

Appendice B

Studio di Impatto Acustico in Fase di Cantiere

Doc. No. P0035031-1-H1 Rev. 0 - Maggio 2023



GEOTECH S.r.l.



IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO MEDIANTE POMPAGGIO AD ALTA FLESSIBILITÀ

MONITORAGGIO RUMORE *ANTE OPERAM* E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

CANTIERE FABBRICAZIONE VIROLE E IMPIANTI DI BETONAGGIO NECESSARI ALLA
REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO "FAVAZZINA"
SCILLA (RC)

APRILE 2023

Rif.	Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
1960	A	Prima Emissione	Attilio Binotti	Maurizio Morelli	Attilio Binotti	18/04/2023

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 2

INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
2. CARATTERISTICHE DEL CANTIERE
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO
6. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO
7. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
8. CARATTERIZZAZIONE SONORA DEL CANTIERE
9. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO
10. VALUTAZIONE RISPETTO LIMITI ACUSTICI

APPENDICE

APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

ALLEGATI

ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA (15 SCHEDE)

ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE DI CANTIERE (3 TAVOLE)

ALLEGATO 3: CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE E TCA (31 PAGINE)

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 3

SITO DI PROGETTO

L'area di studio si trova nel territorio comunale di Scilla.

COMMITTENTI:

EDISON S.P.A. Sede legale: Foro Bonaparte 31, 20121 Milano	RINA CONSULTING S.P.A. Sede legale: Via Antonio Cecchi 6, Genova
--	--

OBIETTIVO

Previsione di impatto acustico del cantiere di fabbricazione delle virole e dei tre impianti di betonaggio necessari alla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di Scilla.

L'analisi riportata nelle seguenti pagine intende:

1. Individuare il livello di rumorosità *ante operam* in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere (fabbrica delle virole e impianti di betonaggio);
2. Prevedere l'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione e
3. Valutare il rispetto dei limiti acustici nell'area adiacente, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

ESECUTORE MONITORAGGIO ANTE OPERAM E REDAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE

Le misure sono state effettuate dal Dott. Paolo Affini, mentre la seguente relazione è stata realizzata da Attilio Binotti. Il documento è stato verificato da Maurizio Morelli.

Il dott. Attilio Binotti, il dott. Paolo Affini e Maurizio Morelli sono qualificati:

Dott. Attilio Binotti	Paolo Affini	Maurizio Morelli
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010
Iscrizione all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1403 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018
CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018		
Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013		

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 4

1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità in progetto prevede la realizzazione da parte di Edison S.p.A. di un vaso di accumulo della risorsa idrica derivata direttamente dal Mar Tirreno per un volume utile di circa 1.100.000 m³, in corrispondenza dell'vaso stesso, nel territorio di Scilla (RC).

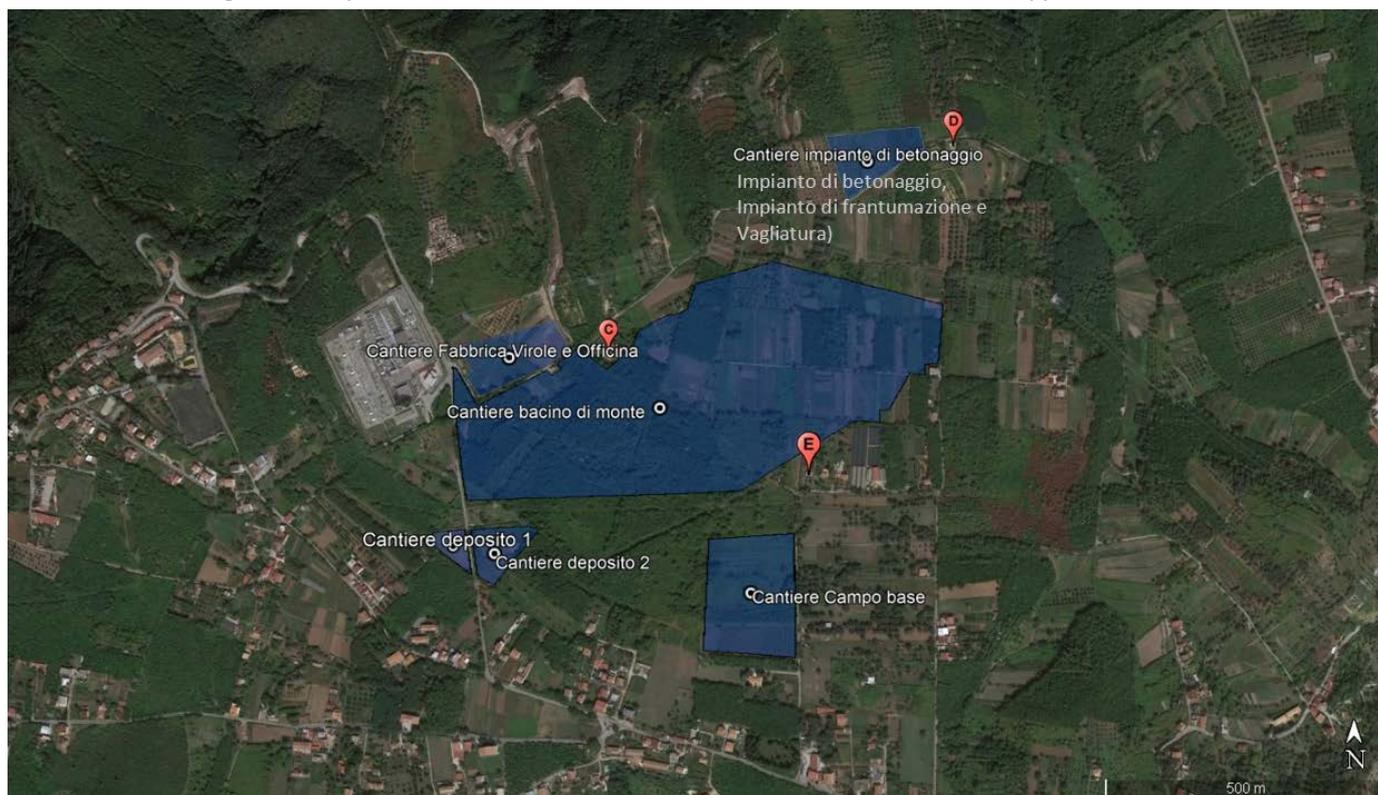
Il funzionamento dell'impianto di pompaggio prevede il prelievo di volumi di acqua in poche ore; in particolare, il prelievo dal Mar Tirreno dell'intero volume utile dell'impianto (circa 1,100,000 m³) avviene in un tempo minimo di circa 8 h); analogamente, in fase di generazione, è possibile restituire il volume accumulato nel bacino di monte (circa 1,100,000 m³) con la stessa tempistica (circa 8 h). Questi cicli di prelievo e restituzione, la cui occorrenza dipenderà dalle esigenze di stabilizzazione della rete elettrica nazionale, avranno indicativamente una cadenza giornaliera.

In prossimità delle aree individuate per la cantierizzazione, **a monte** (Figura 1) e **a valle** (Figura 2), sono presenti edifici disabitati e abitazioni sparse di tipo rurale, sono assenti invece agglomerati abitativi di rilievo e ricettori sensibili, ad eccezione del ricettore E.

Di seguito, *Figura 1 e 2*, si riporta l'inquadramento dell'area di studio con l'indicazione:

- dei cantieri posti **a monte**: area in blu comprendente la fabbrica delle virole e il primo impianto di betonaggio, impianto di frantumazione e vagliatura (*Figura 1*);
- dei cantieri posti **a valle**: area in rosso dove saranno ubicati un impianto di betonaggio, un impianto di frantumazione e vagliatura ed un impianto conci TBM (*Figura 2*) e
- l'ubicazione dei ricettori rappresentativi (A, B, C, D, E) dove è stato eseguito il monitoraggio acustico *ante operam*.

Figura 1 – Inquadramento territoriale aree di cantiere di monte e ricettori rappresentativi



	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 5

Figura 2 – Inquadramento territoriale area di cantiere galleria accesso e ricettori rappresentativi



La viabilità locale è garantita:

- dalla strada europea E45, asse viario misto di classe A, che attraversa la dorsale europea nord/sud;
- dalla SS18 Tirrena inferiore, strada statale che percorre la costa tirrenica lungo la direttrice stradale Salerno – Reggio Calabria, collegando i due centri più estesi della Campania e della Calabria;
- dalla SP6, strada provinciale che collega Villa San Giovanni a Gambarie d'Aspromonte;

CARATTERISTICHE DELL'AREA

- **Superficie:** Scilla è situata sull'omonima punta, che sorge a nord-est del capoluogo: il Promontorio Scillèo, proteso sullo Stretto di Messina, che anticamente veniva infatti denominato Stretto di Scilla;
- **Latitudine:** 38°15'4.02"N;
- **Longitudine:** 15°43'4.97"E.

CARATTERISTICHE AREE CIRCOSTANTI

Le aree di cantierizzazione poste **a monte e a valle** confinano principalmente con aree agricole/ boschive all'interno delle quali sono presenti diversi edifici rurali e abitativi.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 6

2. CARATTERISTICHE DEL CANTIERE

Per la realizzazione delle opere sono previste diverse aree di cantiere, tra le quali si citano:

- **Aree di cantiere poste a monte:** comprendente la fabbrica delle virole che costituiranno la condotta forzata e il primo impianto di betonaggio;
- **Aree di cantiere poste a valle:** area dove saranno ubicati il secondo e il terzo impianto di betonaggio.

La Fabbrica Virole opererà solamente in periodo diurno (dalle 06:00 alle 18:00) per un periodo indicativo di circa un anno. I tre impianti di betonaggio funzioneranno in continuo invece in periodo diurno e in periodo notturno. Entrambe le aree di cantiere hanno carattere temporaneo. Al termine delle attività saranno smantellate e le due aree ripristinate.

Figura 3 – Esempio impianto fabbricazione virole



Le caratteristiche delle opere di progetto sono descritte in modo dettagliato nei documenti che accompagnano l'iter autorizzativo (si veda ad esempio la Relazione Tecnica Particolareggiata Doc. No. 1422-A-FN-R-01-0).

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 7	Di pagine 87

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017 introduce all’articolo 9 comma 1.3 *“il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*.

L’ articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;
- definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;
- coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;
- modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;
- aggiornamento dei decreti attuativi della legge.

La mancata approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla direttiva 2002/49/CE, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l’abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle. I tecnici estensori del presente documento confrontano i valori rilevati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l’interpretazione al momento prevalente emersa nei lavori preparatori.

Il D.M. 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”* stabilisce, al momento, le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 *“Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”* chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori¹.

Di seguito la definizione dei limiti acustici che la sorgente specifica² deve rispettare in ambiente esterno e abitativo.

- **Valore limite assoluto d’immissione³**: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell’ambiente esterno;
- **Valore limite d’emissione⁴**: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d’immissione della sorgente specifica in esame;

¹ Si definisce ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

² Sorgente specifica “sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico”, vedi Decreto Ministeriale del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.

³ I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all’ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

⁴ In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell’entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 8

- **Valore limite differenziale d'immissione:** valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁵, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale⁶ e quella residua⁷, in ambiente abitativo⁸, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Di seguito si riportano invece le prescrizioni della L. 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione;
- La Regione Calabria ha deliberato la L.R. 19 ottobre 2009, n.34 *Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria* (BURC n. 19 del 16 ottobre 2009, supplemento straordinario n.4 del 26 ottobre 2009) (Testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui alle Il.rr. 3 dicembre 2009, n.46 e 27 dicembre 2016, n.43). In seguito all'adozione della Legge Regionale non sono ancora state emanate le linee guida per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico. Nella redazione del presente documento si farà riferimento alla normativa nazionale;
- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti;
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 c. 1 lettera d) e lettera g). L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

⁵ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

⁶ 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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

⁷ 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.

⁸ Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 9	Di pagine 87

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alle aree di cantiere sono site nel territorio del Comune di Scilla e Bagnara Calabria. Come indicato dagli Uffici Tecnici Comunali, in entrambi i comuni il Piano di Zonizzazione Acustica non è ancora stata redatta; pertanto, i valori limite di immissione sono definiti secondo i disposti del DPCM del 1° marzo 1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*”, art.6 comma 1, vedi successiva *Tabella 1*.

Tabella 1 - Limiti di zona provvisori in assenza di zonizzazione acustica (DPCM 1° marzo 1991)

LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE	LIMITE DIURNO LAeq(A)	LIMITE NOTTURNO LAeq(A)
TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	70	60
ZONA A (D.M. N. 1444/68)	65	55
ZONA B (D.M. N. 1444/68)	60	50
ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE	70	70

In *Tabella 2* si espongono i limiti acustici, vigenti, ai ricettori.

Tabella 2 – Limiti acustici

RICETTORI	CLASSE	LIMITI DIURNI	LIMITI NOTTURNI
PERIODO DIURNO			
A B C D E	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60

LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo⁹, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno

(D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”).

Il criterio differenziale non si applica all’interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- Se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali.

⁹ La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l’**ambiente abitativo** come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 10

Tabella 3 – Limiti d'immissione differenziali

Ricettore	Δ fra rumorosità <i>ante operam</i> e rumorosità <i>post operam</i>	
A	Periodo diurno	Periodo diurno
B	Δ	Δ
C	fra rumore ambientale (clima acustico futuro)	fra rumore ambientale (clima acustico futuro)
D	e il rumore residuo (<i>ante operam</i>)	e il rumore residuo (<i>ante operam</i>)
E	Massimo +5 dB	Massimo +3 dB

I limiti differenziali validi per il cantiere di progetto sono stati stabiliti eseguendo la campagna di misure del rumore *ante operam* il 4 e 5 aprile 2023. La verifica è riportata a *pagina 28*.

Per ragioni di accessibilità la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno delle abitazioni, mentre il rispetto del criterio differenziale deve essere verificato all'interno degli ambienti abitativi; non essendo note le caratteristiche di fonoisolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre valutare il livello in ambiente abitativo per determinare se il differenziale è applicabile.

Il documento ISPRA "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5.)", REV. 1 del 30/12/2014^{10[1]}, a pag. 29 afferma che "In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte.
- in 21 dB a finestre chiuse".

Il precedente documento ISPRA Manuali e linee guida 100/2013 "Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA" del novembre 2013 ISBN: 978-88-448-0633-0^{11[2]} a pag. 10 fornisce alcune indicazioni quando afferma che: "In mancanza di stime più precise - in generale comunque opportune in relazione alla tipologia di facciata e di finestre presenti - per il rumore immesso in ambiente abitativo possono essere utilizzate le indicazioni contenute nelle linee guida dell'OMS "Night noise guidelines for Europe", capp. 1 e 5. Queste, considerando alcuni indici medi europei relativi all'isolamento di pareti nella situazione di finestre chiuse o aperte rispetto al rumore esistente sulla facciata più esposta, stimano mediamente come differenza tra il livello di rumore all'interno rispetto a quello in esterno (facciata) i seguenti valori:

- 15 dB a finestre aperte;
- 21 dB a finestre chiuse".

L'art. 6.1.h¹² della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447/95 prevede per le attività temporanee la richiesta di autorizzazione anche in deroga, ai limiti acustici vigenti nel territorio comunale. La deroga è prevista anche dall'articolo 13 - Attività temporanee della L.R. Regione Calabria del 19 ottobre 2009, n.34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.

^{10[1]} <http://www.va.minambiente.it/File/DocumentoPortale/29>

^{11[2]} http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_100_13.pdf

¹² 6.1h) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

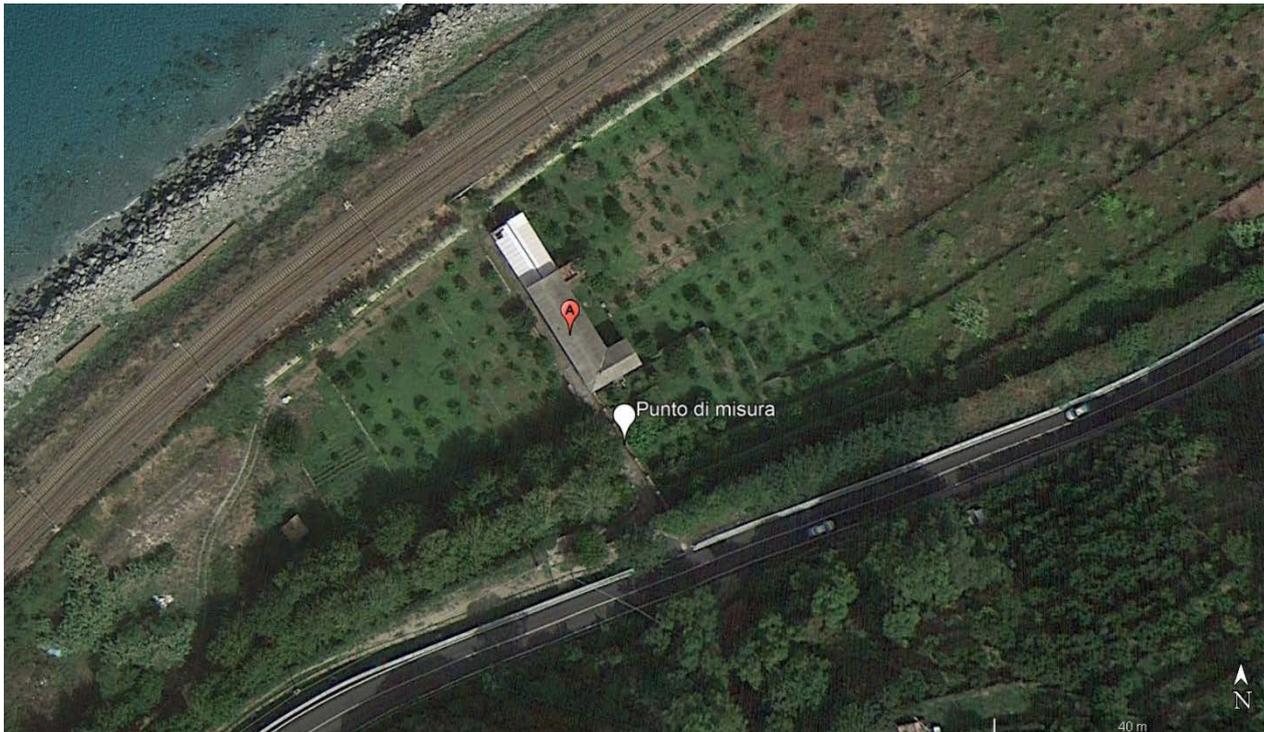
L'indagine *ante operam* ha interessato le aree abitative più vicine alle aree di cantierizzazione.

I rilievi acustici sono stati eseguiti nelle posizioni accessibili in prossimità dei ricettori rappresentativi (*Figura 1 e 2*) e sono di seguito riportati.

RICETTORE A – SCILLA (38°15'58.90"N - 15°46'8.11"E)
PUNTO DI MISURA – SCILLA (38°15'58.19"N - 15°46'8.56"E)
EDIFICIO ABITATIVO, ATTUALMENTE DISABITATO

Le misure, a campionamento, sono state eseguite a circa 5 m dalla facciata rivolta verso Sud.
Misura eseguita a 4 m da terra.

