ALBERTO COLLU INGEGNERE

ARCHITETTURA AMBIENTE ACUSTICA

**Cagliari**
**Via Pergolesi, 40**
**09128 Cagliari**
**Tel 347/6404674**
**albertocollu@libero.it**

**Elmas**
**Via P.L. Nervi, 22**
**09122 Elmas**

REPORT: 58/2026/ACU

# CONSULENZA ACUSTICA
# IMPATTO ACUSTICO
# LOCALITÀ PORTO GIUNCO

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE
Cala giunco S.r.l.

**Partita IVA 01126900917**
**C.F. CLLLRT69C29B354C**

**Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Sardegna n° 75**

**Membro associato AIA Associazione Italiana di Acustica**

ASSOCIAZIONE ITALIANA di ACUSTICA

DATA: 22.10.2026

**PREMESSA**

La presente relazione è relativa alla valutazione dell'impatto acustico previsionale generato dalle attività temporanee di cantiere previste per i lavori di "demolizione e ricostruzione di due corpi di fabbrica per la realizzazione di una unità immobiliare a destinazione residenziale da ubicarsi in località Cala Porto Giunco nel Comune di Villasimius (SU)"

La presente relazione, integra quanto richiesto dalla Regione Autonoma della Sardegna, relativamente alla componente rumore, con comunicazione A00 05-01 prot. 24494 del 05.08.2026 punto 3.

Lo studio, descritto nella presente relazione, è stato effettuato dal Dott. Ing. Alberto Collu, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cagliari al n 4466 nonché Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della Legge 26.10.1995 n. 447, iscritto all'elenco della Regione Sardegna al n. 75 (B.U. n. 30 del 9.10.2003), in conformità alle prescrizioni di legge nazionali, nonché alle prescrizioni tecniche indicate nella normativa regionale (Deliberazione 62/9 del 14 novembre 2008).

**LE NORME E I LIMITI AMMISSIBILI**

Il legislatore italiano a partire dal 1991 ha promulgato diverse norme al fine di inquadrare e di conseguenza disciplinare la materia dell'inquinamento da rumore ambientale.

Le normative e linee-guida che descrivono i metodi e i criteri di indagine alle quale si è fatto riferimento sono le seguenti:

• DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" - Fissa i limiti massimi dei livelli di rumorosità, stabiliti in base alle destinazioni d'uso del territorio; detta le linee guida per la zonizzazione acustica come strumento di controllo per l'inquinamento acustico dei Comuni

• Legge quadro L. 447 del 26/10/95 Obbliga i Comuni a provvedere alla zonizzazione acustica del territorio comunale e alla verifica dei livelli di rumorosità rispetto a quelli minimi stabiliti dalla legge. Introduce gli strumenti di pianificazione urbanistica per il controllo dell'inquinamento acustico: la zonizzazione acustica ed il piano di risanamento acustico.

• DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Definisce i criteri di attuazione della legge quadro I livelli di rumore che segnalano una potenziale situazione di rischio per la salute umana e l'ambiente definisce i limiti di qualità. Fissa i limiti e i valori assoluti di immissione e di emissione e i valori di qualità diversificati per classi di destinazione d'uso.

• Decreto 16/3/98 del Ministero dell'Ambiente G.U. n.120 del 26/5/98, Allegato B "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure". Definisce le tecniche di rilevazione e di misurazione dell'inquinamento acustico con particolare riferimento alle infrastrutture di trasporto, ed una metodologia di misurazione del rumore stradale.

• DPR 30/3/2004 n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". Il decreto stabilisce le norme per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento derivante da rumore originato dal traffico veicolare. Il provvedimento completa il quadro di regolamentazione del rumore derivante dai mezzi di trasporto (gli altri decreti hanno regolamentato l'inquinamento acustico originato da aeromobili, traffico ferroviario e dalle attività motoristiche).

• Deliberazione della Giunta della Regione Autonoma della Sardegna 14 novembre 2008 n. 62/9 – Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della Legge Quadro 26 ottobre 1995 n. 447). In particolar modo alla parte IV -Documentazione di impatto acustico.

**D.P.C.M. 1 marzo 1991**

Il 1/3/1991 è stato emanato il D.P.C.M. dal titolo "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Il Decreto opera una suddivisione del territorio in 6 classi, da definirsi a cura di ciascun comune, considerando la destinazione urbanistica e le condizioni geomorfologiche del territorio al fine di definire dei limiti di tollerabilità per ciascuna delle classi anzidette.

