATO 3

Richiedente

**Consorzio di Bonifica 2
Alto Valdarno**

Area di lavoro

**Fosso Cavernano
Chianciano T.me (SI)**

Dettaglio e dimensioni dell'area di intervento

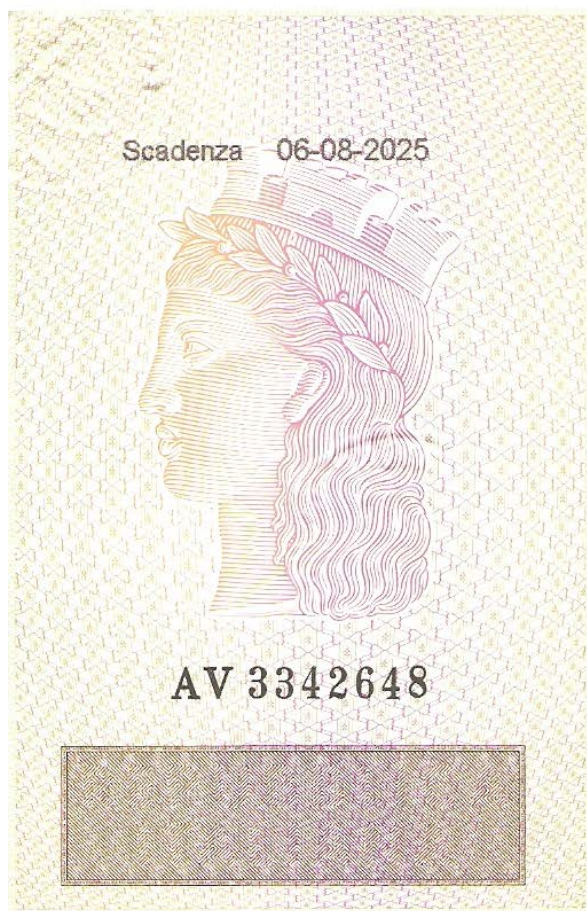
Il tecnico competente in acustica



Chianciano Terme, 18.09.2024

Cognome..... COPPI
 Nome..... PIERANGELO
 nato il..... 06-08-1957
 (atto n..... 170 P..... 1° S..... A.....)
 a..... MONTEVARCHI (AR).....
 Cittadinanza..... ITALIANA
 Residenza..... MONTEVARCHI (AR)
 Via..... LE GIACOMO MATTEOTTI N.37
 Stato civile.....
 Professione..... IMPIEGATO TECNICO
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura..... 1.77
 Capelli..... BRIZZOLATI
 Occhi..... MARRONI
 Segni particolari.....


 Firma del titolare..... *Pierangelo Coppi*
 MONTEVARCHI..... 06-12-2014
 IL SINDACO
 D'ORDINE
 IL FUNZIONARIO INCARICATO
Valentina Sottoli

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
MONTEVARCHI

CARTA D'IDENTITA'

N° AV 3342648

DI
COPPI
PIERANGELO



Centro di Taratura LAT 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FIL0083_23
Certificate of Calibration

- data di emissione **29/08/2023**
date of issue

- cliente **Sicures Srl**
customer **Viale Diaz, 43**
52025 Montevarchi (AR)

destinatario **C.S**
receiver

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Fonometro Filtri 1/3 d'ottava**
item

- costruttore **01 dB**
manufacturer

- modello **Fusion canale interno**
model

- matricola **14084**
serial number

- data di ricevimento oggetto **28/08/2023**
date of receipt of item

- data delle misure **29/08/2023**
date of measurements

- registro di laboratorio **1574**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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 ed 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° 164, 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, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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)



Centro di Taratura LAT 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1313_23
Certificate of Calibration

- data di emissione **29/08/2023**
date of issue

- cliente **Sicules Srl**
customer
Viale Diaz, 43
52025 Montevarchi (AR)

destinatario **C.S**
receiver

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Calibratore**
item

- costruttore **Brüel & Kjær**
manufacturer

- modello **4231**
model

- matricola **1821044**
serial number

- data di ricevimento oggetto **28/08/2023**
date of receipt of item

- data delle misure **29/08/2023**
date of measurements

- registro di laboratorio **1574**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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 ed 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° 164, 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, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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)



Centro di Taratura LAT 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FB1716_23
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
29/08/2023

- cliente
customer
**Sicures Srl
Viale Diaz, 43
52025 Montevarchi (AR)**

destinatario
receiver
C.S

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item
Fonometro

- costruttore
manufacturer
01 dB

- modello
model
Fusion canale int

- matricola
serial number
14084

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
28/08/2023

- data delle misure
date of measurements
29/08/2023

- registro di laboratorio
laboratory reference
1574

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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 ed 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° 164, 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, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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)