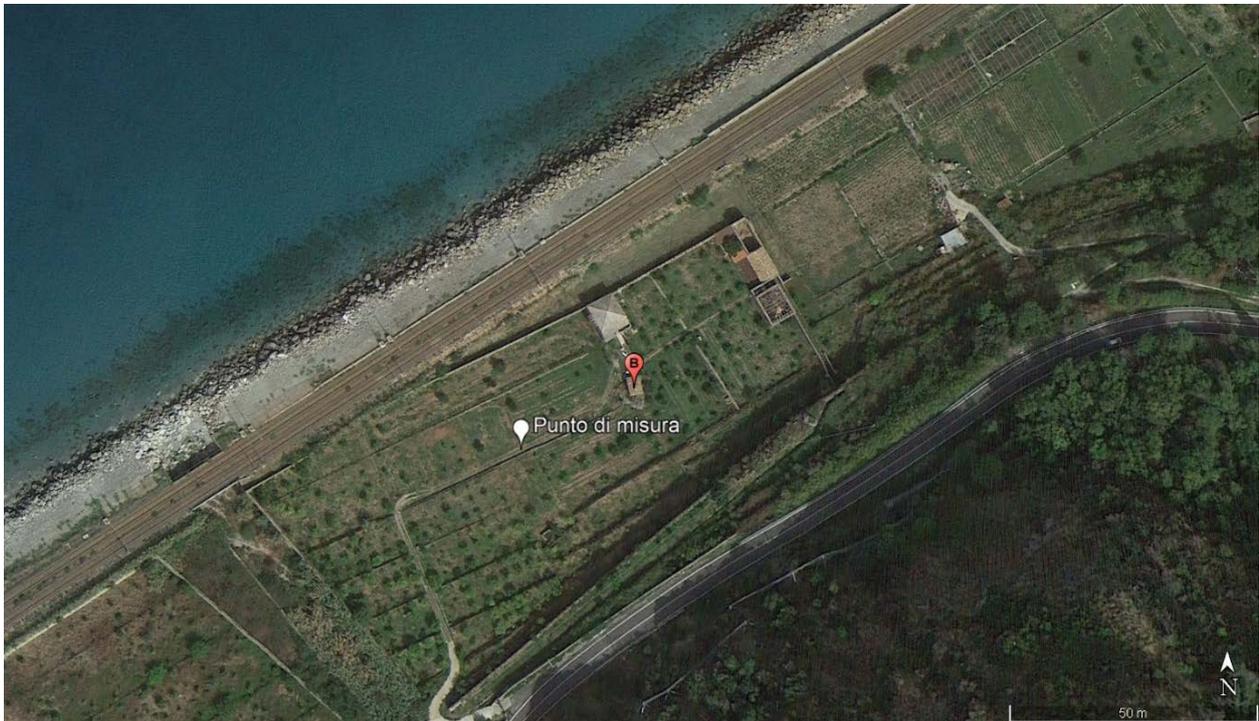
Distanza da aree di cantiere poste a monte: 3800 m
Distanza da aree di cantiere poste a valle: 30 m



RICETTORE B – BAGNARA CALABRA (38°16'4.29"N - 15°46'19.04"E)
PUNTO DI MISURA – BAGNARA CALABRA (38°16'3.66"N - 15°46'17.55"E)
EDIFICIO ABITATIVO, ATTUALMENTE DISABITATO

Le misure, a campionamento, sono state eseguite in una posizione accessibile a circa 40 m dall'edificio.
Misura eseguita a 4 m da terra.

Distanza da aree di cantiere poste a monte: 4000 m
Distanza da aree di cantiere poste a valle: 150 m



RICETTORE C – SCILLA (38°14'12.72"N - 15°44'44.39"E)
PUNTO DI MISURA – SCILLA (38°14'13.11"N - 15°44'42.38"E)
FABBRICATO UTILIZZATO COME SECONDA CASA

Le misure, a campionamento, sono state eseguite in corrispondenza del confine di proprietà, a circa 40 m dalla facciata.
Misura eseguita a 4 m da terra.

Distanza da aree di cantiere poste a monte: 30 m
Distanza da aree di cantiere poste a valle: 3900 m



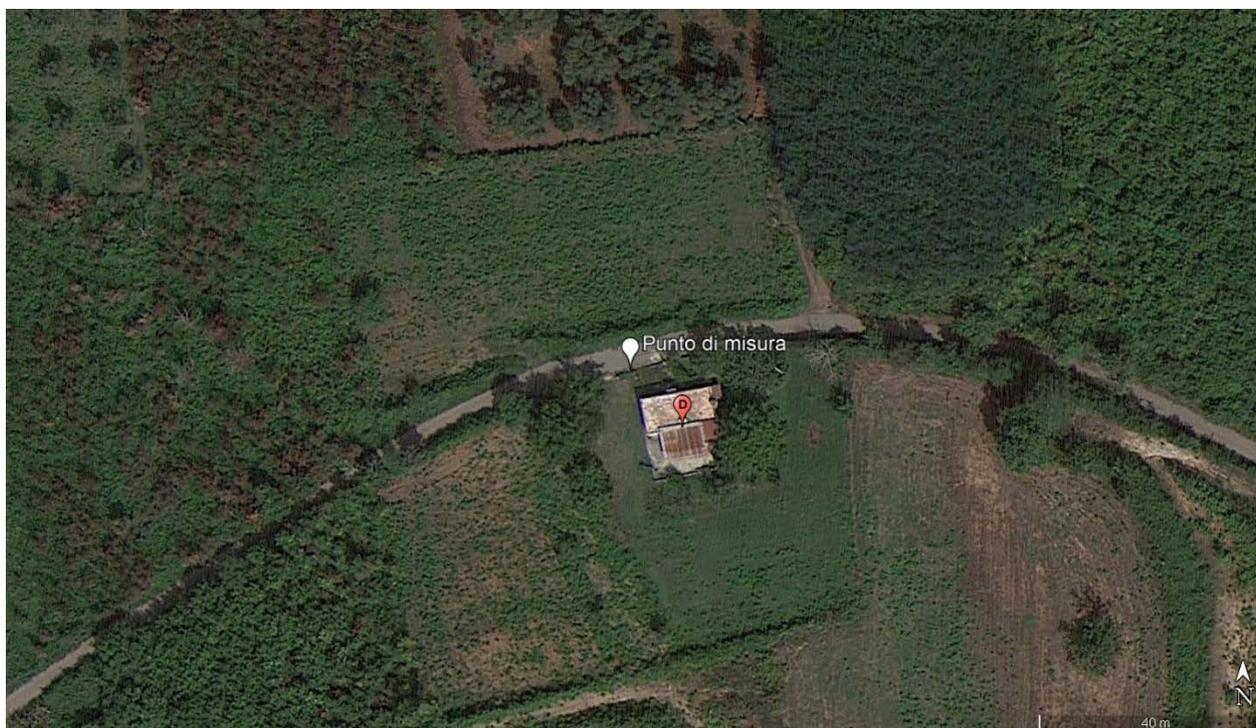
RICETTORE D – SCILLA (38°14'24.59"N - 15°45'8.84"E)
PUNTO DI MISURA – SCILLA (38°14'24.82"N - 15°45'8.49"E)
FABBRICATO UTILIZZATO COME SECONDA CASA

Le misure, a campionamento, sono state eseguite all'esterno della recinzione che delimita la proprietà del ricettore, a pochi metri dalla facciata.

Misura eseguita a 1,5 m da terra.

Distanza da aree di cantiere poste a monte: 500 m

Distanza da aree di cantiere poste a valle: 3200 m



RICETTORE E – SCILLA (38°14'6.06"N - 15°44'58.47"E)
PUNTO DI MISURA – SCILLA (38°14'4.96"N - 15°44'57.67"E)
PICCOLO NUCLEO DI ABITAZIONI

Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità delle abitazioni.
Misura eseguita a 4 m da terra.

Distanza da aree di cantiere posta a monte: 150 m
Distanza da aree di cantiere poste a valle: 3900 m



	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 16

5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

Le modalità delle indagini fonometriche ed i punti di misura sono stati scelti allo scopo di caratterizzare la rumorosità *ante operam* dell'area di progetto. Il tecnico competente ha eseguito i rilevamenti *ante operam* secondo le modalità previste dal decreto del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" ed ha rilevato i seguenti parametri acustici: spettro sonoro, livello di rumore (L_{Aeq}) ed eventuali componenti tonali e impulsive.

DATA DELLE MISURE

I rilevamenti sono stati eseguiti il 4 e il 5 aprile 2023, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

TIPOLOGIA DI MISURE EFFETTUATE

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di uno stativo telescopico, che ha consentito di posizionare il microfono a 4 e a 1,5 m di altezza da terra. La tipologia e la durata delle misure sono di seguito riportate in *Tabella 3*, le misure acustiche sono riportate nelle schede in *Allegato A*.

Tabella 3 - Tipologia delle misure effettuate

Ricettori	Tecnica
A B C D E	Misure eseguite con tecnica di campionamento. Periodo diurno: 2 misure da 30 minuti Periodo notturno: 1 misura da 30 minuti

CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Le condizioni meteorologiche, complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini, sono state rilevate dall'operatore e sono state le seguenti:

Tabella 4 – Condizioni meteo

	Temperatura media giornaliera (°C)	Umidità media giornaliera (%)	Precipitazioni (mm)	Velocità media giornaliera (m/s)	Nebbia
4 aprile 2023	14	71	0	3,8	Assente
5 aprile 2023	12	72	0	3,6	Assente

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI

Le misure sono state eseguite con l'impiego di strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati per le misure contemporanee in continuo sono i fonometri integratori e analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica degli strumenti consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili. La distanza del microfono da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi che hanno consentito di posizionare il microfono a 1,5 e 4 metri di altezza da terra. Il microfono era collegato con il fonometro integratore.

Alla presenza di condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve o vento con velocità superiore ai 5 m/s le misure non sono state eseguite.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 17	Di pagine 87

Le catene di misura utilizzate sono di Classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”).

La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB. I certificati della strumentazione impiegata sono riportati in *Allegato 3*.

Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura.

L’operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione della rumorosità ambientale e gli eventuali eventi da mascherare.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento. Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura. L’operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione del clima acustico e gli eventuali eventi da mascherare.

Durante le misure acustiche sono stati rilevati:

1. il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura e l’andamento della rumorosità nel tempo;
2. la presenza eventuale di componenti tonali;
3. la presenza eventuale di componenti impulsive;
4. i livelli statistici cumulativi (L_{95} , L_{90} , L_{50} , L_{10} , L_5 , L_1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori¹³.

CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all’atto dei rilievi.

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 deve essere arrotondato a 0,5 dB; 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 seguente scelta: i risultati delle misure saranno confrontati con i limiti di legge, senza considerare l’incertezza di misura. La stima dell’incertezza è eseguita ai soli fini della buona pratica operativa, come valutazione accessoria ai dati forniti nella presente relazione.

¹³ I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L_{95} corrisponde al livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L_1 “livello di picco” poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce L_{90}/L_{95} il “livello di fondo” poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell’arco della misura.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 18

Di seguito, seguendo le procedure per il calcolo dell'incertezza basata sulla norma UNI/TR 11326:2009 "Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte: Concetti Generali", si riporta la stima dell'incertezza calcolata al punto di misura.

Per il calcolo dell'incertezza sono stati considerati i seguenti parametri:

- Incertezza strumentale u_{strum} ;
- Incertezza distanza dalla sorgente u_{dist} ;
- Incertezza distanza superfici riflettenti u_{riff} ;
- Incertezza distanza dal suolo u_{alt} ;

Incertezza strumentale u_{strum}

In base a quanto riportato al punto 5.2 della UNI/TR 11326 per strumentazione di classe 1, il contributo complessivo dell'incertezza strumentale (Fonometro e calibratore) può essere posto $u_{\text{strum}} = 0,49$ dB.

Conservativamente in accordo alle linee Guida ISPRA "Linee Guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA" è possibile considerare un fattore $U_{\text{cond}} = 0,3$ dB che considera i seguenti fattori:

- distanza sorgente-ricettore;
- distanza da superfici riflettenti (ad es. misure in facciata);
- altezza dal suolo.

Tale contributo di incertezza è valido solo se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- condizioni di misura di cui al D.M. 16/03/1998;
- altezze del microfono non superiori a 4 m;
- distanze sorgente-ricettore non inferiori a 5 m.

Considerando i parametri di calcolo previsti dalla norma sopracitata, l'incertezza estesa "U" ad un livello di fiducia del 95% per il punto dell'indagine fonometrica è di +/- 1,1 dB.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 19

6. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

I livelli sonori misurati sono riportati nella tabella successiva e nelle schede di misura in *Allegato A*. I valori sono stati arrotondati e corretti a 0.5 dB, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”*. In *colonna 10* sono indicate le principali sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Tabella 5 – Rumore ambientale ante operam

Ri-cet-tori	Classe	LAeq ante operam		KT ¹⁴	KI	KB	LAeq ante operam medio	LAeq Ambientale ante operam Corretto e arrotondato a 0.5	SORGENTI SONORE	LIMITI IMMIS-SIONE dB(A)	LIMITI EMIS-SIONE dB(A) (*)	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A) VALORI DI APPLICABILITA' A FINESTRE APERTE
		1 camp.	2 camp.									
PERIODO DIURNO												
A	TTN	46,2	44,6	0	0	0	45,5	45,5	Treni, passaggi veicolari, avifauna, mare in lontananza, cani in lontananza. <i>Mascherati: Treni e passaggi veicolari</i>	70	NA	50
B	TTN	40,6	39,8	0	0	0	40,2	40,0	Treni, passaggi veicolari, avifauna. <i>Mascherati: Treni.</i>	70	NA	50
C	TTN	35,4	38,7	0	0	0	37,4	37,5	Trasformatori, passaggi veicolari strada provinciale, avifauna, motosega in lontananza. <i>Mascherati: passaggi veicolari.</i>	70	NA	50
D	TTN	34,5	35,6	0	0	0	35,1	35,0	Attività antropiche, avifauna, passaggi veicolari.	70	NA	50
E	TTN	33,4	40,9	0	0	0	38,6	38,5	Rane, avifauna, cani in lontananza.	70	NA	50
PERIODO NOTTURNO												
A	TTN	46,5		0	0	0	46,5	46,5	Rane, cani, passaggi veicolari. <i>Mascherati: passaggi veicolari</i>	60	NA	40
B	TTN	37,9		0	0	0	37,9	38,0	Passaggi veicolari	60	NA	40
C	TTN	29,7		0	0	0	29,7	29,5	Trasformatori, cani in lontananza.	60	NA	40
D	TTN	27,6		0	0	0	27,6	27,5	Cani in lontananza.	60	NA	40
E	TTN	33,8		0	0	0	33,8	34,0	Rane, passaggio aereo. <i>Mascherati: rane, passaggio aereo.</i>	60	NA	40

(*) In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.

¹⁴ KT, KI, KB: Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 20

L'analisi delle misure evidenzia quanto segue:

- Le misure rivelano la presenza di una rumorosità caratterizzata principalmente da fauna, avifauna, passaggi veicolari e di treni;
- Durante i rilievi non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza;
- I livelli sonori *ante operam* sono inferiori ai limiti di zona vigenti in assenza di zonizzazione acustica e ai limiti di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte in corrispondenza di tutti i ricettori ad eccezione che al ricettore A in periodo notturno;
- Il criterio differenziale non si applica se il rumore ambientale, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno. Quando il limite calcolato sul rumore *ante operam* presente in ambiente esterno, è inferiore al valore di applicabilità a finestre aperte, quest'ultimo prevale. Il rispetto a finestre aperte dimostra il rispetto dei limiti differenziali anche a finestre chiuse perché l'attenuazione minima indicata dalle Linee Guida ISPRA è di 21 dB, vedi *Pagina 9*, mentre il delta tra il limite di applicabilità tra finestre aperte e finestre chiuse è di 15 dB, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Il rumore prodotto dal cantiere di fabbricazione virole e dai tre impianti di betonaggio è riferibile alla rumorosità prodotta dagli impianti, macchine operatrici e lavorazioni con utensili. In via conservativa i tre impianti di betonaggio sono stati considerati tutti di taglia maggiore, nonostante alcuni impianti potranno avere una taglia inferiore. La Fabbrica Virole opererà solamente in periodo diurno dalle 06:00 alle 18:00 mentre i tre impianti di betonaggio funzioneranno invece in periodo diurno e in periodo notturno dalle 00:00 alle 24:00.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 21

7. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (*Carta Tecnica Regionale*). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

- **Temperatura di 15°;**
- **Umidità del 70%;**
- **Ground factor: 0,6.**

(G= 0 Superficie completamente riflettente – G = 1 Superficie completamente assorbente).

8. CARATTERIZZAZIONE SONORA DEL CANTIERE

Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore delle aree di cantiere sono riportate nelle successive tabelle.

- Le dimensioni e le caratteristiche acustiche degli impianti e delle macchine sono state determinate dai progettisti considerando le fasi di cantiere e le condizioni d'esercizio più rumorose;
- In mancanza di ulteriori dati, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).

FABBRICA VIROLE

Le attività di costruzione delle virole si svolgono all'interno del relativo fabbricato e consistono nelle seguenti fasi: calandratura, sabbiatura, saldatura e verniciatura. L'edificio della fabbrica virole è stato considerato realizzato in pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti con potere di fonoisolamento RW 32 dB (Tipico per un pannello da 80 mm). I due lati corti sono stati considerati aperti.

Tabella 6a – Principali sorgenti sonore fabbrica virole (Aree di cantiere poste a monte)

SORGENTI INTERNE EDIFICIO FABBRICA VIROLE		
Sorgenti sonore	L _{pi} – Singola sorgente	L _w – Singola sorgente
Saldatrici (6 in funzione contemporaneamente)	88,2 dB(A)	99,2 dB(A)
Torca ArcAir (1 in funzione)	105,0 dB(A)	116,0 dB(A)
Molatrici manuali (2 in funzione contemporaneamente)	104,1 dB(A)	115,1 dB(A)

IMPIANTI DI BETONAGGIO

Le attività di betonaggio consistono nel confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (spritz beton). Gli impianti saranno inseriti all'interno delle aree evidenziate (*Figura 6a e 6b*) e comunque di dimensioni inferiori rispetto all'intera area.