L'indice atto a caratterizzare la rumorosità è il Livello continuo equivalente ponderato secondo la curva A (sinteticamente LAeq), rilevato utilizzando un microfono, dotato di cuffia antivento, posizionato ad una altezza pari a 1.50 metri di altezza dal terreno, orientato verso la sorgente specifica e ad una distanza tale da non risentire dell'influenza di qualsiasi superficie riflettente.

Nell'allegato "B" del Decreto vengono riportati i limiti massimi di rumorosità ammessa in funzione della destinazione d'uso del territorio; essi sono:

| classe | Destinazione d'uso del territorio | LAeqrif. diurno | LAeq. rif. notturno |
|---|---|---|---|
| I | Aree particolarmente protette | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| II | Aree prevalentemente residenziali | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| III | Aree di tipo misto | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 dB(A) | 60 dB(A) |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

Come si desume dalla tabella nel periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00) i limiti di rumorosità delle classi I-V vengono ridotti di 10 dB(A).

Per quanto concerne la presenza di componenti impulsive o tonali, la metodologia non differisce da quella proposta dalla norma UNI 1996 che in definitiva attua una penalizzazione di 3 dB(A) sia per il rumore impulsivo che per le componenti tonali. L'applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio, che compete ai singoli Comuni. In attesa che essi provvedano a tale incombenza, valgono comunque i limiti provvisori basati sulla zonizzazione urbanistica. In particolare essi sono:

| Zonizzazione | LAeqrif. diurno | LAeq. rif. notturno |
|---|---|---|
| Tutto il territorio nazionale | 70 dB(A) | 60 dB(A) |
| Zona A D.M. 1444/68 | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| Zona B D.M. 1444/68 | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| Zona esclusivamente industriale | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

Le aree residenziali di completamento sono usualmente classificate in zona B, mentre i centri storici sono in zona A.

Per la classificazione delle zone A e B si fa riferimento al D.M. 2 aprile 1968, art. 2:

> *Zona A* - Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

*Zona B* - Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5

Oltre ai limiti assoluti, di cui si è ampiamente riferito sopra, il D.P.C.M. 1 marzo 1991 prevede anche limiti di tipo differenziale: nessuna sorgente sonora specifica può portare ad un innalzamento della rumorosità superiore a 5dB(A) diurni e 3dB(A) notturni, misurati negli ambienti abitativi, a finestre aperte. Normalmente si assume che, sebbene a rigore tale verifica andrebbe effettuata all'interno delle abitazioni, il rispetto del limite differenziale verificato all'esterno degli edifici sia garanzia sufficiente anche per il rispetto di tale limite all'interno. In base alle definizioni riportate nell'allegato A al D.P.C.M. si evince che il criterio differenziale può essere applicato solo a specifiche sorgenti disturbanti, e non alla "rumorosità d'assieme" in un certo sito.

**La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico – Legge n. 447 del 26.10.1995**

La Legge quadro sull'inquinamento acustico, definisce tutta la materia dell'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno; per la sua caratteristica di Legge quadro rimanda a numerosi decreti di attuazione che definiscono nello specifico le modalità di effettuazione delle misure e i limiti da rispettare.
Allo stato attuale sono stati approvati la maggior parte dei decreti attuativi previsti, e pertanto, la quasi totalità delle sorgenti specifiche è essenzialmente normata.
Rispetto al D.P.C.M. del 1991 vengono disciplinate sia le sorgenti sonore fisse che quelle mobili. All'articolo 2 della Legge in oggetto vengono descritte analiticamente le sorgenti definite fisse (nel dettaglio impianti ed installazioni industriali, infrastrutture, parcheggi, depositi di mezzi di trasporto, e le aree adibite ad attività sportive e ricreative), mentre per quelle mobili si deve attuare una valutazione per esclusione rispetto alla definizione di sorgente fissa.
Con l'emanazione della Legge 447/95 viene ampliato e in parte modificato, l'aspetto normativo dell'inquinamento acustico ambientale; oltre a prendere in considerazione l'aspetto delle sorgenti mobili, viene modificata in parte, la modalità del riconoscimento delle componenti tonali e impulsive, la valutazione in ambienti confinati (introducendo i rilievi a finestre aperte e chiuse) nonché l'introduzione del concetto di difesa passiva dal rumore mediante la definizione dei requisiti acustici dei materiali impiegati in edilizia.
La Legge definisce:

- limiti di emissione, intesi come i valori massimi che possono essere emessi da una qualsiasi sorgente sonora, sia fissa che mobile misurati in prossimità della sorgente stessa;
- limiti di immissione, intesi come i valori massimi che possono essere immessi nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, dal complesso delle sorgenti sonore considerate, misurati in prossimità dei ricettori.