Tabella 6b – Principali sorgenti sonore impianti di betonaggio

Sorgenti sonore	Numero sorgenti	L _{pi} – Singola sorgente	L _w – Singola sorgente
AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE	1	85 dB(A)	108 dB(A)
AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE	2	85 dB(A)	108 dB(A)

Figura 6a – Ubicazione sorgenti sonore aree di cantiere poste a monte

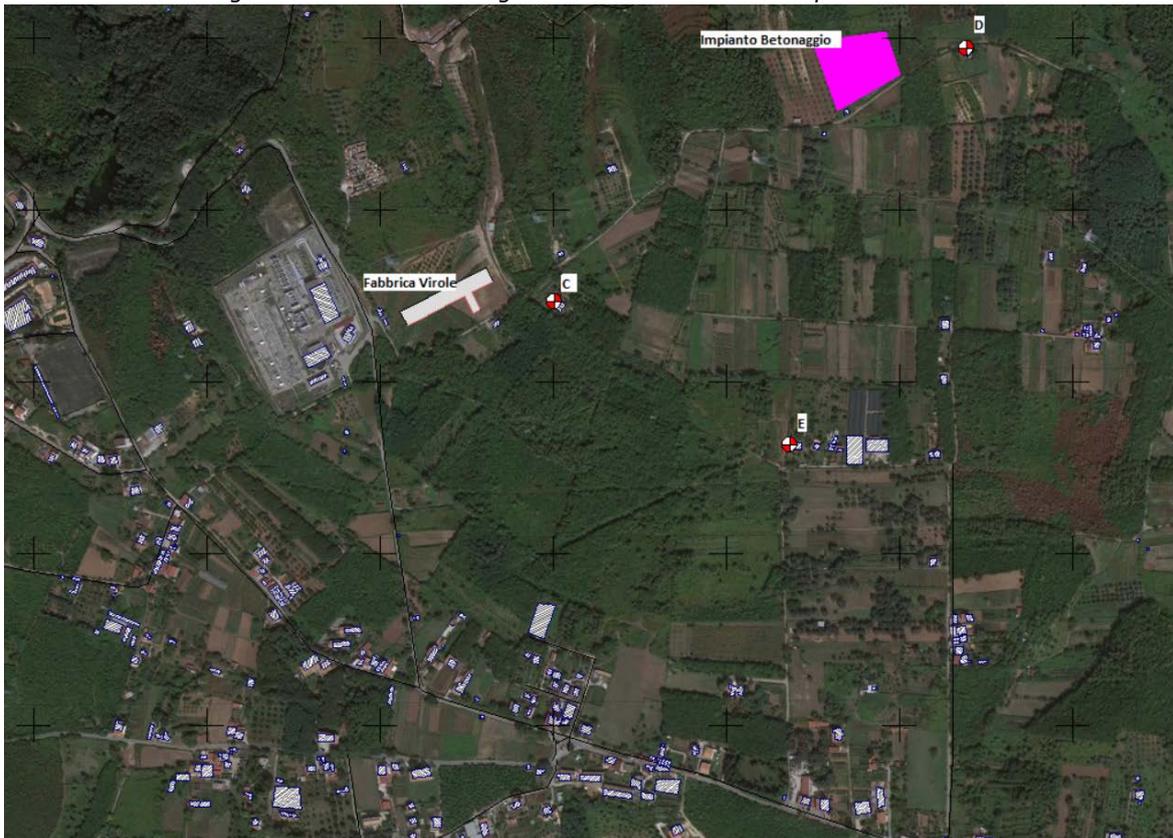


Figura 6b – Ubicazione sorgenti sonore aree di cantiere poste a valle



La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 23

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

Dove:

- L_p è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;
- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- r_i indica la dimensione della sorgente e
- $r_0=1$ m
- K è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora in dB(A);
- L_p è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1$ m².

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate. Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 24	Di pagine 87

9. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

Per valutare l'impatto acustico delle aree cantiere, le caratteristiche delle sorgenti sonore (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8.2 (vedi *Appendice 1*) conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

La previsione è basata sui dati di progetto forniti dalla committente. Nello studio sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

1. Contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
2. Le fasi di cantiere considerate ai fini della valutazione dell'impatto rappresentano una condizione teorica e cautelativa in termini di impatto acustico in quanto vedono la presenza simultanea del massimo numero di lavorazioni possibili. Per ogni periodo di riferimento, è stata valutata la condizione più impattante dal punto di vista sonoro, quella che prevede il maggior numero di lavorazioni e attività contemporaneamente:
 - **PERIODO DIURNO: fabbrica virole attiva per l'intero periodo di riferimento diurno e tutti gli impianti di betonaggio in funzione.** Tale condizione è da considerarsi rappresentativa della condizione maggiormente gravosa riscontrabile in periodo diurno ed è stata considerata presente nelle 16 ore del periodo di riferimento, nonostante la fabbrica delle virole opererà solamente dalle 06:00 alle 18:00;
 - **PERIODO NOTTURNO: tutti gli impianti di betonaggio in funzione.**
3. Previsione d'impatto a 4 m da terra. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità alla quota delle abitazioni più esposta alle emissioni sonore del cantiere;
4. Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento ai ricettori;
5. Il modello di calcolo impiegato è conforme alle norme:
 - *ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere,*
 - *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation* e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore,
 - *ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1.*

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 del cantiere consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Il **primo step** è stato simulare le emissioni delle aree cantiere ai ricettori, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 25

Tabella 7 – Emissioni sonore attività di cantiere

RICETTORI	EMISSIONI CANTIERE <i>Periodo diurno</i> AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE FABBRICA VIROLE E 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO in dB(A)	EMISSIONI CANTIERE <i>Periodo notturno</i> AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO in dB(A)
	A	56,8
B	49,4	49,4
C	52,8	38,8
D	53,6	53,6
E	40,4	39,0

Il **secondo step** è stato calcolare il clima acustico futuro, diurno e notturno, presente durante le attività di cantierizzazione, sommando logaritmicamente al clima acustico *ante operam* rilevato ad aprile 2023 (v. *Tabella 5*) le emissioni sonore simulate (v. *Tabella 7*).

Tabella 8 – Clima acustico futuro durante le attività di cantierizzazione

RICETTORI	L_{Aeq} CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM v. <i>Tabella 5</i>	EMISSIONI CANTIERE <i>Periodo diurno</i> AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE FABBRICA VIROLE E 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO v. <i>Tabella 7</i>	CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE <i>Periodo diurno</i>
	A	45,5	56,8
B	40,2	49,4	49,9
C	37,4	52,8	52,9
D	35,1	53,6	53,7
E	38,6	40,4	42,6
RICETTORI	L_{Aeq} CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM v. <i>Tabella 5</i>	EMISSIONI CANTIERE <i>Periodo notturno</i> AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO v. <i>Tabella 7</i>	CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE <i>Periodo notturno</i>
A	46,5	56,8	57,2
B	37,9	49,4	49,7
C	29,7	38,8	39,3
D	27,6	53,6	53,6
E	33,8	39,0	40,1

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 26

10. VALUTAZIONE RISPETTO LIMITI ACUSTICI

OBIETTIVO: Previsione di impatto acustico del cantiere di fabbricazione delle virole e dei tre impianti di betonaggio necessari alla realizzazione dell'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità "Favazzina" di Scilla.

L'analisi ha permesso di valutare:

- L'entità delle emissioni sonore delle attività di cantierizzazione;
- Il rispetto dei limiti acustici ai ricettori prossimi.

Nelle successive tabelle i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti vigenti. Si ricorda che:

- Le fasi di cantiere considerate ai fini della valutazione dell'impatto rappresentano una condizione teorica e cautelativa in termini di impatto acustico in quanto vedono la presenza simultanea del massimo numero di lavorazioni possibili. Per ogni periodo di riferimento è stata valutata la condizione più impattante dal punto di vista sonoro, quella che prevede il maggior numero di lavorazioni e mezzi in azione contemporaneamente:
 - PERIODO DIURNO: fabbrica virole attiva per l'intero periodo di riferimento diurno e i tre gli impianti di betonaggio in funzione;
 - PERIODO NOTTURNO: tutti gli impianti di betonaggio in funzione.
- I comuni di Scilla e Bagnara Calabria non sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica ai sensi della L. 447/95, pertanto i valori limite di immissione sono definiti secondo i disposti del DPCM del 1° marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*", art.6 comma 1.
- In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 27

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO

Nella successiva tabella il clima acustico futuro, durante le attività di cantiere, è confrontato con i limiti di immissione di zona in ambiente esterno.

Tabella 9 – Clima acustico in fase di cantierizzazione e confronto con i limiti di immissione

RICETTORI	CLASSE	PERIODO DIURNO		
		CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE in dB(A) <i>AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE FABBRICA VIROLE E 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO v. Tabella 8</i>	LIMITE IMMISSIONE AMBIENTE ESTERNO	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
A	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	57,1	70	SI
B	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	49,9	70	SI
C	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	52,9	70	SI
D	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	53,7	70	SI
E	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	42,6	70	SI
RICETTORI	CLASSE	PERIODO NOTTURNO		
		CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE in dB(A) <i>AREE DI CANTIERE POSTE A MONTE 1 IMPIANTO DI BETONAGGIO AREE DI CANTIERE POSTE A VALLE 2 IMPIANTI DI BETONAGGIO v. Tabella 8</i>	LIMITE IMMISSIONE AMBIENTE ESTERNO	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
A	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	56,8	60	SI
B	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	49,4	60	SI
C	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	38,8	60	SI
D	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	53,6	60	SI
E	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	39,0	60	SI

Il confronto fra i valori d'immissione, valutati per la fase di cantiere ed i relativi limiti di zona, evidenzia il rispetto dei limiti di immissione, diurni e notturni, presso tutti i ricettori.

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Il criterio differenziale è stato valutato in corrispondenza di tutti i ricettori.

Per ragioni di accessibilità la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno degli edifici mentre il rispetto del criterio differenziale deve essere verificato all'interno degli ambienti abitativi.

Relativamente ai limiti di applicabilità previsti dal criterio differenziale per le attività di monitoraggio, si riporta stralcio delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5.) REV. 1 DEL 30/12/2014":

"Qualora non risulti agevole l'accesso alle abitazioni per le misure in ambiente interno, è possibile stimare il rumore immesso secondo la procedura indicata dalla norma UNI 11143-1. In ogni caso, risulta comunque necessario conoscere il livello acustico in corrispondenza della facciata più esposta del ricettore individuato,

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 28

valutando gli indici di abbattimento del rumore nelle situazioni a finestre aperte e chiuse mediante le caratteristiche fonoisolanti dei singoli elementi che compongono le pareti secondo le indicazioni della norma UNI 12354-3. In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- **da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;**
- **in 21 dB a finestre chiuse."**

In considerazione di quanto sopra riportato, l'applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte sarà valutata considerando l'indice medio di abbattimento del rumore. Il limite differenziale previsto dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 (delta massimo diurno + 5 dB, notturno +3 dB tra la condizione sorgente specifica attiva e non attiva) sarà quindi verificato se i livelli misurati in facciata agli edifici abitativi o in ambiente esterno sono superiori ai valori di applicabilità pari a 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni (valore indicato all'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, +10 dB attenuazione media esterno - interno).

Tabella 10 – Clima acustico interno ricettori e confronto con i limiti di applicabilità a finestre aperte

RI-CETTORI	PERIODO DIURNO			
	CLIMA ACUSTICO FASE DI CANTIERE IN FACCIATA AL RICETTORE <i>v. Tabella 8</i>	LIMITI APPLICABILITÀ A FINESTRE APERTE + 10 dB (ATTENUAZIONE MEDIA INTERNO – ESTERNO)	APPLICABILITÀ DIFFERENZIALE	RISPETTO CRITERIO DIFFERENZIALE
A	57,1	60	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)</i>	SI
B	49,9	60	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)</i>	SI
C	52,9	60	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)</i>	SI
D	53,7	60	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)</i>	SI
E	42,6	60	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 60 dB(A)</i>	SI
RI-CETTORI	PERIODO NOTTURNO			
	CLIMA ACUSTICO FASE DI CANTIERE IN FACCIATA AL RICETTORE <i>v. Tabella 8</i>	LIMITI APPLICABILITÀ A FINESTRE APERTE + 10 dB (ATTENUAZIONE MEDIA INTERNO – ESTERNO)	APPLICABILITÀ DIFFERENZIALE	RISPETTO CRITERIO DIFFERENZIALE
A	56,8	50	SI	NO
B	49,4	50	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)</i>	SI
C	38,8	50	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)</i>	SI
D	53,6	50	SI	NO
E	39,0	50	<i>Il clima acustico futuro è inferiore al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte: 50 dB(A)</i>	SI

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 29

Quando il limite calcolato sul rumore *ante operam* presente in ambiente esterno, è inferiore al valore di applicabilità a finestre aperte, quest'ultimo prevale. Il rispetto a finestre aperte dimostra il rispetto dei limiti differenziali anche a finestre chiuse perché l'attenuazione minima indicata dalle Linee Guida ISPRA è di 21 dB mentre il delta tra il limite di applicabilità tra finestre aperte e finestre chiuse è di 15 dB, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Il confronto evidenzia il rispetto dei limiti di applicabilità diurni del criterio differenziale presso tutti i ricettori. In periodo notturno si riscontra il superamento del limite differenziale presso i ricettori A e D.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 30

CONCLUSIONI

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni:

- Le attività di cantierizzazione rispettano i limiti di immissione di zona vigenti, nel periodo diurno e in quello notturno (vedi *Tabella 9*);
- La rumorosità ai ricettori rispetta i limiti determinati dall'applicazione del criterio differenziale presso tutti i punti di misura in periodo diurno, mentre si riscontra un superamento presso i ricettori A e D in periodo notturno (vedi *Tabella 10*). Una volta definita nel dettaglio la posizione delle sorgenti sonore, qualora fossero riscontrati superamenti saranno studiati interventi ad hoc (es. barriere temporanee), al fine di ridurre l'impatto acustico ai ricettori.

La committente provvederà a chiedere deroga relativamente ad orari di esercizio delle attività di cantiere e i limiti vigenti, in accordo all'articolo 13 della Legge Regionale 34/2009, commi 5 e 6 di seguito riportati:

5. Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.
6. Le emissioni sonore di cui al comma 5, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB(A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere, limitatamente al tempo strettamente necessario, deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la struttura sanitaria competente.

Durante la fase di cantiere sono previsti dei rilevamenti fonometrici di verifica. In caso di superamento dei limiti, previsti dalla deroga per le attività temporanee, saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore. I rilievi saranno effettuati da Tecnici Competenti iscritti nell'elenco regionale e nazionale (ENTECA) secondo le modalità previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa durante le opere di cantierizzazione, 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 dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

IL RELATORE

Dott. Attilio BINOTTI



APPENDICE 1

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 32

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità delle opere di cantierizzazione prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli n raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico soggiacente al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche.

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direzionalità.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore (d) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente (D): $d > 2D$.

Se la distanza d è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

Metodo di calcolo

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

L_{WD} è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$ è definito come:

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 33	Di pagine 87

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

A_{div} = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

A_{ground} = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

A_{screen} = Attenuazione causata da effetti schermanti

A_{refl} = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

A_{misc} = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione L_{WD} è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero L_w più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice K_0 che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero $K_0 = 0$ dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno $K_0 = 3$ dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 3$ dB, se nessuno dei due è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno $K_0 = 9$ dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1 m.

L'**assorbimento dell'aria** è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri; α è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

L'**attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 34

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza d ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione h_m :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda λ alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.2 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili "difetti" di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 35

L'Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell'impatto acustico SOUNDPLAN, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo. E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono"¹⁵.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW¹) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m] 0 < d < 100	Distanza [m] 100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

¹⁵ E' noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

Allegato 1

SCHEDE DI MISURA
(15 PAGINE)

Punto di misura: Ricettore A_Campionamento 1 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 14:08:26
Data, ora fine misura: 04/04/2023 14:38:26
Durata Misura 1800.1



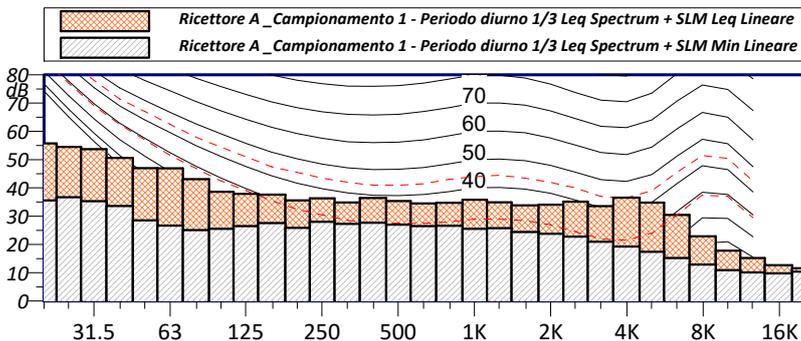
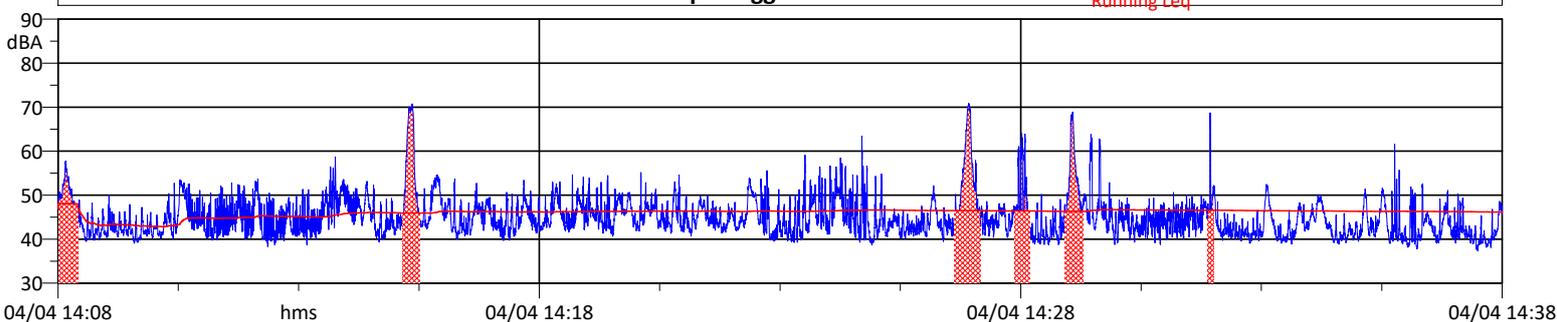
Annotazioni:
 Ricettore A: 38°15'58.90"N - 15°46'8.11"E. Il fonometro è stato posizionato a circa 5 m dalla facciata rivolta a sud e a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Treni
 - Passaggi veicolari
 - Avifauna
 - Mare in lontananza

L_{Aeq} = 46.2 dB L1: 53.7 dBA L5: 50.8 dBA L10: 49.1 dBA L50: 43.7 dBA L90: 40.5 dBA L95: 39.9 dBA **Minimo: 37.4 dBA**

Ricettore A_Campionamento 1 - Periodo diurno
OVERALL - A

**Mascherati treni
e passaggi veicolari**

Ricettore A_Campionamento 1 - Periodo diurno
OVERALL - A
Running Leq



12.5 Hz	33.0 dB	160 Hz	27.6 dB	2000 Hz	23.8 dB
16 Hz	34.3 dB	200 Hz	25.9 dB	2500 Hz	22.8 dB
20 Hz	35.6 dB	250 Hz	28.0 dB	3150 Hz	21.0 dB
25 Hz	36.7 dB	315 Hz	27.3 dB	4000 Hz	19.3 dB
31.5 Hz	35.3 dB	400 Hz	27.7 dB	5000 Hz	17.4 dB
40 Hz	33.6 dB	500 Hz	27.0 dB	6300 Hz	15.2 dB
50 Hz	28.5 dB	630 Hz	26.5 dB	8000 Hz	12.9 dB
63 Hz	26.7 dB	800 Hz	26.6 dB	10000 Hz	10.9 dB
80 Hz	25.1 dB	1000 Hz	25.5 dB	12500 Hz	10.1 dB
100 Hz	25.5 dB	1250 Hz	25.8 dB	16000 Hz	9.8 dB
125 Hz	26.5 dB	1600 Hz	24.4 dB	20000 Hz	10.4 dB