Essi si distinguono in valori limite assoluti (riferiti al rumore risultante "dall'insieme di tutte le sorgenti" sonore attive nell'ambiente) e differenziali (riguardano la differenza tra il rumore ambientale, ovvero il livello di pressione sonora prodotta da tutte le sorgenti acustiche esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, ed il rumore residuo, rappresentato dal livello di pressione sonora che si rileva dopo l'esclusione delle specifiche sorgenti sonore considerate).

**D.P.C.M. 14 novembre 1997**

Il Decreto in attuazione alla Legge quadro 447/95 , determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità. I limiti di emissione sono anch'essi definiti in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, e sono in pratica sempre inferiori di 5dB(A) rispetto ai relativi limiti di immissione.

Il Decreto tuttavia non precisa nel dettaglio a quale distanza dalla sorgente sonora deve essere verificato il limite di emissione (normative di altri Paesi della Comunità Europea definiscono più precisamente il livello di emissione).

I limiti di immissione sono gli stessi già indicati dal DPCM 1 marzo 1991, così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio.

Nel dettaglio i valori definiti dal Decreto

Valori limite di emissione — Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

| Classi di destinazioni d'uso del territorio | | Limiti massimi e tempi di riferimento | |
|---|---|---|---|
| | | Diurno (06-22) | Notturno (22-06) |
| I | aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II | aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III | aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV | aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V | aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI | aree esclusivamente industriali | 65 | 60 |

Valori limite assoluti di immissione di rumore — Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

| Classi di destinazioni d'uso del territorio | | Limiti massimi e tempi di riferimento | |
|---|---|---|---|
| | | Diurno (06-22) | Notturno (22-06) |
| I | aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II | aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III | aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV | aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Valori limite di qualità — Valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obbiettivi di tutela previsti dalla Legge 447/95.

| Classi di destinazioni d'uso del territorio | | Limiti massimi e tempi di riferimento | |
|---|---|---|---|
| | | Diurno (06-22) | Notturno (22-06) |
| I | aree particolarmente protette | 47 | 37 |
| II | aree prevalentemente residenziali | 52 | 42 |
| III | aree di tipo misto | 57 | 47 |
| IV | aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V | aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI | aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Per la determinazione dei valori di attenzione viene attuata la seguente classificazione:
a) se riferiti a un'ora, equivalgono ai valori limite di immissione, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
b) se relativi ai tempi di riferimento, sono identici a quelli definiti come valori limite di immissione. In questo caso, il periodo di valutazione viene scelto in base alle realtà specifiche locali in modo da avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

Il superamento di uno dei due valori, a) o b), ad eccezione delle aree industriali in cui vale il superamento del solo valore di cui al punto b), comporta l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.447/95.
Il Decreto definisce i valori limite differenziali di immissione come definiti dalla Legge 447/95. I valori limite differenziali di immissione sono fissati in 5dB per il periodo diurno e 3dB per quello notturno, da applicarsi all'interno degli ambienti abitativi. I limiti differenziali non si applicano nelle aree esclusivamente industriali (classe VI), nonché al rumore provocato dalle infrastrutture di trasporto, nonché da attività e comportamento non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, ed infine dai servizi comuni dell'edificio (art. 4, D.P.C.M. 14 novembre 1997). Questi limiti non si applicano altresì se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50dB(A) di giorno e 40dB(A) di notte, ovvero a finestre chiuse è inferiore a 35dB(A) e 25dB(A), "in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile".

**D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142**

Il decreto stabilisce le norme per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento derivante da rumore originato dal traffico veicolare. Il provvedimento completa il quadro di regolamentazione del rumore derivante dai mezzi di trasporto (gli altri decreti hanno regolamentato l'inquinamento acustico originato da aeromobili, traffico ferroviario e dalle attività motoristiche).
L'inquinamento dovuto al traffico stradale è una delle cause predominanti dell'inquinamento acustico con conseguenze che portano disturbi del sonno, danni uditivi o fisiologici (prevalentemente cardiovascolari) e difficoltà di comunicazione.
In maniera analoga al D.P.R. 459 che regolamenta l'inquinamento dovuto al traffico ferroviario vengono definite diverse fasce di pertinenza entro le quali non si attuano i valori limite definiti del D.P.C.M. 14 novembre 1997 ma si attua una differenziazione in base alla tipologia della strada.
Il decreto in oggetto nel definire il campo di applicazione fa riferimento alla classificazione delle strade descritta nel decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, "Nuovo codice della strada" e, attua una distinzione tra strade esistenti e di nuova realizzazione.
Le strade vengono definite in riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

A Autostrade
strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione

B Strade extraurbane principali

strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

C Strade extraurbane secondarie

strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

D Strade urbane di scorrimento

strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed un'eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

E Strade urbane di quartiere

strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

F Strade locali

strada urbana od extraurbana non facente parte degli altri tipi di strade.

F Strade locali

strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada

I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente in data 16 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo mentre per quanto riguarda le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione definiti nel decreto dovranno essere conseguiti mediante attività pluriennale di risanamento come da decreto del Ministro dell'ambiente in data 29 novembre 2000. L'attività di risanamento dovrà considerare come interventi prioritari quelli riguardanti recettori sensibili quali scuole ospedali e case di riposo.

I limiti per le varie tipologie di strade esistenti sono i seguenti:

| Tipo | Sottotipo | Ampiezza fascia di pertinenza | Scuole[1], ospedali, case di cura e riposo | | Altri recettori | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | diurno | notturno | diurno | notturno |
| A-Autostrada | | A 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | B 150 | | | 65 | 55 |
| B-Extraurbana principale | | A 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | B 150 | | | 65 | 55 |
| C-Extraurbana secondaria | $C_a$ | A 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | B 150 | | | 65 | 55 |
| | $C_b$ | A 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | B 50 | | | 65 | 55 |
| D-Urbana di scorrimento | $D_a$ | 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | $D_b$ | 100 | | | 65 | 55 |
| E-Urbana di quartiere | | 30 | * | | | |
| F-Locale | | 30 | | | | |

Note:

$C_a$ strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980;

$C_b$ tutte le strade extraurbane secondarie;

$D_a$ strade a carreggiate separate e interquartiere;

$D_b$ tutte le strade urbane a scorrimento

** definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.*

**Deliberazione della Giunta della Regione Autonoma della Sardegna 14 novembre 2008 n. 62/9**

La Deliberazione 62/9 del 14 novembre 2008, abroga la precedente 30/9 pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna nel 2005, che ha colmato il notevole ritardo accumulato rispetto ai tempi definiti dalla Legge 447/95.

Parte integrante della Deliberazione è il Documento Tecnico che definisce e regolamenta:

- i criteri per la classificazione acustica del territorio;
- la metodologia operativa;
- la zonizzazione in prossimità di aeroporti;
- l'individuazione delle aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, nonché le procedure autorizzative;
- l'ottimizzazione e verifica del progetto di zonizzazione;
- la procedura e i tempi di approvazione del Piano di classificazione acustica;
- il risanamento del territorio comunale;
- i criteri e le procedure per la redazione della documentazione di impatto e clima acustico.

[1] Per le scuole vale solo il limite diurno

I criteri definiti dal documento tecnico su citato sono stati considerati quale riferimento per la redazione della documentazione di impatto acustico e verranno precisati nel dettaglio nella seguente relazione.

Come previsto dalla Legge 447/95 il documento riporta i criteri e le procedure per la redazione della redazione della documentazione di impatto acustico. Per impatto acustico si intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti conseguenti all'inserimento di nuove infrastrutture, impianti , attività e/o manifestazioni.

In dettaglio riporta le opere soggette alla predisposizione della documentazione di impatto acustico:

- opere sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) nazionale e regionale, ai sensi del comma 1 dell'articolo 8 della Legge n. 447/95;
- per le opere sotto indicate anche se non sottoposte a procedure di V.I.A. ai sensi del comma 2 del citato articolo 8:
  - aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
  - strade di tipo A, B, C, D, E, e, secondo la classificazione di cui al Decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modifiche e integrazioni;
  - discoteche;
  - circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
  - impianti sportivi e ricreativi;
  - ferrovie e altri sistemi di trasporto su rotaia.
- Per i nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, anche se non sottoposte a procedure di V.I.A. ai sensi del comma 4 dell'articolo 8.

I vari elementi da riportare nella relazione descritti nel Documento Tecnico di cui sopra, saranno oggetto attento della seguente relazione e qualora alcuni di essi non siano di interesse per l'impatto acustico dell'opera, sarà oggetto di giustificazione facendo riferimento alle lettere indicate nel Documento Tecnico stesso.

**Regolamento acustico Comunale**

L'amministrazione comunale di VIllasimius contempla nel regolamento d'attuazione, l'eventuale deroga per le attività temporanee quali i cantieri edili.

Per le attività temporanee di cantieri che comportano il superamento dei limiti, il valore limite massimo di immissione (inteso per l'attività nel suo complesso, considerata quindi come unica sorgente), misurato in facciata dell'edificio più esposto, non deve superare il valore di 70 dB(A), riferito ad un tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi e comunque in corrispondenza dei ricettori più disturbati o più vicini alla sorgente di emissione acustica.