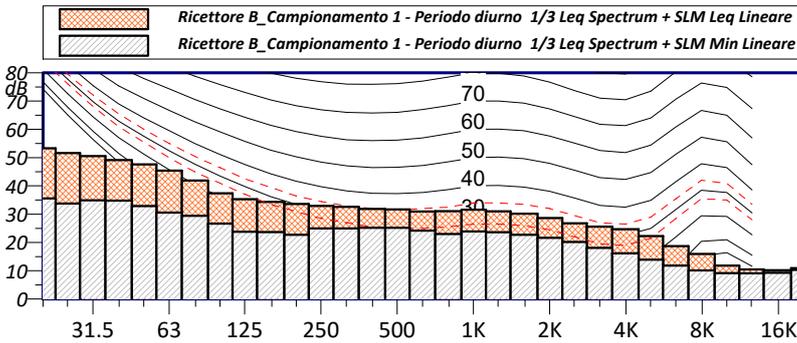
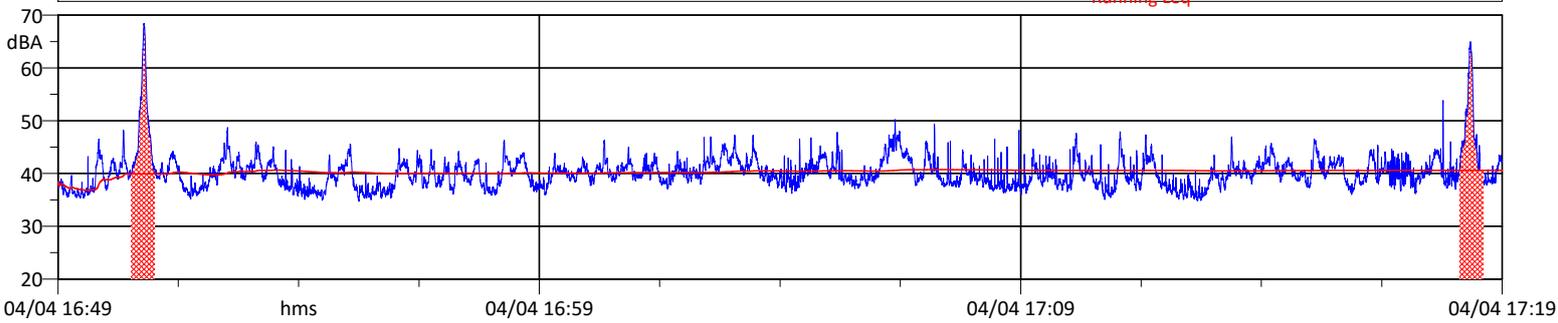
Punto di misura: Ricettore B_Campionamento 1 - Periodo diurno
Località: Bagnara Calabria
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 16:49:54
Data, ora fine misura: 04/04/2023 17:19:54
Durata Misura 1800.8



Annotazioni:
 Ricettore B: 38°16'4.29"N - 15°46'19.04"E. Fonometro posizionato a circa 40 m dall'edificio per consentire lavorazioni manuali durante i rilievi. Microfono posizionato a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Treni
 - Passaggi veicolari
 - Avifauna

L_{Aeq} = 40.6 dB L1: 46.3 dBA L5: 44.1 dBA L10: 43.1 dBA L50: 39.7 dBA L90: 36.8 dBA L95: 36.3 dBA **Minimo: 34.7 dBA**

Ricettore B_Campionamento 1 - Periodo diurno OVERALL - A **Mascherati treni** Ricettore B_Campionamento 1 - Periodo diurno OVERALL - A Running Leq



12.5 Hz	34.0 dB	160 Hz	23.7 dB	2000 Hz	21.6 dB
16 Hz	33.6 dB	200 Hz	22.7 dB	2500 Hz	20.2 dB
20 Hz	35.6 dB	250 Hz	25.0 dB	3150 Hz	18.1 dB
25 Hz	33.8 dB	315 Hz	25.0 dB	4000 Hz	16.2 dB
31.5 Hz	34.9 dB	400 Hz	25.2 dB	5000 Hz	13.9 dB
40 Hz	34.8 dB	500 Hz	25.2 dB	6300 Hz	11.8 dB
50 Hz	32.9 dB	630 Hz	24.2 dB	8000 Hz	10.1 dB
63 Hz	30.6 dB	800 Hz	23.0 dB	10000 Hz	9.2 dB
80 Hz	29.4 dB	1000 Hz	23.9 dB	12500 Hz	9.1 dB
100 Hz	26.7 dB	1250 Hz	23.6 dB	16000 Hz	9.3 dB
125 Hz	23.8 dB	1600 Hz	22.7 dB	20000 Hz	10.3 dB

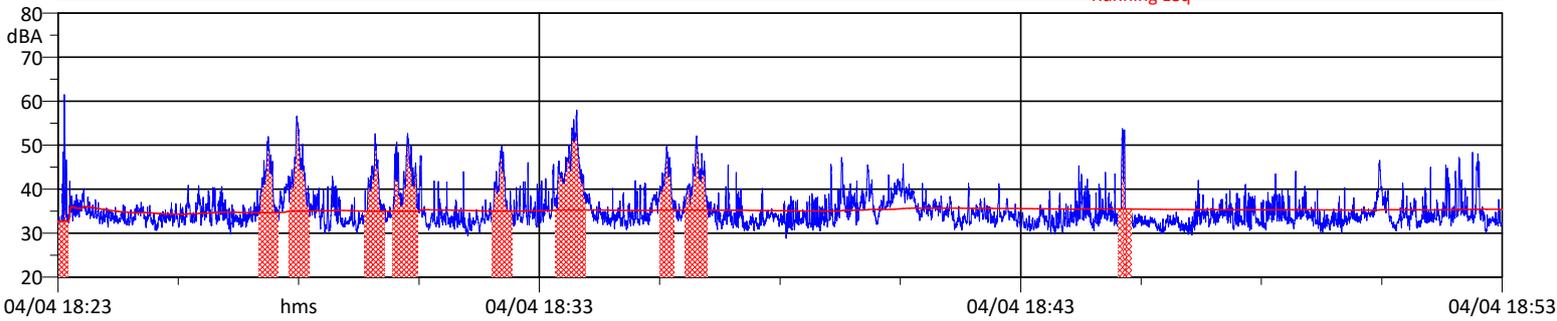
Punto di misura: Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 18:23:22
Data, ora fine misura: 04/04/2023 18:53:22
Durata Misura 1800.2



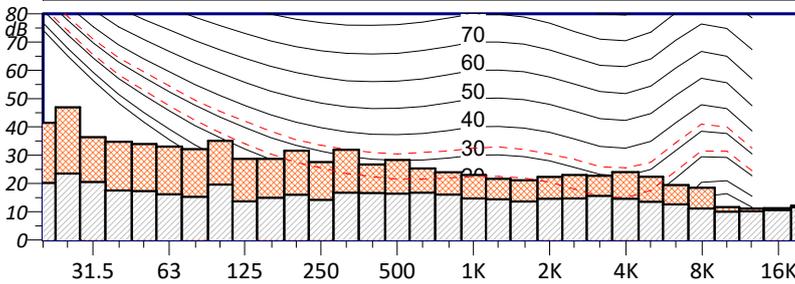
Annotazioni:
 Ricettore C: 38°14'12.72"N - 15°44'44.39"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a circa 30 m dalla facciata. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Trasformatori
 - Passaggi veicolari strada provinciale
 - Avifauna

L_{Aeq} = 35.4 dB L1: 43.6 dBA L5: 39.3 dBA L10: 37.8 dBA L50: 33.8 dBA L90: 31.9 dBA L95: 31.3 dBA **Minimo: 28.8 dBA**

Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno OVERALL - A **Mascherati** Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno OVERALL - A Running Leq
passaggi veicolari



Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



Ricettore C_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare

12.5 Hz	18.3 dB	160 Hz	14.9 dB	2000 Hz	14.6 dB
16 Hz	20.2 dB	200 Hz	16.0 dB	2500 Hz	14.7 dB
20 Hz	20.2 dB	250 Hz	14.2 dB	3150 Hz	15.6 dB
25 Hz	23.5 dB	315 Hz	16.7 dB	4000 Hz	14.6 dB
31.5 Hz	20.5 dB	400 Hz	16.6 dB	5000 Hz	13.5 dB
40 Hz	17.5 dB	500 Hz	16.4 dB	6300 Hz	12.6 dB
50 Hz	17.3 dB	630 Hz	16.7 dB	8000 Hz	11.1 dB
63 Hz	16.2 dB	800 Hz	16.1 dB	10000 Hz	10.0 dB
80 Hz	15.3 dB	1000 Hz	14.7 dB	12500 Hz	10.2 dB
100 Hz	19.6 dB	1250 Hz	14.4 dB	16000 Hz	10.6 dB
125 Hz	13.7 dB	1600 Hz	13.6 dB	20000 Hz	11.6 dB

Punto di misura: Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 19:02:18
Data, ora fine misura: 04/04/2023 19:32:18
Durata Misura 1800.2

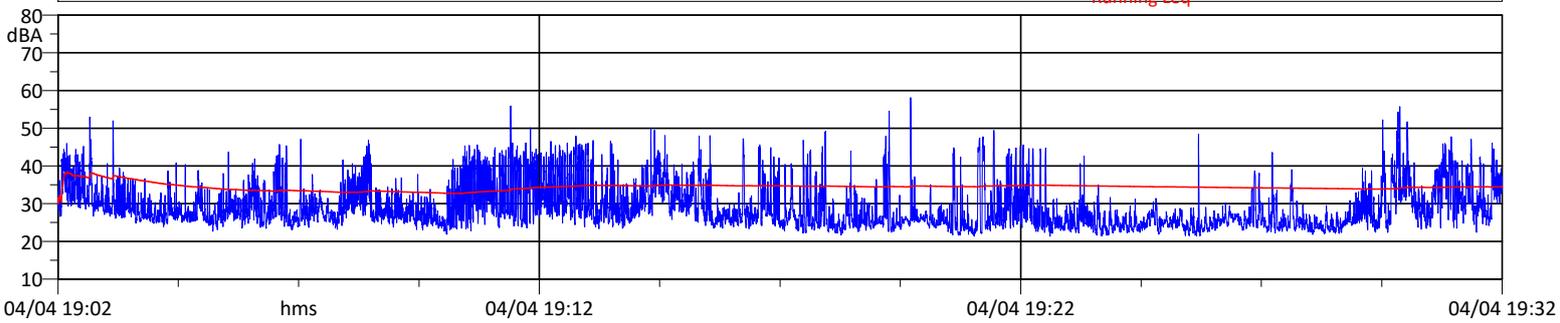


Annotazioni:
 Ricettore D: 38°14'24.59"N - 15°45'8.84"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a pochi metri dalla facciata. Microfono a 1,5 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Attività antropiche
 - Avifauna

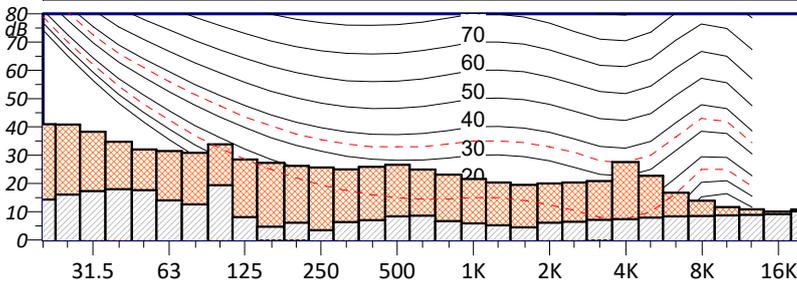
L_{Aeq} = 34.5 dB L1: 45.4 dBA L5: 40.9 dBA L10: 37.5 dBA L50: 27.3 dBA L90: 23.7 dBA L95: 23.1 dBA **Minimo: 21.4 dBA**

Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno
 OVERALL - A

Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno
 OVERALL - A
 Running Leq



Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



Ricettore D_Campionamento 1 - Periodo diurno
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	17.0 dB	160 Hz	4.7 dB	2000 Hz	6.1 dB
16 Hz	17.8 dB	200 Hz	6.1 dB	2500 Hz	6.5 dB
20 Hz	14.3 dB	250 Hz	3.5 dB	3150 Hz	7.1 dB
25 Hz	16.1 dB	315 Hz	6.4 dB	4000 Hz	7.4 dB
31.5 Hz	17.3 dB	400 Hz	7.0 dB	5000 Hz	7.9 dB
40 Hz	18.0 dB	500 Hz	8.4 dB	6300 Hz	8.4 dB
50 Hz	17.6 dB	630 Hz	8.6 dB	8000 Hz	8.5 dB
63 Hz	14.0 dB	800 Hz	6.7 dB	10000 Hz	8.7 dB
80 Hz	12.6 dB	1000 Hz	5.9 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	19.4 dB	1250 Hz	5.2 dB	16000 Hz	9.2 dB
125 Hz	8.1 dB	1600 Hz	4.5 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 19:47:11
Data, ora fine misura: 04/04/2023 20:17:11
Durata Misura 1800.2

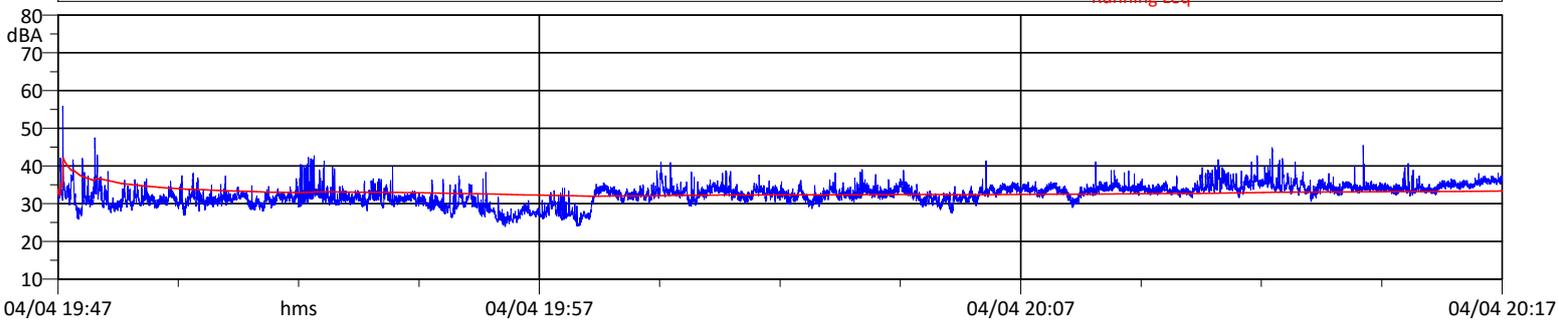


Annotazioni:
 Ricettore E: 38°14'4.89"N - 15°44'57.59"E. Nucleo abitato, fabbricati a uno e a due piani abitati. Il fonometro è stato posizionato in prossimità delle prime abitazioni. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Rane
 - Avifauna
 - Cani in lontananza

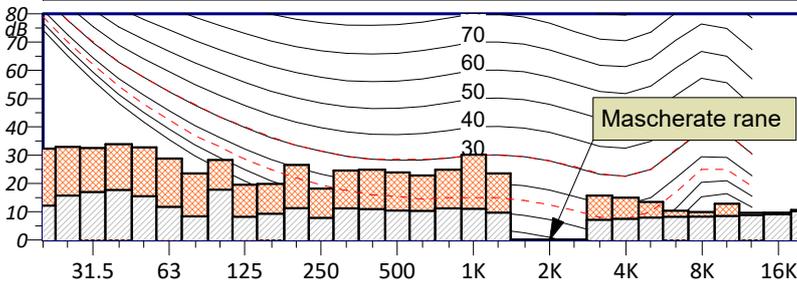
L_{Aeq} = 33.4 dB L1: 38.7 dBA L5: 36.2 dBA L10: 35.3 dBA L50: 32.8 dBA L90: 29.3 dBA L95: 27.5 dBA **Minimo: 23.9 dBA**

Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno
 OVERALL - A

Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno
 OVERALL - A
 Running Leq



 Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



Ricettore E_Campionamento 1 - Periodo diurno
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	16.9 dB	160 Hz	9.3 dB	2000 Hz	0.0 dB
16 Hz	16.0 dB	200 Hz	11.3 dB	2500 Hz	0.0 dB
20 Hz	12.2 dB	250 Hz	7.8 dB	3150 Hz	7.1 dB
25 Hz	15.7 dB	315 Hz	11.2 dB	4000 Hz	7.5 dB
31.5 Hz	17.0 dB	400 Hz	10.9 dB	5000 Hz	7.9 dB
40 Hz	17.7 dB	500 Hz	10.4 dB	6300 Hz	8.2 dB
50 Hz	15.5 dB	630 Hz	10.3 dB	8000 Hz	8.3 dB
63 Hz	11.7 dB	800 Hz	11.2 dB	10000 Hz	8.5 dB
80 Hz	8.4 dB	1000 Hz	11.0 dB	12500 Hz	8.8 dB
100 Hz	17.8 dB	1250 Hz	9.7 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	8.2 dB	1600 Hz	0.0 dB	20000 Hz	10.2 dB

Punto di misura: Ricettore A_Campionamento 2 - Periodo notturno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 22:12:00
Data, ora fine misura: 04/04/2023 22:42:00
Durata Misura 1800.2



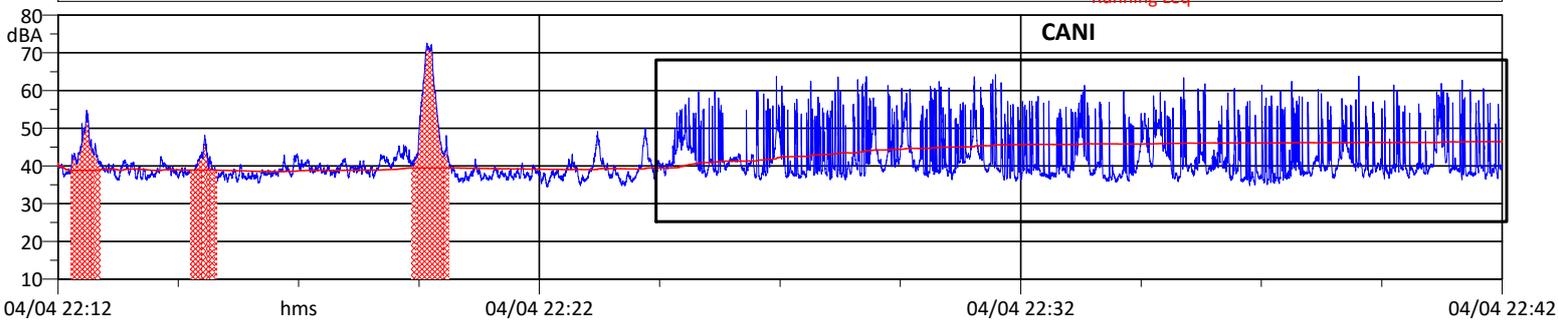
Annotazioni:
 Ricettore A: 38°15'58.90"N - 15°46'8.11"E. Il fonometro è stato posizionato a circa 5 m dalla facciata rivolta a sud e a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Rane
 - Cani
 - Passaggi veicolari

L_{Aeq} = 46.5 dB L1: 58.1 dBA L5: 53.2 dBA L10: 50.0 dBA L50: 39.4 dBA L90: 37.0 dBA L95: 36.5 dBA **Minimo: 34.4 dBA**

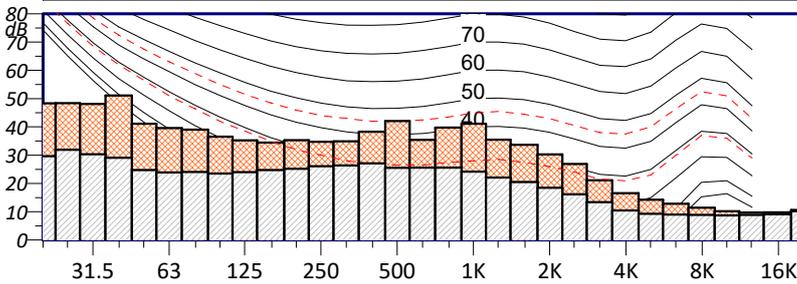
Ricettore A_Campionamento 2 - Periodo notturno
OVERALL - A

**Mascherati
passaggi veicolari**

Ricettore A_Campionamento 2 - Periodo notturno
OVERALL - A
Running Leq



Ricettore A_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore A_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