Limiti superiori possono essere concessi per particolari tipologie di attività e di macchinari, qualora gli interventi di contenimento o riduzione del rumore adottabili non consentano la riduzione dell'esposizione dei soggetti esterni al cantiere. Tali limiti sono permessi per periodi limitati, da individuarsi nelle fasce orarie previste dal Regolamento Comunale di igiene e sanità e polizia municipale (art. 6 comma 1 lettera e] e comma 2] della Legge 447/95).

**Valutazione impatto acustico**

**a.**

## Descrizione del contesto territoriale esistente

La seguente valutazione d'impatto acustico è relativa all'impatto acustico generato dalle sorgenti utilizzate durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento in progetto di demolizione e ricostruzione di due corpi di fabbrica per la realizzazione di una unità immobiliare a destinazione residenziale da ubicarsi in località Cala Porto Giunco nel Comune di Villasimius (SU).

L'area oggetto di intervento, di proprietà della soc. Cala Giunco S.r.l., è ubicata nel territorio del Comune di Villasimius e precisamente in località Cala Porto Giunco, in posizione intermedia tra lo stagno di Notteri a Nord, la spiaggia di Porto Giunco a Nord-Est, e la via Capo Carbonara a sud-ovest. Ai sensi del Piano di Fabbricazione vigente del Comune di Villasimius, l'area risulta classificata come zona urbanistica F "turistica".

All'interno del lotto oggetto d'intervento sono presenti due corpi di fabbrica, a destinazione d'uso residenziale, di cui uno realizzato al rustico (1) e l'altro costituito dalle sole murature perimetrali (2).

L'area risulta scarsamente antropizzata e le strade limitrofe sono caratterizzate da scarsi flussi veicolari.



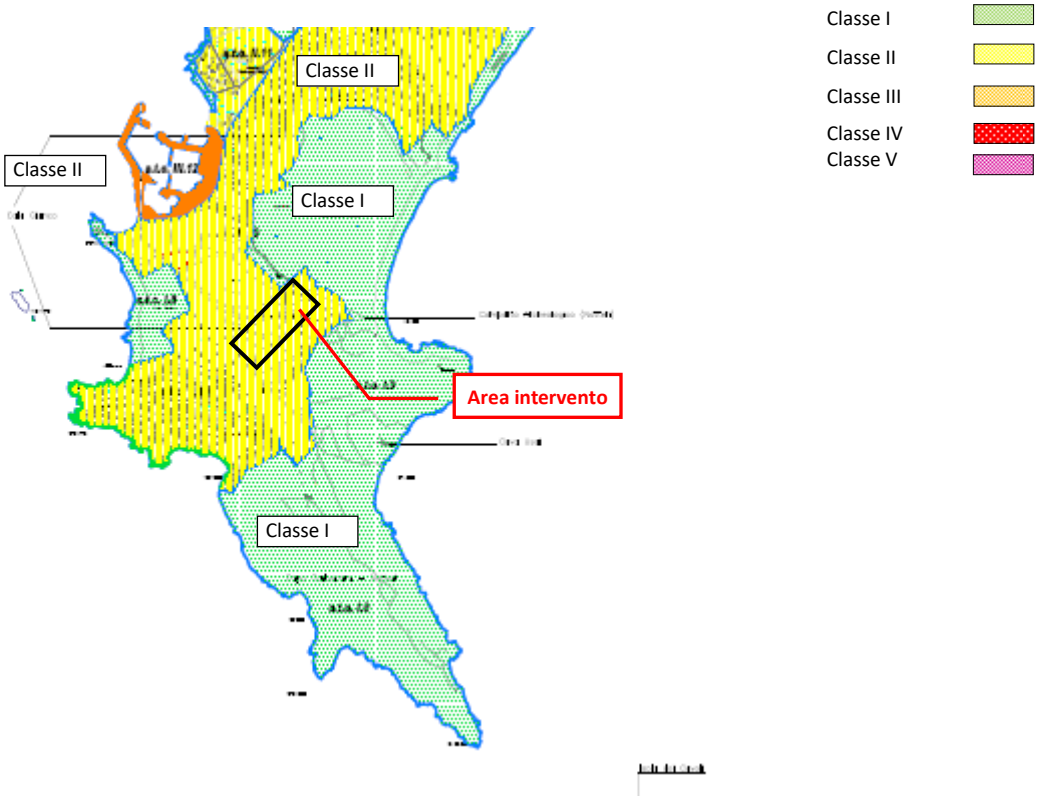

*Inquadramento dell'area di ubicazione dell'intervento*

L'intera area ricade interamente all'interno del territorio comunale di Villasimius; Il Comune di Villasimius ha provveduto alla Classificazione Acustica del proprio territorio comunale, che è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 001 del 19/01/2007 e successivamente inviata all'Assessorato Difesa Ambiente della Provincia di Cagliari, per la richiesta di nullaosta, alla Regione Sardegna, all'ARPA ed ai Comuni limitrofi.

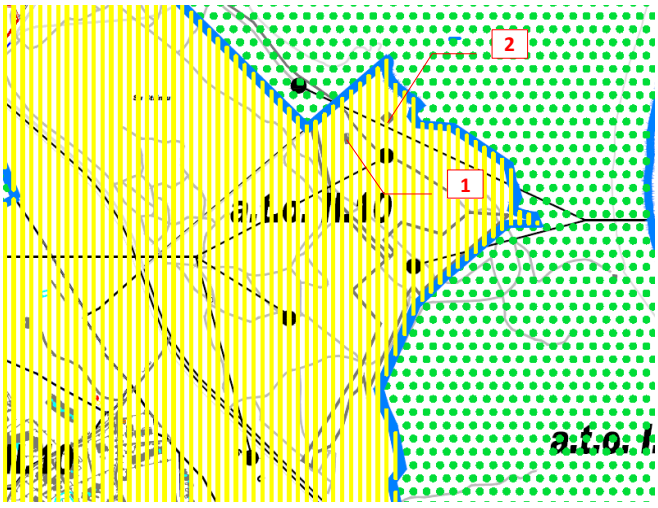
Da una lettura del Piano di classificazione acustico comunale, si può evidenziare che l'intera area di lavoro e tutto l'intorno acustico, è parzialmente classificato in classe II e I; non sono presenti recettori sensibili inseriti all'interno della classe I di maggiore tutela.

Nello specifico, il sito in esame ricade in classe II "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale". Allo stato attuale la principale sorgente di rumore all'interno dell'ambito in esame è rappresentata dai discreti volumi di traffico registrati nel periodo estivo.

Alla figura seguente si riporta estratto del Piano di classificazione acustica del territorio comunale per l'area in esame.




*Estratto PCA. Con il rettangolo nero l'area d'intervento.*




*Estratto PCA. Particolare dell'area d'intervento con evidenza dei fabbricati in essere*

Si riportano di seguito i limiti ammessi per classe I e II, d'interesse:

Limiti di emissione

| Classi di destinazioni d'uso del territorio | | Limiti massimi e tempi di riferimento | |
|---|---|---|---|
| | | Diurno (06-22) | Notturno (22-06) |
| II | aree prevalentemente residenziali | 45 | 35 |
| II | aree di tipo misto | 50 | 40 |

Limiti di immissione

| Classi di destinazioni d'uso del territorio | | Limiti massimi e tempi di riferimento | |
|---|---|---|---|
| | | Diurno (06-22) | Notturno (22-06) |
| I | aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| II | aree di tipo misto | 55 | 45 |

Le norme di attuazione del regolamento acustico comunale al punto 6.2 riportano quanto richiesto nell'ambito dei cantieri edili. In particolar modo si richiede che "All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso devono operare in conformità alle Direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana"