12.5 Hz	23.4 dB	160 Hz	24.8 dB	2000 Hz	18.5 dB
16 Hz	26.1 dB	200 Hz	25.2 dB	2500 Hz	16.2 dB
20 Hz	29.7 dB	250 Hz	26.1 dB	3150 Hz	13.4 dB
25 Hz	31.9 dB	315 Hz	26.4 dB	4000 Hz	10.5 dB
31.5 Hz	30.3 dB	400 Hz	27.1 dB	5000 Hz	9.3 dB
40 Hz	29.1 dB	500 Hz	25.5 dB	6300 Hz	9.0 dB
50 Hz	24.8 dB	630 Hz	25.6 dB	8000 Hz	8.9 dB
63 Hz	23.9 dB	800 Hz	25.6 dB	10000 Hz	8.7 dB
80 Hz	24.1 dB	1000 Hz	24.2 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	23.5 dB	1250 Hz	22.1 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	24.0 dB	1600 Hz	20.5 dB	20000 Hz	10.2 dB

Punto di misura: Ricettore B_Campionamento 2 - Periodo notturno
Località: Bagnara Calabria
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 04/04/2023 22:54:00
Data, ora fine misura: 04/04/2023 23:24:00
Durata Misura 1800.2

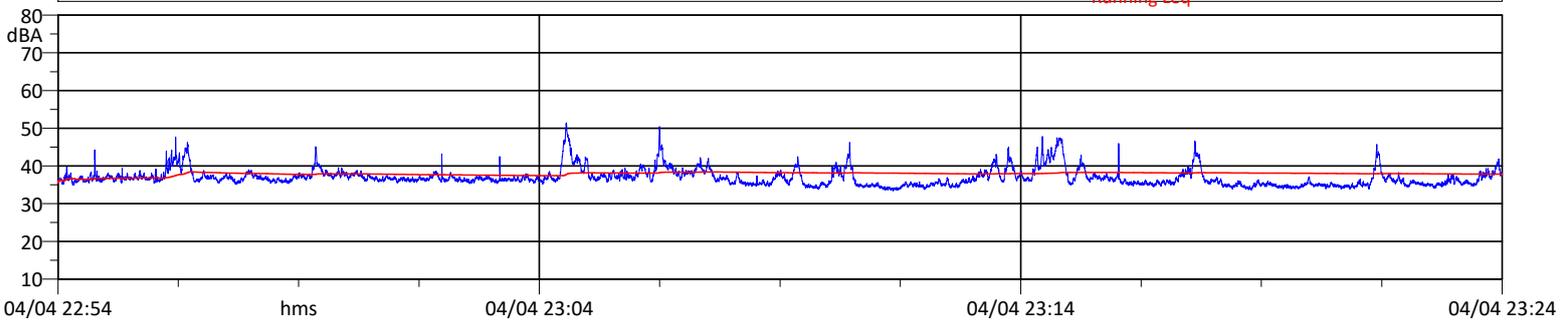


Annotazioni:
 Ricettore B: 38°16'4.29"N - 15°46'19.04"E. Fonometro posizionato a circa 40 m dall'edificio per consentire lavorazioni manuali durante i rilievi. Microfono posizionato a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Passaggi veicolari

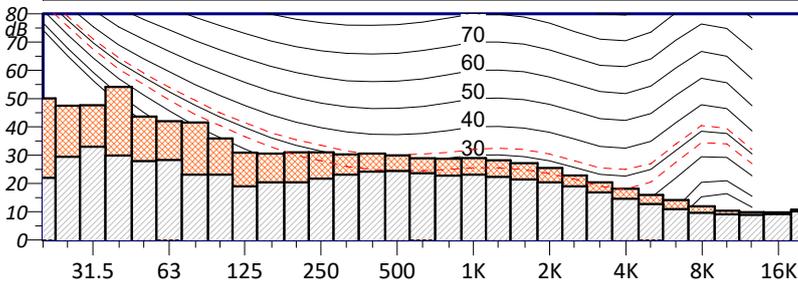
L_{Aeq} = 37.9 dB L1: 45.9 dBA L5: 41.8 dBA L10: 39.8 dBA L50: 36.5 dBA L90: 34.7 dBA L95: 34.5 dBA **Minimo: 33.4 dBA**

Ricettore B_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A

Ricettore B_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A
 Running Leq



Ricettore B_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore B_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



12.5 Hz	22.4 dB	160 Hz	20.4 dB	2000 Hz	20.4 dB
16 Hz	26.3 dB	200 Hz	20.4 dB	2500 Hz	19.0 dB
20 Hz	22.0 dB	250 Hz	21.7 dB	3150 Hz	16.8 dB
25 Hz	29.4 dB	315 Hz	23.1 dB	4000 Hz	14.6 dB
31.5 Hz	33.0 dB	400 Hz	24.2 dB	5000 Hz	12.7 dB
40 Hz	29.9 dB	500 Hz	24.4 dB	6300 Hz	10.9 dB
50 Hz	27.9 dB	630 Hz	23.6 dB	8000 Hz	9.6 dB
63 Hz	28.3 dB	800 Hz	22.8 dB	10000 Hz	9.1 dB
80 Hz	23.1 dB	1000 Hz	23.1 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	23.1 dB	1250 Hz	22.3 dB	16000 Hz	9.2 dB
125 Hz	19.0 dB	1600 Hz	21.4 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore C_Campionamento 2 - Periodo notturno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 00:19:25
Data, ora fine misura: 05/04/2023 00:49:25
Durata Misura 1800.2

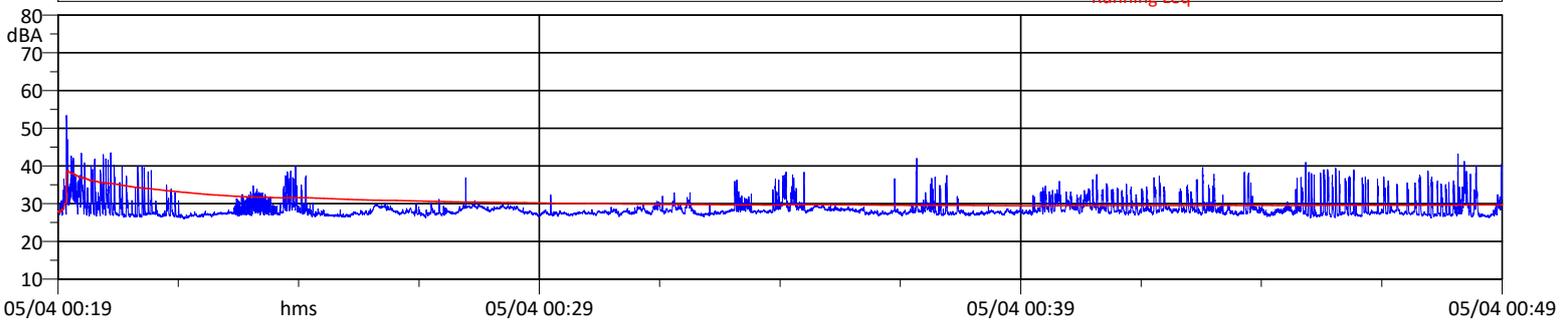


Annotazioni:
 Ricettore C: 38°14'12.72"N - 15°44'44.39"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a circa 30 m dalla facciata. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Trasformatori
 - Cani in lontananza

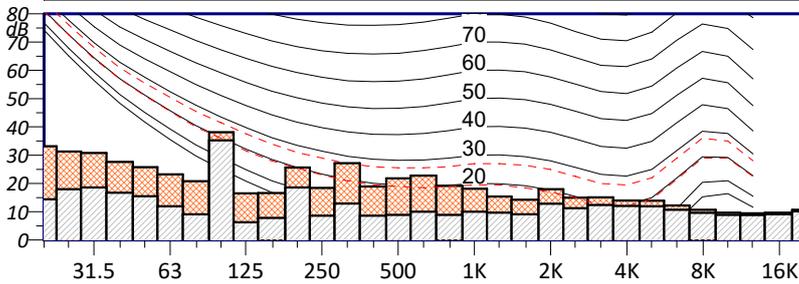
L_{Aeq} = 29.7 dB L1: 37.4 dBA L5: 33.5 dBA L10: 31.4 dBA L50: 27.9 dBA L90: 27.0 dBA L95: 26.8 dBA **Minimo: 26.1 dBA**

Ricettore C_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A

Ricettore C_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A
 Running Leq



Ricettore C_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore C_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



12.5 Hz	14.4 dB	160 Hz	7.8 dB	2000 Hz	12.8 dB
16 Hz	17.6 dB	200 Hz	18.6 dB	2500 Hz	11.3 dB
20 Hz	14.4 dB	250 Hz	8.6 dB	3150 Hz	12.4 dB
25 Hz	18.0 dB	315 Hz	12.9 dB	4000 Hz	12.0 dB
31.5 Hz	18.6 dB	400 Hz	8.6 dB	5000 Hz	11.9 dB
40 Hz	16.7 dB	500 Hz	8.9 dB	6300 Hz	10.7 dB
50 Hz	15.5 dB	630 Hz	10.0 dB	8000 Hz	9.6 dB
63 Hz	11.9 dB	800 Hz	8.9 dB	10000 Hz	8.9 dB
80 Hz	9.1 dB	1000 Hz	10.0 dB	12500 Hz	8.8 dB
100 Hz	35.2 dB	1250 Hz	9.7 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	6.3 dB	1600 Hz	9.1 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore D_Campionamento 2 - Periodo notturno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 00:56:11
Data, ora fine misura: 05/04/2023 01:26:11
Durata Misura 1800.2

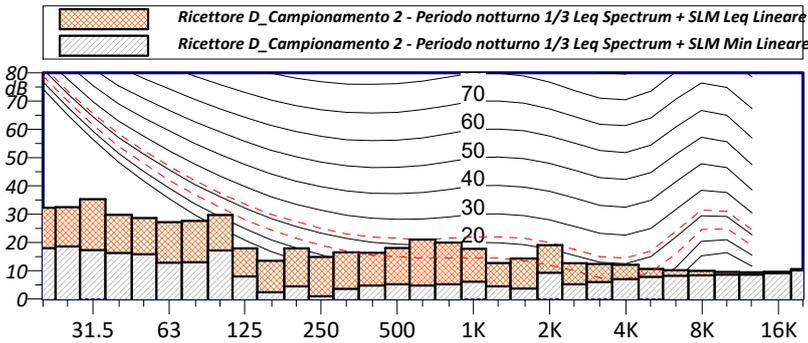
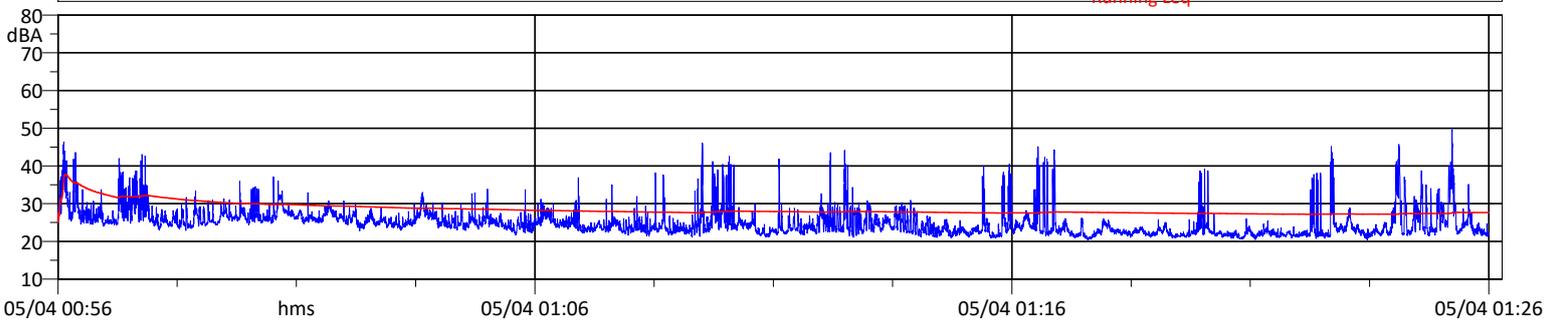


Annotazioni:
 Ricettore D: 38°14'24.59"N - 15°45'8.84"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a pochi metri dalla facciata. Microfono a 1,5 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Cani in lontananza

L_{Aeq} = 27.6 dB L1: 38.6 dBA L5: 31.9 dBA L10: 28.6 dBA L50: 24.3 dBA L90: 21.8 dBA L95: 21.5 dBA **Minimo: 20.4 dBA**

Ricettore D_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A

Ricettore D_Campionamento 2 - Periodo notturno
 OVERALL - A
 Running Leq



12.5 Hz	16.7 dB	160 Hz	2.4 dB	2000 Hz	9.3 dB
16 Hz	15.3 dB	200 Hz	4.5 dB	2500 Hz	5.2 dB
20 Hz	18.0 dB	250 Hz	1.0 dB	3150 Hz	6.0 dB
25 Hz	18.6 dB	315 Hz	3.6 dB	4000 Hz	7.0 dB
31.5 Hz	17.3 dB	400 Hz	4.8 dB	5000 Hz	7.8 dB
40 Hz	16.3 dB	500 Hz	5.2 dB	6300 Hz	8.2 dB
50 Hz	15.8 dB	630 Hz	4.8 dB	8000 Hz	8.4 dB
63 Hz	12.8 dB	800 Hz	5.2 dB	10000 Hz	8.6 dB
80 Hz	13.0 dB	1000 Hz	6.1 dB	12500 Hz	8.6 dB
100 Hz	17.2 dB	1250 Hz	4.5 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	8.0 dB	1600 Hz	3.7 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore E_Campionamento 2 - Periodo notturno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 01:36:31
Data, ora fine misura: 05/04/2023 02:06:31
Durata Misura 1800.2



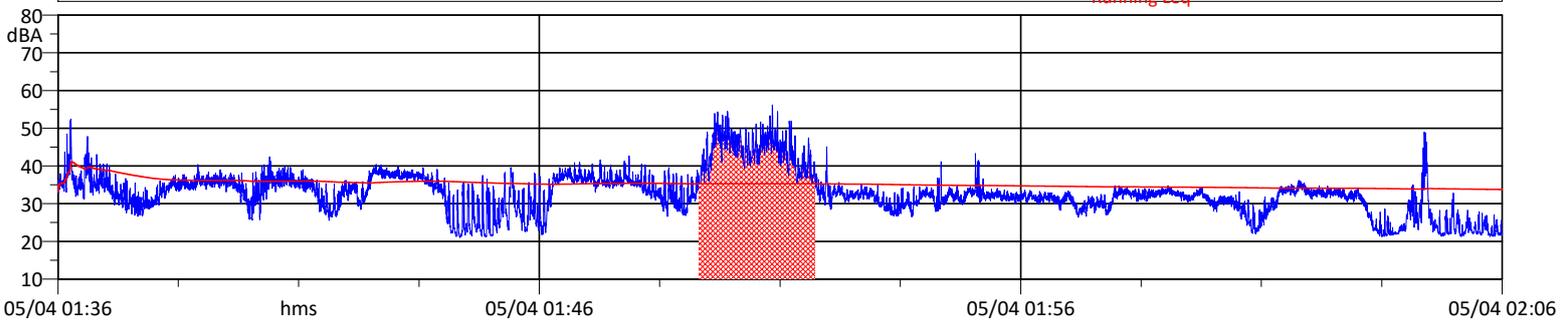
Annotazioni:
 Ricettore E: 38°14'4.89"N - 15°44'57.59"E. Nucleo abitato, fabbricati a uno e a due piani abitati. Il fonometro è stato posizionato in prossimità delle prime abitazioni. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Rane
 - Passaggio aereo

L_{Aeq} = 33.8 dB L1: 40.3 dBA L5: 37.9 dBA L10: 37.0 dBA L50: 32.3 dBA L90: 24.5 dBA L95: 22.5 dBA **Minimo: 21.0 dBA**

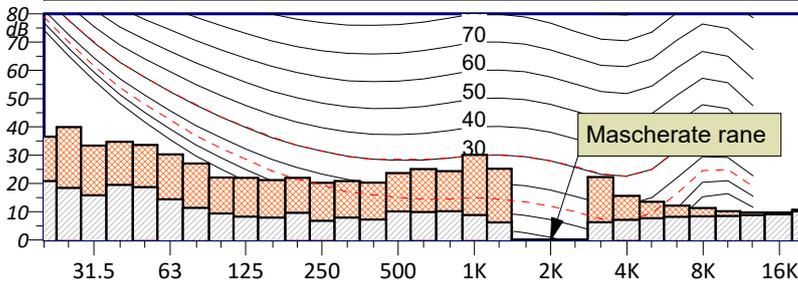
Ricettore E_Campionamento 2 - Periodo notturno
OVERALL - A

**Maschere rane e
passaggio aereo**

Ricettore E_Campionamento 2 - Periodo notturno
OVERALL - A
Running Leq



Ricettore E_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore E_Campionamento 2 - Periodo notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



12.5 Hz	21.2 dB	160 Hz	7.9 dB	2000 Hz	0.0 dB
16 Hz	17.8 dB	200 Hz	9.6 dB	2500 Hz	0.0 dB
20 Hz	20.9 dB	250 Hz	6.8 dB	3150 Hz	6.3 dB
25 Hz	18.4 dB	315 Hz	7.9 dB	4000 Hz	7.1 dB
31.5 Hz	15.8 dB	400 Hz	7.3 dB	5000 Hz	7.7 dB
40 Hz	19.5 dB	500 Hz	10.1 dB	6300 Hz	8.2 dB
50 Hz	18.7 dB	630 Hz	9.9 dB	8000 Hz	8.4 dB
63 Hz	14.4 dB	800 Hz	10.2 dB	10000 Hz	8.5 dB
80 Hz	11.4 dB	1000 Hz	8.8 dB	12500 Hz	8.8 dB
100 Hz	9.4 dB	1250 Hz	6.2 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	8.3 dB	1600 Hz	0.0 dB	20000 Hz	10.1 dB

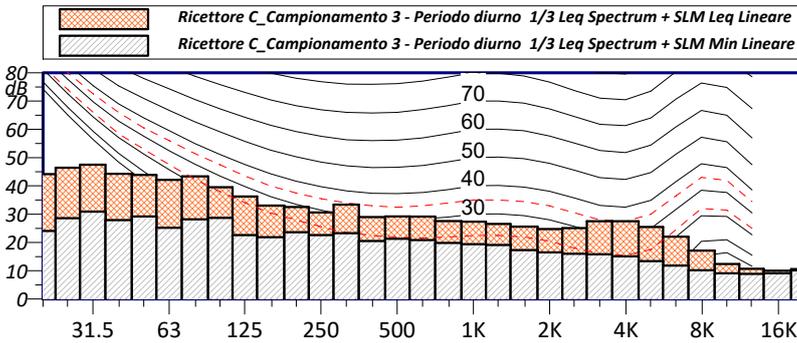
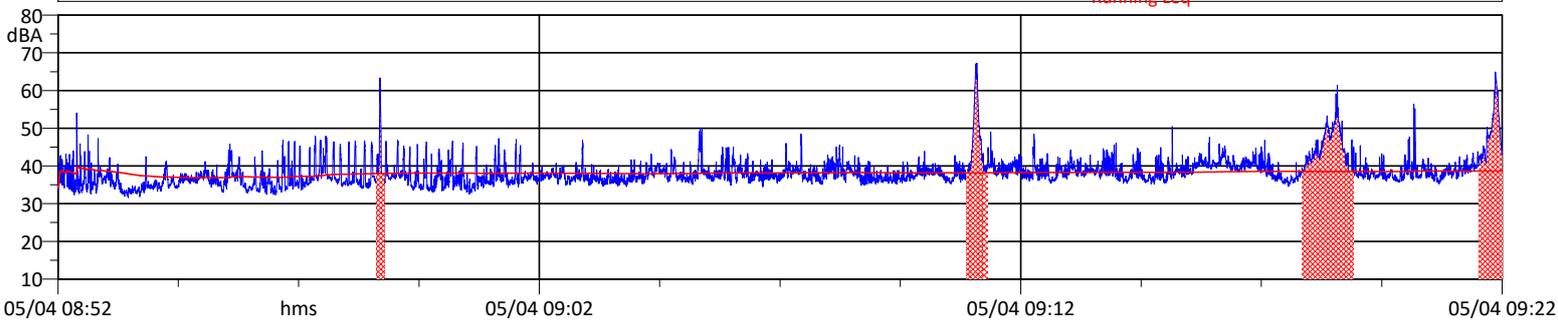
Punto di misura: Ricettore C_Campionamento 3 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 08:52:47
Data, ora fine misura: 05/04/2023 09:22:47
Durata Misura 1800.2