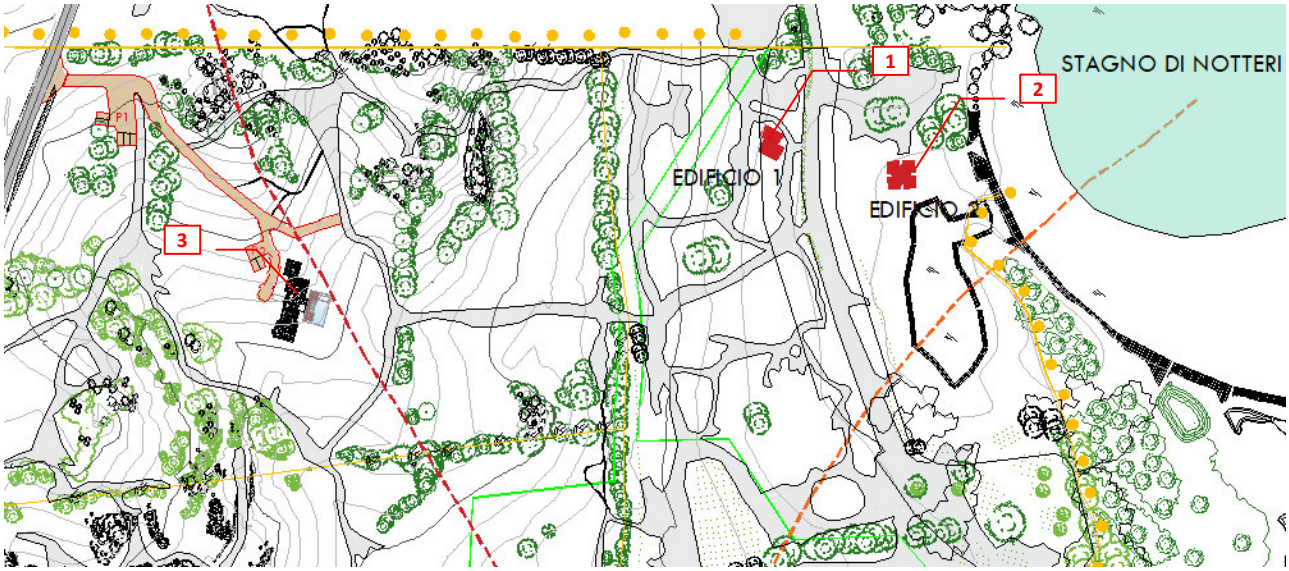
Inoltre per le attività temporanee di cantieri che comportano il superamento dei limiti della classe d'appartenenza, il valore limite massimo di immissione (inteso per l'attività nel suo complesso, considerata quindi come unica sorgente), misurato in facciata dell'edificio più esposto, non deve superare il valore di 70 dB(A), riferito ad un tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi e comunque in corrispondenza dei ricettori più disturbati o più vicini alla sorgente di emissione acustica.

**b.**

**Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio**

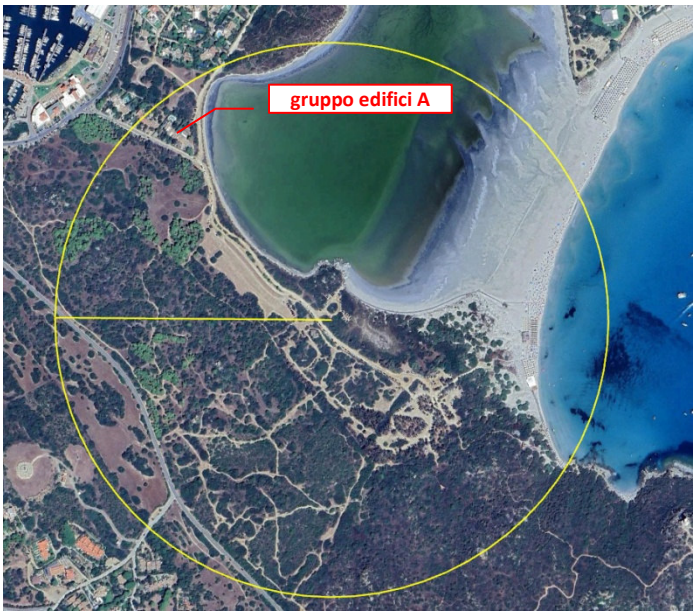
Al fine di valutare la presenza di recettori sensibili e comunque fabbricati ad uso residenziale, sono stati effettuati diversi sopralluoghi verificar la presenza di recettori nell'intorno acustico di possibile interesse.

Seppur la rumorosità dovuta alle lavorazioni di cantiere possa essere ritenuta ad impatto medio -basso, è stata valutata un'area di indagine di circa 350 metri, e in caso non si trovino edifici aumentata fino a500 metri, considerando come centri l'area dove si trovano gli attuali fabbricati (di futura demolizione), sia l'area dove verrà realizzato il nuovo fabbricato.