Annotazioni:
 Ricettore C: 38°14'12.72"N - 15°44'44.39"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a circa 30 m dalla facciata. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Trasformatori
 - Passaggi veicolari
 - Motosega in lontananza

L_{Aeq} = 38.7 dB L1: 45.8 dBA L5: 42.3 dBA L10: 40.8 dBA L50: 37.4 dBA L90: 34.9 dBA L95: 34.1 dBA **Minimo: 31.6 dBA**

Ricettore C_Campionamento 3 - Periodo diurno OVERALL - A **Mascherati passaggi veicolari** Ricettore C_Campionamento 3 - Periodo diurno OVERALL - A Running Leq



12.5 Hz	21.8 dB	160 Hz	21.9 dB	2000 Hz	16.5 dB
16 Hz	24.6 dB	200 Hz	23.6 dB	2500 Hz	16.0 dB
20 Hz	24.1 dB	250 Hz	22.6 dB	3150 Hz	15.8 dB
25 Hz	28.6 dB	315 Hz	23.3 dB	4000 Hz	15.1 dB
31.5 Hz	30.9 dB	400 Hz	20.5 dB	5000 Hz	13.4 dB
40 Hz	27.9 dB	500 Hz	21.3 dB	6300 Hz	11.8 dB
50 Hz	29.2 dB	630 Hz	20.9 dB	8000 Hz	10.2 dB
63 Hz	25.2 dB	800 Hz	19.8 dB	10000 Hz	9.1 dB
80 Hz	28.2 dB	1000 Hz	19.4 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	28.7 dB	1250 Hz	19.1 dB	16000 Hz	9.1 dB
125 Hz	22.6 dB	1600 Hz	17.3 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 09:58:19
Data, ora fine misura: 05/04/2023 10:28:19
Durata Misura 1800.3

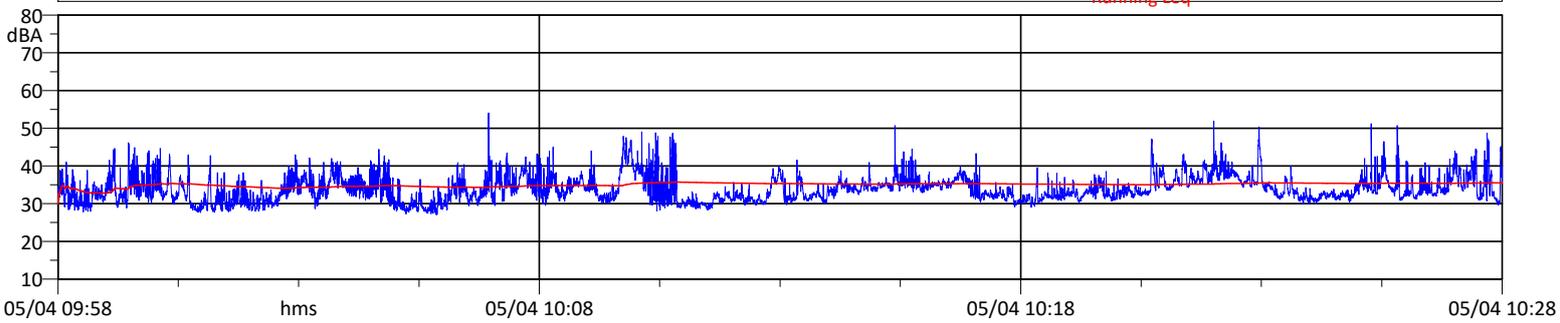


Annotazioni:
 Ricettore D: 38°14'24.59"N - 15°45'8.84"E. Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà, a pochi metri dalla facciata. Microfono a 1,5 m da terra.
 Sorgenti sonore:
 - Passaggi veicolari

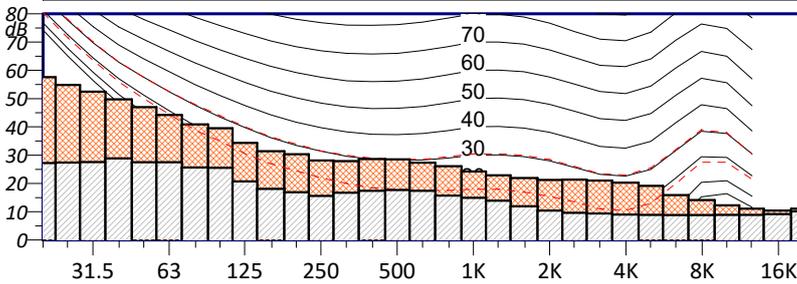
L_{Aeq} = 35.6 dB L1: 44.3 dBA L5: 40.0 dBA L10: 38.2 dBA L50: 33.3 dBA L90: 30.1 dBA L95: 29.3 dBA **Minimo: 27.0 dBA**

Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno
 OVERALL - A

Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno
 OVERALL - A
 Running Leq



 Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



Ricettore D_Campionamento 3 - Periodo diurno
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	28.4 dB	160 Hz	18.1 dB	2000 Hz	10.4 dB
16 Hz	27.3 dB	200 Hz	16.9 dB	2500 Hz	9.6 dB
20 Hz	27.2 dB	250 Hz	15.6 dB	3150 Hz	9.4 dB
25 Hz	27.4 dB	315 Hz	16.7 dB	4000 Hz	9.0 dB
31.5 Hz	27.6 dB	400 Hz	17.4 dB	5000 Hz	8.9 dB
40 Hz	28.9 dB	500 Hz	17.7 dB	6300 Hz	8.8 dB
50 Hz	27.5 dB	630 Hz	17.4 dB	8000 Hz	8.8 dB
63 Hz	27.5 dB	800 Hz	15.7 dB	10000 Hz	8.9 dB
80 Hz	25.7 dB	1000 Hz	14.9 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	25.5 dB	1250 Hz	13.9 dB	16000 Hz	9.2 dB
125 Hz	20.7 dB	1600 Hz	11.9 dB	20000 Hz	10.1 dB

Punto di misura: Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 10:44:41
Data, ora fine misura: 05/04/2023 11:14:41
Durata Misura 1800.2



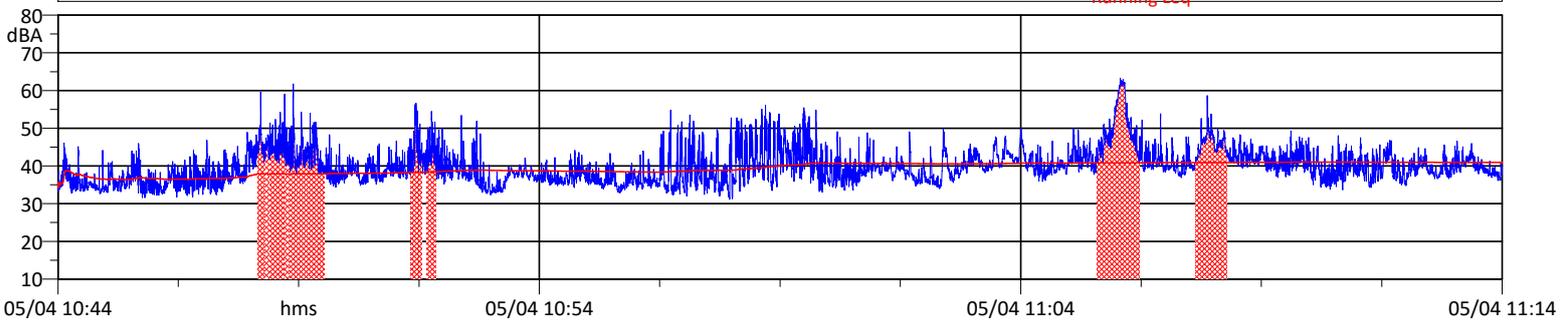
Annotazioni:
 Ricettore E: 38°14'4.89"N - 15°44'57.59"E. Nucleo abitato, fabbricati a uno e a due piani abitati. Il fonometro è stato posizionato in prossimità delle prime abitazioni. Microfono a 4 m da terra.
Sorgenti sonore:
 - Vento
 - Cani in lontananza
 - Passaggi veicolari
 - Gregge di pecore

L_{Aeq} = 40.9 dB L1: 49.7 dBA L5: 45.6 dBA L10: 43.7 dBA L50: 38.7 dBA L90: 34.7 dBA L95: 33.8 dBA **Minimo: 31.2 dBA**

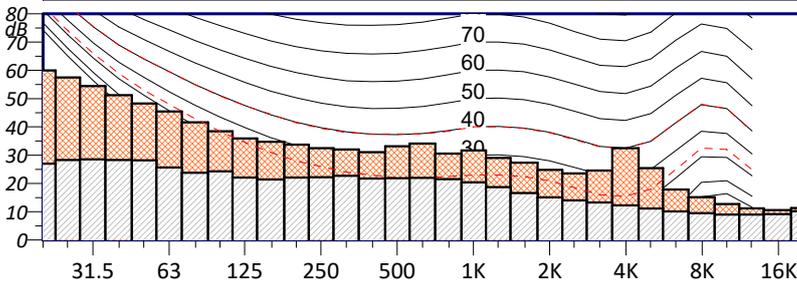
Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno
OVERALL - A

**Mascherati passaggi
veicolari**

Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno
OVERALL - A
Running Leq



 Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



Ricettore E_Campionamento 3 - Periodo diurno
1/3 Leq Spectrum + SLM Min
Lineare

12.5 Hz	25.9 dB	160 Hz	21.4 dB	2000 Hz	15.1 dB
16 Hz	25.1 dB	200 Hz	22.1 dB	2500 Hz	14.0 dB
20 Hz	27.0 dB	250 Hz	22.2 dB	3150 Hz	13.3 dB
25 Hz	28.3 dB	315 Hz	22.7 dB	4000 Hz	12.3 dB
31.5 Hz	28.5 dB	400 Hz	21.8 dB	5000 Hz	11.1 dB
40 Hz	28.3 dB	500 Hz	21.9 dB	6300 Hz	10.1 dB
50 Hz	28.2 dB	630 Hz	22.0 dB	8000 Hz	9.5 dB
63 Hz	25.7 dB	800 Hz	21.5 dB	10000 Hz	9.0 dB
80 Hz	23.8 dB	1000 Hz	20.4 dB	12500 Hz	9.0 dB
100 Hz	24.3 dB	1250 Hz	18.7 dB	16000 Hz	9.2 dB
125 Hz	22.1 dB	1600 Hz	16.6 dB	20000 Hz	10.2 dB

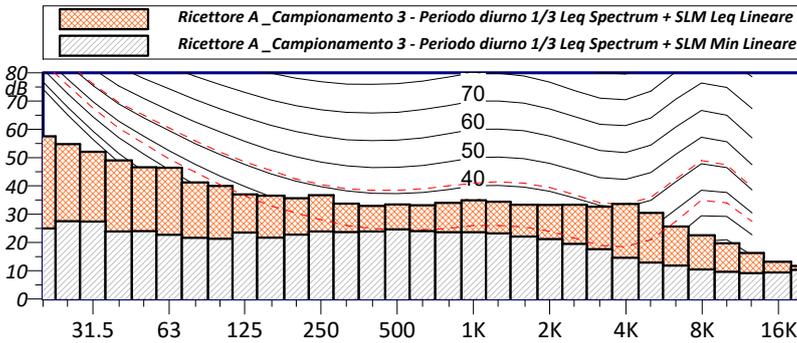
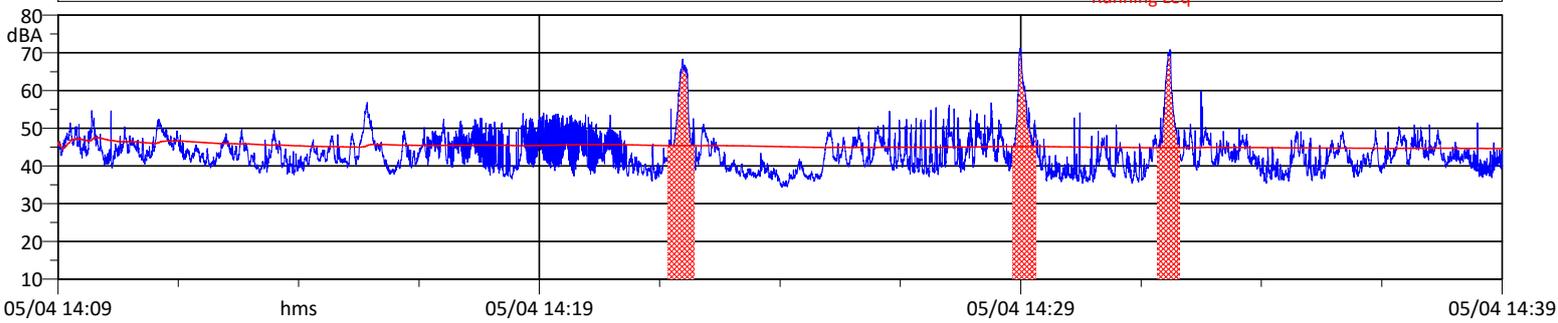
Punto di misura: Ricettore A_Campionamento 3 - Periodo diurno
Località: Scilla
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 14:09:13
Data, ora fine misura: 05/04/2023 14:39:13
Durata Misura 1800.2



Annotazioni:
 Ricettore A: 38°15'58.90"N - 15°46'8.11"E. Il fonometro è stato posizionato a circa 5 m dalla facciata rivolta a sud con microfono a 4 m da terra. Sorgenti sonore:
 - Raffiche vento (inferiori a 5 m/s)
 - Treni
 - Passaggi veicolari
 - Avifauna
 - Mare in lontananza

L_{Aeq} = 44.6 dB L1: 52.3 dBA L5: 49.3 dBA L10: 47.9 dBA L50: 42.6 dBA L90: 38.0 dBA L95: 37.2 dBA **Minimo: 34.3 dBA**

Ricettore A_Campionamento 3 - Periodo diurno OVERALL - A **Mascherati treni** Ricettore A_Campionamento 3 - Periodo diurno OVERALL - A Running Leq



12.5 Hz	27.5 dB	160 Hz	21.7 dB	2000 Hz	21.2 dB
16 Hz	26.2 dB	200 Hz	22.8 dB	2500 Hz	19.5 dB
20 Hz	25.0 dB	250 Hz	23.9 dB	3150 Hz	17.6 dB
25 Hz	27.5 dB	315 Hz	23.7 dB	4000 Hz	14.6 dB
31.5 Hz	27.4 dB	400 Hz	23.9 dB	5000 Hz	12.9 dB
40 Hz	23.9 dB	500 Hz	24.6 dB	6300 Hz	11.8 dB
50 Hz	24.0 dB	630 Hz	24.0 dB	8000 Hz	10.5 dB
63 Hz	22.7 dB	800 Hz	23.6 dB	10000 Hz	9.6 dB
80 Hz	21.6 dB	1000 Hz	23.6 dB	12500 Hz	9.2 dB
100 Hz	21.3 dB	1250 Hz	23.2 dB	16000 Hz	9.4 dB
125 Hz	23.5 dB	1600 Hz	22.1 dB	20000 Hz	10.3 dB

Punto di misura: Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno
Località: Bagnara Calabria
Operatore: Paolo Affini
Strumento: 831 0001677
Data, ora inizio misura: 05/04/2023 14:48:07
Data, ora fine misura: 05/04/2023 15:18:07
Durata Misura 1800.2



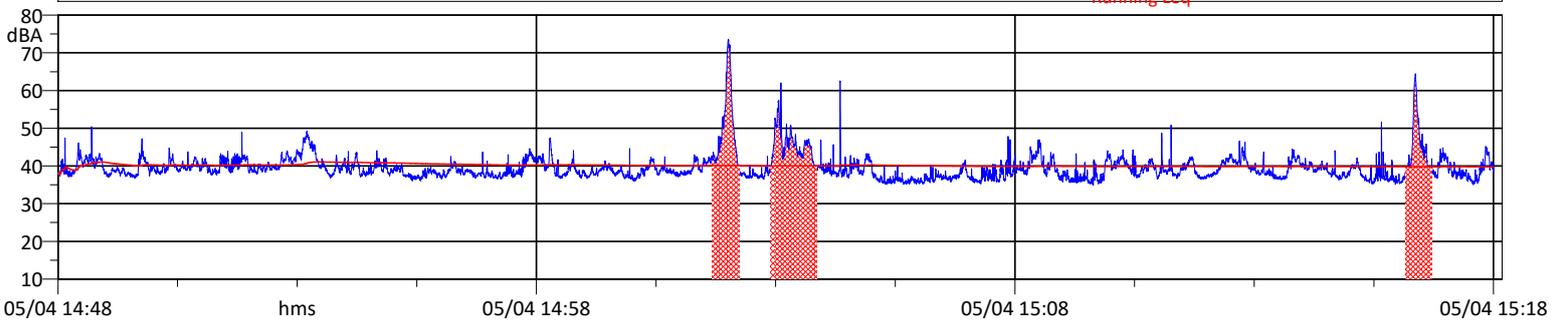
Annotazioni:
 Ricettore B: 38°16'4.29"N - 15°46'19.04"E. Fonometro posizionato a circa 40 m dall'edificio per consentire lavorazioni manuali durante i rilievi. Microfono posizionato a 4 m da terra.
 Sorgenti sonore:
 - Treni

L_{Aeq} = 39.8 dB L1: 45.8 dBA L5: 42.8 dBA L10: 41.9 dBA L50: 38.7 dBA L90: 36.6 dBA L95: 36.1 dBA **Minimo: 34.8 dBA**

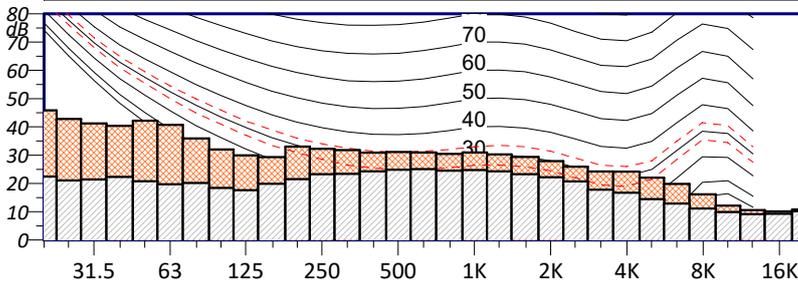
Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno
 OVERALL - A

Mascherati treni

Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno
 OVERALL - A
 Running Leq



 Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



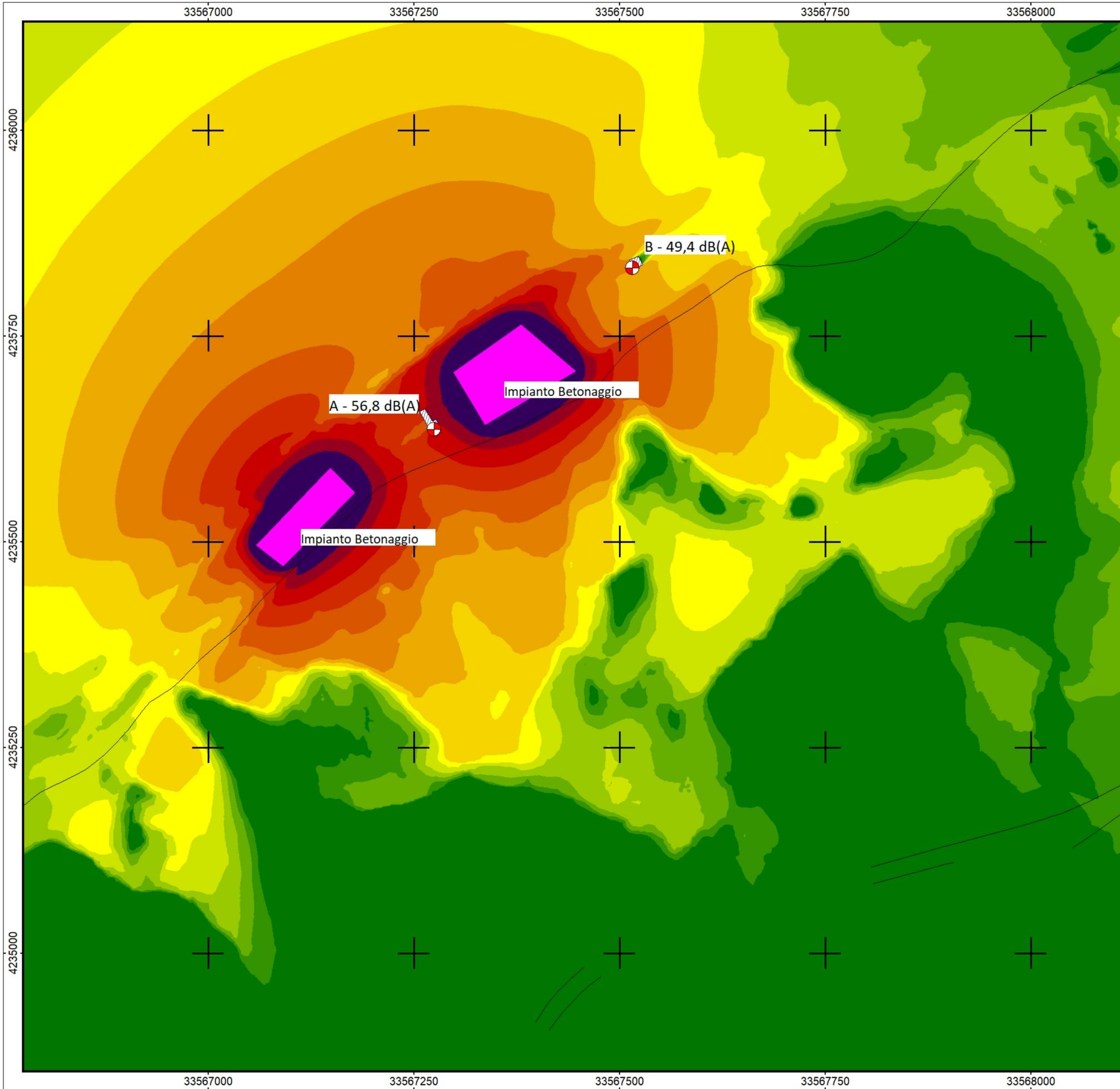
Ricettore B_Campionamento 3 - Periodo diurno
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	20.0 dB	160 Hz	19.9 dB	2000 Hz	22.2 dB
16 Hz	17.6 dB	200 Hz	21.5 dB	2500 Hz	20.7 dB
20 Hz	22.4 dB	250 Hz	23.3 dB	3150 Hz	17.8 dB
25 Hz	21.1 dB	315 Hz	23.4 dB	4000 Hz	16.7 dB
31.5 Hz	21.4 dB	400 Hz	24.3 dB	5000 Hz	14.5 dB
40 Hz	22.3 dB	500 Hz	24.9 dB	6300 Hz	12.9 dB
50 Hz	20.8 dB	630 Hz	25.1 dB	8000 Hz	11.1 dB
63 Hz	19.7 dB	800 Hz	24.5 dB	10000 Hz	9.9 dB
80 Hz	20.2 dB	1000 Hz	24.8 dB	12500 Hz	9.2 dB
100 Hz	18.4 dB	1250 Hz	24.3 dB	16000 Hz	9.3 dB
125 Hz	17.6 dB	1600 Hz	23.3 dB	20000 Hz	10.2 dB

	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1960	DATA 18/04/2023	Rev. A	N° pagina 52

Allegato 2

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE DI CANTIERE
(3 TAVOLE)



Customer: Rina
 Project: Bacino
 Project-No.



Map
1

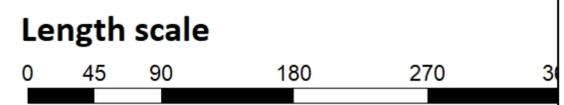
Mappa emissioni sonore
AREA CANTIERE GALLERIA DI ACCESSO

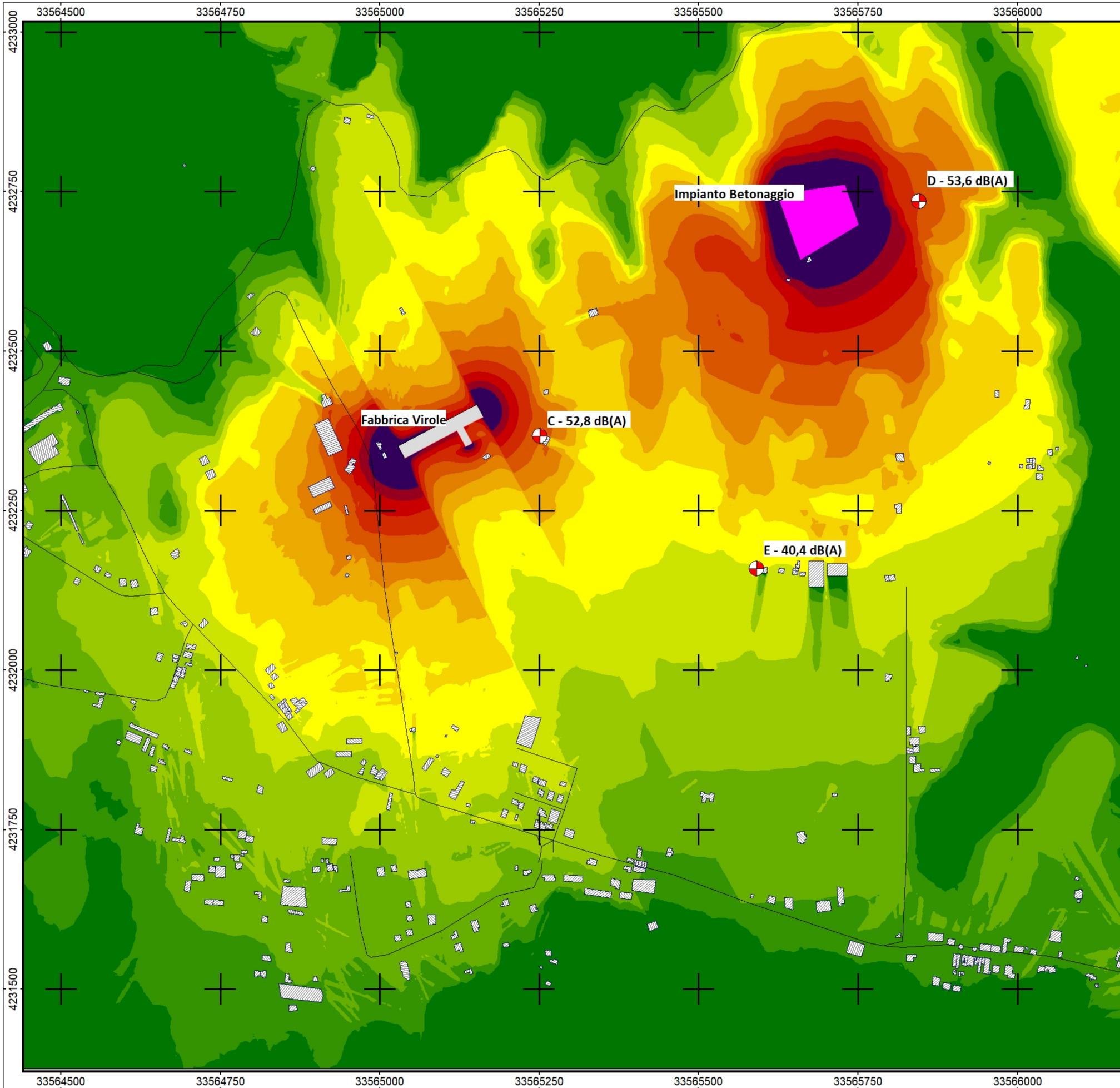
Calculation in 1,7 m above ground

Project engineer:
 Created: 11/04/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 23/03/2023

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 30,0
	30,0 - 32,5
	32,5 - 35,0
	35,0 - 37,5
	37,5 - 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	>= 60,0





Customer: Rina
 Project: Bacino
 Project-No.



Map
2A

**MAPPA EMISSIONI SONORE
 CANTIERE BACINO
 PERIODO DIURNO**

Calculation in 1,7 m above ground

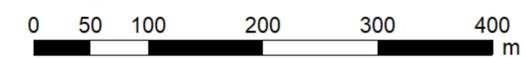
Project engineer:
 Created: 11/04/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 23/03/2023

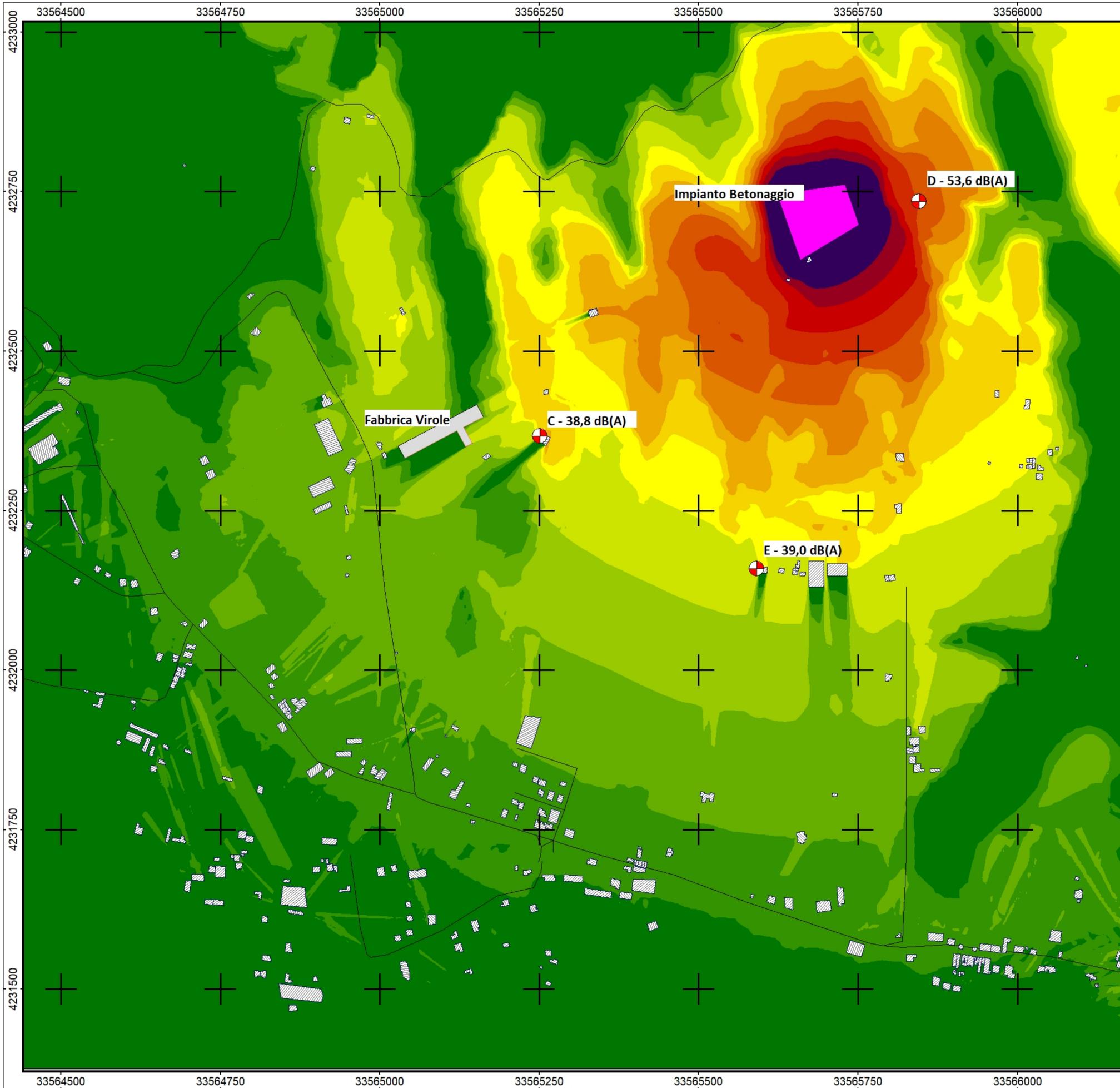
**Valori di emissione
 in dB(A)**

	< 30,0
	30,0 - 32,5
	32,5 - 35,0
	35,0 - 37,5
	37,5 - 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	≥ 60,0



Length scale





Customer: Rina
 Project: Bacino
 Project-No.



Map
2B

**MAPPA EMISSIONI SONORE
 CANTIERE BACINO
 PERIODO NOTTURNO**

Calculation in 1,7 m above ground

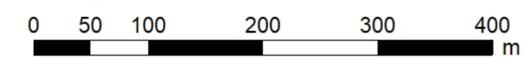
Project engineer:
 Created: 11/04/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 23/03/2023

**Valori di emissione
 in dB(A)**

	< 30,0
	30,0 - 32,5
	32,5 - 35,0
	35,0 - 37,5
	37,5 - 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	>= 60,0



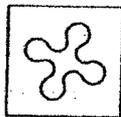
Length scale



	ANTE OPERAM E PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO AREA DI CANTIERE DI SCILLA			
	RIFERIMENTO 1753	DATA 26/11/2021	Rev. A	N° pagina 56

Allegato 3

CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TCA
(31 PAGINE)



Regione Lombardia

Giunta Regionale
Direzione Generale Tutela Ambientale

SI RILASCIAMO SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

T145 - Servizio protezione e sicurezza industriale

DECRETO N. 2816

del

NUMERO DIREZIONE GENERALE TI 1414

13 MAG. 1999

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. BINOTTI ATTILIO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447/95.

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO PROTEZIONE AMBIENTALE
E SICUREZZA INDUSTRIALE**

VISTI:

- l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;
- la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945: "Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";

REGIONE LOMBARDIA

Segretario della Giunta Regionale

La presente copia è conforme all'originale depositato agli atti.

Milano

13 MAG. 1999

Il Segretario della Giunta Regionale
[Firma]

- il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120.
- la d.g.r. 12 novembre 1998, n. 39551: "Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico"-Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195 per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447".

VISTO altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTA la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione tecnica presentate dal Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 22 dicembre 1998, prot. n. 72438.

PRESO ATTO che nella seduta del 30 marzo 1999, la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata dall'U.O.O. "Prevenzione e controllo dell'inquinamento acustico" del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra richiamati:

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

VISTA la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità dalla stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi artt. 2, 3 e 4.

VISTO altresì il combinato disposto degli articoli 3, 17 e 18 della sopra citata legge regionale n. 16/96 che indica le competenze ed i poteri propri della dirigenza.

REC. 1
 Seg.
 La presidenza
 Milano, li 13/3/99
 L. M. Segretario
 Delegato V. q.t.
 (Franchino Avaro)

VISTO inoltre il decreto del Direttore Generale per la Tutela Ambientale 21 ottobre 1998, 5568: "Delega di firma al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale Dott. Vincenzo Azzimonti, di provvedimenti ed atti di competenza del Direttore Generale e, in particolare, il punto 3 del decreto medesimo che specifica le competenze proprie della funzione svolta dallo stesso Dirigente Dott. Vincenzo Azzimonti.

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

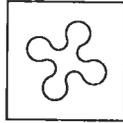
DECRETA

1. il Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
2. Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Il Dirigente del Servizio
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale
(Dott. Vincenzo Azzimonti)

Vincenzo Azzimonti

La data
Milano, il 13 MAG 1999
p. il Segretario
C. Impiegato VI q.f.
Franco Alvaro



Regione Lombardia

Giunta Regionale
Direzione Generale Tutela Ambientale

T145 - Servizio protezione ambientale e sicurezza industriale

DECRETO N. 001486

del 25 GEN. 2000

NUMERO DIREZIONE GENERALE TI 000099

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. AFFINI PAOLO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447/95.

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO PROTEZIONE AMBIENTALE E SICUREZZA INDUSTRIALE

VISTI:

- l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;
- la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale";

- il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120;
- la d.g.r. 12 novembre 1998, n. 39551: "Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico" – Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996. n. 13195 per l'esame di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, 447";
- il decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale 23 novembre 1999, n. 47300 "Sostituzione del Presidente della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per la valutazione delle domande presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" per il riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ".

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale;

VISTO altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 30 marzo 1999 ove i suddetti criteri e modalità di valutazione risultano parzialmente rivisti, in particolare perfezionati nella parte relativa alla descrizione delle singole attività e all'attribuzione dei punteggi.

VISTA la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

- istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. AFFINI PAOLO nato a Pavia il 25 settembre 1967 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 14 ottobre 1999, prot. n. 55437.

PRESO ATTO che nella seduta del 16 dicembre 1999, la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata dall'U.O.O. "Prevenzione e controllo dell'inquinamento acustico" del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra citati:

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

VISTA la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale" ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità dalla stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi articoli 2, 3 e 4.

VISTO altresì il combinato disposto degli articoli 3, 17 e 18 della sopra citata legge regionale n. 16/96 che indica le competenze ed i poteri propri della dirigenza.

VISTO inoltre il decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale 1 settembre 1999, n. 38729 "Delega di firma del Dott. Giuseppe Rotondaro Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale di provvedimenti ed atti di competenza del Direttore Generale" in particolare il punto 3 del decreto medesimo che specifica le competenze proprie della funzione svolta dallo stesso dirigente Dott. Giuseppe Rotondaro.

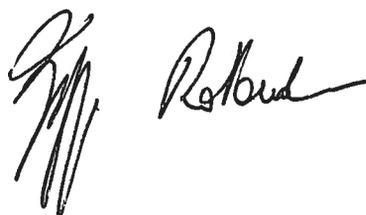
DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90 che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

D E C R E T A

1. Il Sig. AFFINI PAOLO nato a Pavia il 25 settembre 1967 è in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
2. Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

**Il Dirigente del Servizio
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale
(Dott. Giuseppe Rotondaro)**





Regione Lombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011642 del 16/06/2010

Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

MORELLI MAURIZIO
Via Fratelli Strambio, 38
27011 BELGIOIOSO (PV)

TC 1252

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

005874

Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
datte integrante

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 4
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 10-06-10
x *Eni*



Regione Lombardia

- il d.P.G.R. 19 giugno 1996, n. 3004, da ultimo modificato con decreto del Direttore Generale Ambiente, Energia e Reti 12 maggio 2010, n. 4907, concernente la nomina dei componenti la Commissione istituita con la citata d.G.R. 17 maggio 1996, n. 13195, preposta all'esame delle domande per l'esercizio dell'attività di "tecnico competente" in acustica;
- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 "Regolamento per l'applicazione dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

VISTE:

- la legge 7 agosto 1990, n. 241 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" e successive modifiche e integrazioni;
- la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1, come successivamente integrata e modificata, recante il riordino del sistema delle Autonomie in Lombardia e l'attuazione del decreto legislativo 112/98 per il conferimento di funzioni e compiti dallo Stato alle Regioni e agli Enti locali;

DATO ATTO che:

- nella seduta del 20 maggio 2010 la preposta Commissione ha esaminato e valutato n. 43 domande inviate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
- la Commissione esaminatrice, in esito alla propria attività, ha valutato:
 - n. 43 Soggetti richiedenti in possesso dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 2 domande;



Regione Lombardia

CONSIDERATO pertanto di procedere all'archiviazione delle domande suddette per carenza documentale, nonché in adesione alle richieste di archiviazione pervenute dai soggetti interessati;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi della IX Legislatura;

DECRETA

1. di approvare l'Allegato "A", composto da n. 2 pagine, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
2. di approvare l'Allegato "B", costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate per carenza documentale;
3. di dare atto, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;
4. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Il Dirigente della Struttura
Protezione aria e Prevenzione inquinamenti fisici
(Ing. Gian Luca Gurrieri)

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 10-06-10



ALLEGATO "A" al decreto n. 5874 del 10/06/2010

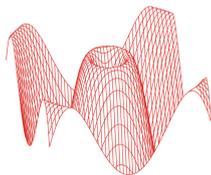
ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7 DELLA LEGGE 447/95

N.	COGNOME	NOME	DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA
1	ABRAMI	LAPO	27/07/80	MELZO (MI)
2	ARSUFFI	GIUSEPPE	23/03/63	BONATE SOTTO (BG)
3	BARBARO	VINCENZA	05/05/80	COMO (CO)
4	BARBERIS PIOLA	LORENZA	31/03/75	BERGAMO (BG)
5	BATTISTINI	DAVIDE	26/12/84	SUELLO (LC)
6	BELLOCCHI	DANIELE	01/07/66	LAINO (CO)
7	BIANCHI	ELENA	20/06/81	GOMBITO (CR)
8	BRAMBILLA	VALERIA	15/07/78	CREMONA (CR)
9	BRENA	SERGIO	31/01/80	SCANZOROSCIATE (BG)
10	BRESCIANINI GADALDI	MARIACHIARA	03/05/76	LOGRATO (BS)
11	BRINGHENTI	PAOLA	16/05/82	GONZAGA (MN)
12	CAVAGGION	ANNA	01/07/80	SERMIDE (MN)
13	CESTER	ALBERTO	23/10/63	VOGHERA (PV)
14	CIAPPONI	KATIA	29/04/73	TAVAZZANO CON VILLAVESCO (LO)
15	CONSOLANDI	SERGIO MATTEO	02/10/69	SONCINO (CR)
16	DELLA CASA	ROBERTO	27/09/66	BUSTO ARSIZIO (VA)
17	DELSIGNORE	ROBERTO	04/11/66	MORTARA (PV)
18	FONTANA	DANIELE	09/03/79	CANZO (CO)
19	FUMAGALLI	ROBERTO	06/04/73	CARNAGO (VA)
20	GALLI	NICOLA	03/06/77	MANTOVA (MN)
21	GALLO	PAOLO	30/10/72	MORBEGNO (SO)
22	GIULIANO	ALBERTO	03/10/69	CAPIAGO INTIMIANO (CO)
23	GOLINO	GIUSEPPE	02/10/63	LONATE POZZOLO (VA)
24	GRIGOLATO	SONIA	11/10/68	SAN FELICE DEL BENACO (BS)
25	GRIPPA	GIANNI	28/10/59	MILANO (MI)
26	MANTOVANELLI	VANESSA	03/10/81	VIRGILIO (MN)
27	MEDIZZA	MARCO	30/04/77	VARESE (VA)
28	MOIOLI	ENRICO	11/12/79	MORNICO AL SERIO (BG)
29	MONDANI	WALTER	20/12/71	MONZA (MB)
30	MORELLI	MAURIZIO	01/09/81	BELGIOIOSO (PV)
31	PAGNONCELLI	LUIGI	26/04/79	SALO' (BS)
32	PAMPANIN	MARCO	30/11/72	PAVIA (PV)
33	PATTINI	LIA	15/05/78	MONZA (MB)
34	PE'	VALENTINA	28/04/82	LENO (BS)
35	RATTINI	BRUNO	31/05/86	GOITO (MN)
36	RIVA	NORBERTO	15/08/55	SEREGNO (MB)
37	SCOLA	CLAUDIO	15/10/77	SUELLO (LC)
38	STANCARI	SIMONE	29/12/71	GOITO (MN)
39	TACCA	ANDREA CARLO	15/10/74	CASTELLEONE (CR)

Regione Lombardia

La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.

Milano, 10-06-10



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

- data di emissione
date of issue 2022-04-28
- cliente
customer PAOLO AFFINI
27100 - PAVIA (PV)
- destinatario
receiver PAOLO AFFINI
27100 - PAVIA (PV)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 0001677
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-04-27
- data delle misure
date of measurements 2022-04-28
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

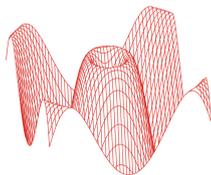
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	Larson & Davis	831	0001677
Preamplificatore	PCB	PRM831	012473
Cavo di prolunga	Tasker	C 6015	001
Microfono	BSWA Tech	231	560605

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT121 9267	2021-06-10	2022-06-10
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

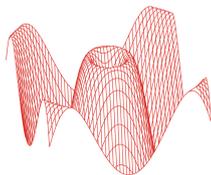
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,0	23,2
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	49,1	49,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1011,3	1011,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

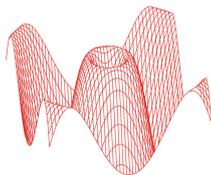
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri ^(1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.310.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev P scaricato dal sito del produttore in data 2017-07-25.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione del microfono 231 per campo libero con attuatore elettrostatico a 0 gradi sono
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2013.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2013 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2013 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

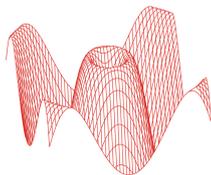
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 6597
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 48960-A del 2022-04-28
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	8,3
C	Elettrico	11,8
Z	Elettrico	20,6
A	Acustico	16,9

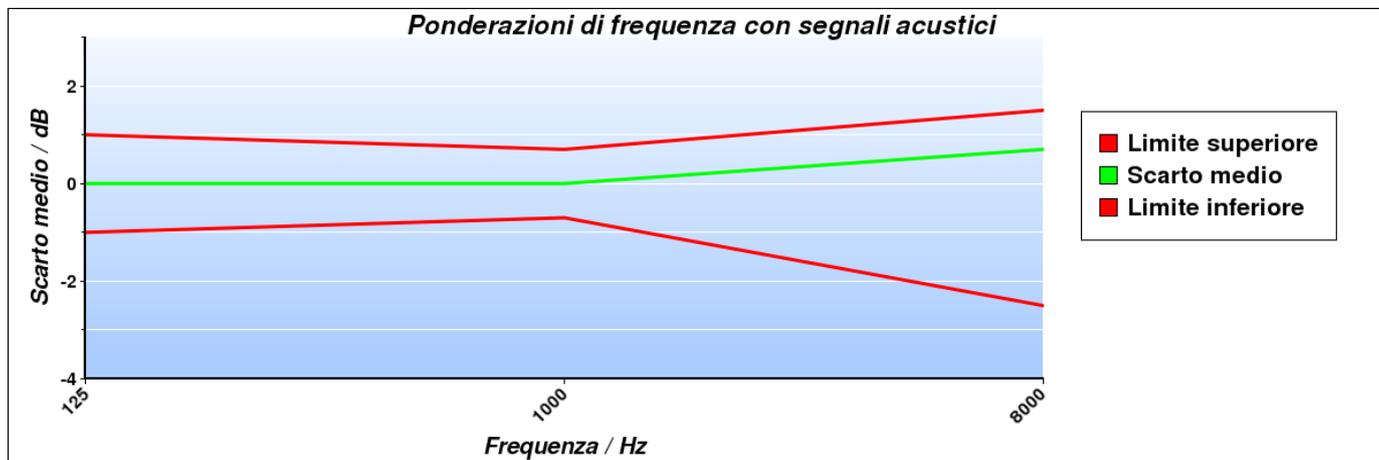
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

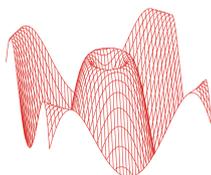
Descrizione: Tramite un attuatore elettrostatico opportunamente accoppiato al microfono, si inviano allo strumento dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 70 dB e 125 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	0,00	0,00	0,00	94,00	-0,20	-0,20	0,22	-0,00	±1,0
1000	0,00	0,10	0,00	94,20	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±0,7
8000	0,00	3,20	0,00	91,90	-2,30	-3,00	0,38	0,70	+1,5/-2,5





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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

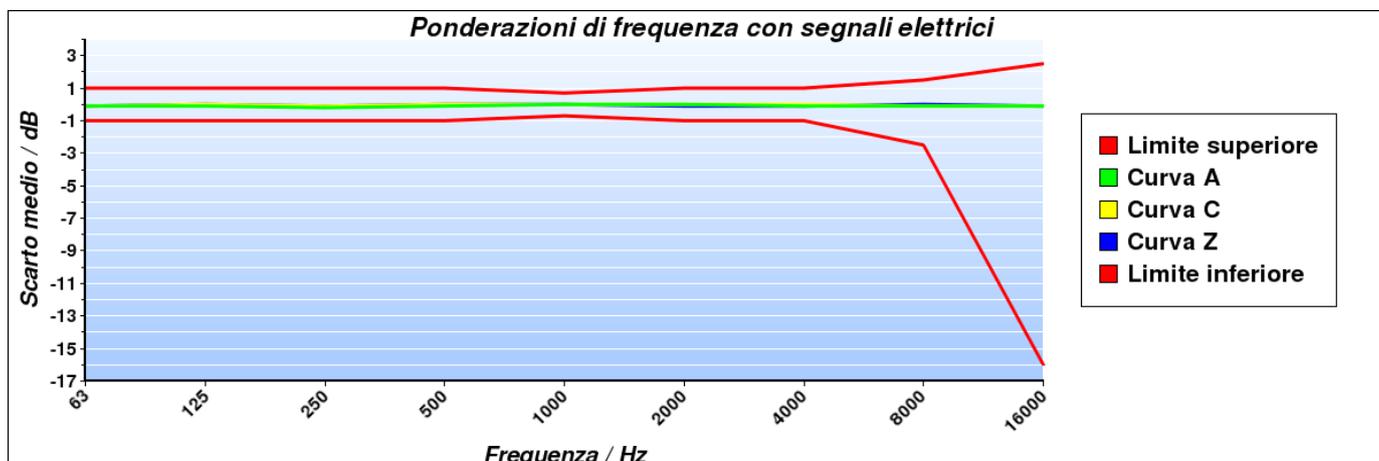
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

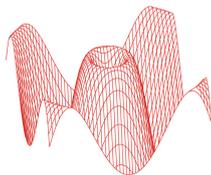
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,20	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	-0,10	0,14	±1,0
4000	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Lecture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

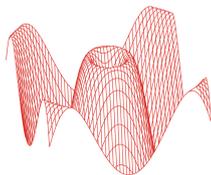
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Lecture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,80	0,00	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

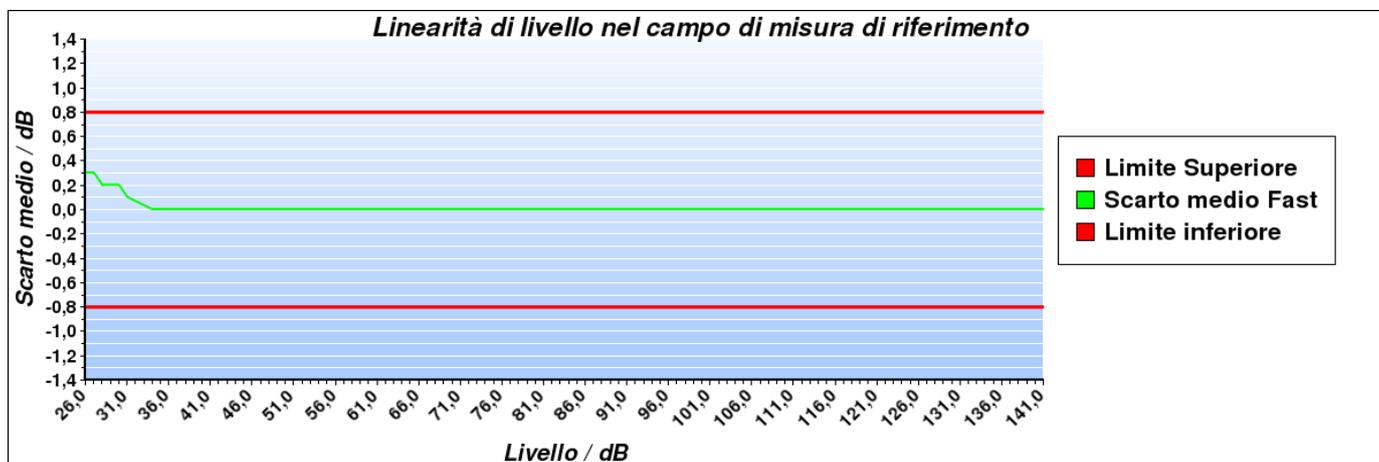
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

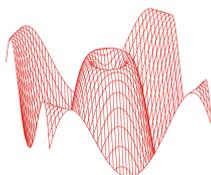
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Per livelli minori o uguali a 26,3 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di condizione di livello insufficiente.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	84,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,00	±0,8
140,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,00	±0,8
141,0	0,14	0,00	±0,8	31,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	30,0	0,14	0,20	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,20	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,30	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,30	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8				





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	130,90	-0,10	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,60	-0,40	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,70	-0,30	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

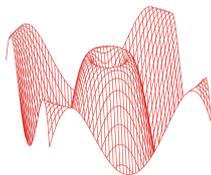
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	141,8	141,9	-0,1	0,17	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48961-A
Certificate of Calibration LAT 068 48961-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±0,1

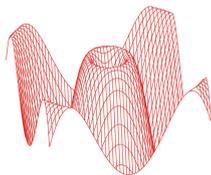
14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,07	±0,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

- data di emissione
date of issue 2022-04-28
- cliente
customer PAOLO AFFINI
27100 - PAVIA (PV)
- destinatario
receiver PAOLO AFFINI
27100 - PAVIA (PV)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3 ottave
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 0001677
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-04-27
- data delle misure
date of measurements 2022-04-28
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

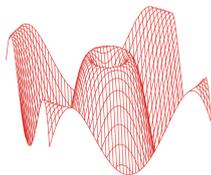
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	831	0001677

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 09 rev. 4.6.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT121 9267	2021-06-10	2022-06-10
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22

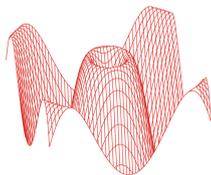
Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,1	23,2
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	48,9	49,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1011,3	1011,3

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

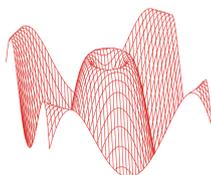
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri ^(1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
 Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

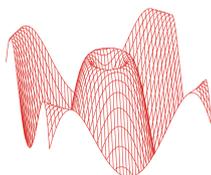
Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 80 Hz	Filtro a 250 Hz	Filtro a 2500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	1,50
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	0,80
0,53143	>90,00	>80,00	>90,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	0,30
0,77257	76,50	76,00	76,00	76,00	75,70	+17,5/+∞	0,20
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,20
0,91958	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,15
0,94719	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,15
0,97402	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,00	-0,3/+0,4	0,15
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,3	0,15
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,3/+0,4	0,15
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,6	0,15
1,08746	0,20	0,20	0,30	0,30	0,50	-0,3/+1,3	0,15
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,20
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+∞	0,20
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	0,30
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	77,10	+61/+∞	0,80
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	75,30	+70/+∞	1,50



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

4. Campo di funzionamento lineare

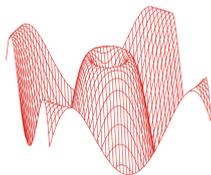
Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 250 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
140,0	0,00	140,0	0,00	140,0	0,00	±0,4	0,15
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,15
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,15
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,15
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,15
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,15
130,0	0,00	130,0	0,00	130,0	0,00	±0,4	0,15
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,15
120,0	0,00	120,0	0,00	120,0	0,00	±0,4	0,15
115,0	0,00	115,0	0,00	115,0	0,00	±0,4	0,15
110,0	0,00	110,0	0,00	110,0	0,00	±0,4	0,15
105,0	0,00	105,0	0,00	105,0	0,00	±0,4	0,15
100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	±0,4	0,15
95,0	0,00	95,0	0,00	95,0	0,00	±0,4	0,15
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,15
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,15
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,15
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,15
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,15

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	79,50	70,0	1,50
250	251,19	50948,81	76,60	70,0	1,50
2500	2511,89	48688,11	72,50	70,0	1,50



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48962-A
Certificate of Calibration LAT 068 48962-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
80	79,43	79,43	0,00	+1,0/-2,0	0,15
80	79,43	70,79	-0,37	+1,0/-2,0	0,15
80	79,43	89,13	0,01	+1,0/-2,0	0,15
250	251,19	251,19	0,00	+1,0/-2,0	0,15
250	251,19	223,87	0,06	+1,0/-2,0	0,15
250	251,19	281,84	0,01	+1,0/-2,0	0,15
2500	2511,89	2511,89	-0,10	+1,0/-2,0	0,15
2500	2511,89	2238,72	0,01	+1,0/-2,0	0,15
2500	2511,89	2818,39	-0,04	+1,0/-2,0	0,15

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,15
25	25,12	0,00	±0,3	0,15
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,15
40	39,81	0,10	±0,3	0,15
50	50,12	0,00	±0,3	0,15
63	63,10	0,10	±0,3	0,15
80	79,43	0,00	±0,3	0,15
100	100,00	0,00	±0,3	0,15
125	125,89	0,00	±0,3	0,15
160	158,49	0,00	±0,3	0,15
200	199,53	0,00	±0,3	0,15
250	251,19	0,00	±0,3	0,15
315	316,23	0,00	±0,3	0,15
400	398,11	0,00	±0,3	0,15
500	501,19	0,00	±0,3	0,15
630	630,96	0,00	±0,3	0,15
800	794,33	0,00	±0,3	0,15
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,15
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,15
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,15
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,15
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,15
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,15
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,15
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,15
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,15
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,15
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,15
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,15
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,15
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-A

- data di emissione
date of issue 2022-02-23

- cliente
customer OTOSPRO S.R.L.
27100 - PAVIA (PV)

- destinatario
receiver OTOSPRO S.R.L.
27100 - PAVIA (PV)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Larson & Davis

- modello
model CAL200

- matricola
serial number 8792

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-02-22

- data delle misure
date of measurements 2022-02-23

- 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)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-A
Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	8792

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 21-0609-01	2021-07-01	2022-07-01
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,5	24,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,2	30,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	994,4	994,4

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,95	0,12	0,18	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,96	0,12	0,16	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,32	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,27	0,01	0,04	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,65	0,28	0,93	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,37	0,28	0,65	3,00	0,50