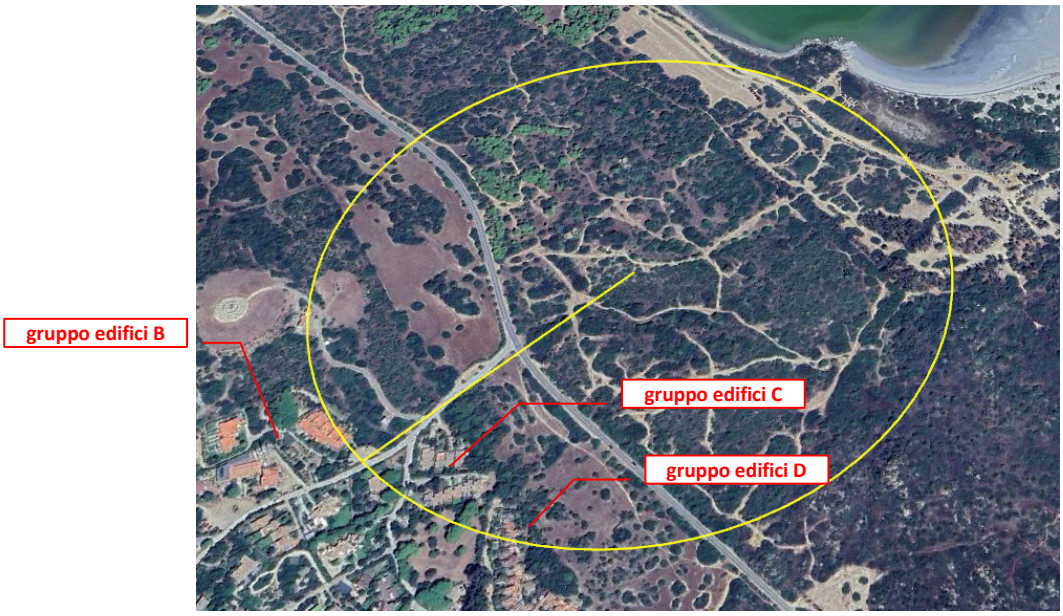



*Edifici 1 e 2 in demolizione e edificio 3 in costruzione*

Si riporta di seguito l'analisi effettuata per valutare la presenza nell'intorno acustico di edifici a carattere o meno residenziale.

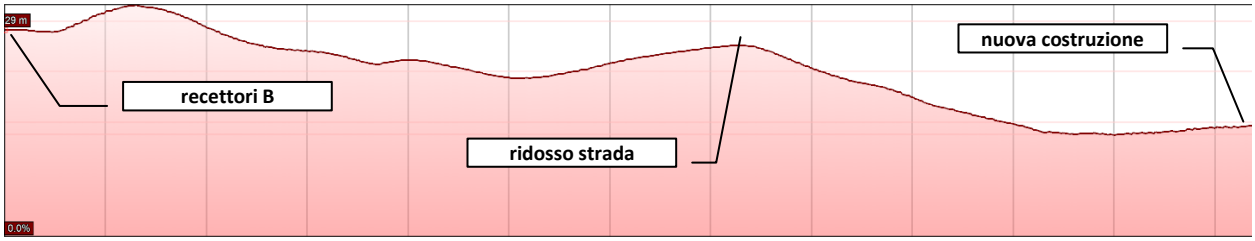



*Raggio di 500 m dall'area dei fabbricati in demolizione*

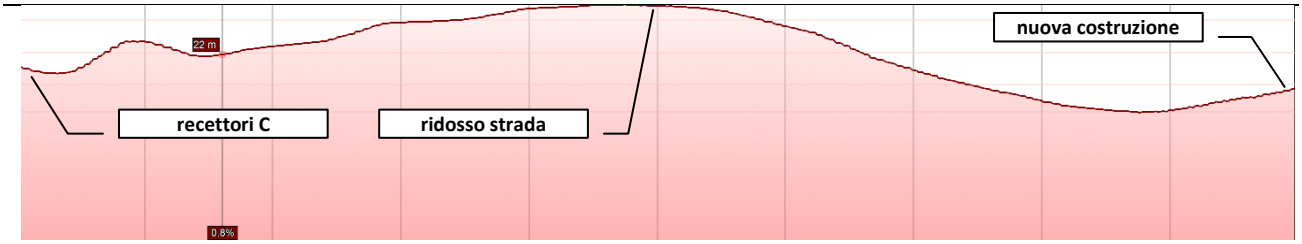



*Raggio di 300 m dall'area del fabbricato di futura realizzazione*

Si riportano di seguito i profili altimetrici delle congiunzioni tra i differenti edifici e l'area di nuova costruzione




*Profilo linea congiunzione area nuova costruzione edifici B*




*Profilo linea congiunzione area nuova costruzione edifici C*




*Profilo linea congiunzione area nuova costruzione edifici D*

Si nota che il gruppo di edifici identificato con la lettera B, risultano a quota superiore rispetto all'area d'intervento e sono solo parzialmente schermati dalla collina poco distante. Diversamente i gruppi di edifici C e D, risultano ad una quota pressoché similare rispetto all'area d'intervento, ma risultano schermati in parte dall'area che si trova tra la strada per Capo Carbonara e l'area d'intervento.

| **Gruppo A** | Ubicazione | Via dei Giunchi | n° piani fabbricati | 1 |
|---|---|---|---|---|





| **Tipologia edificio** | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Residenza abituale estiva | ☐ | Attività produttiva |
| ☐ | Fabbricato misto | ☐ | Ufficio / edificio pubblico |
| ☐ | Scuola/ Ospedale /casa di riposo | ☐ | Fabbricato generico / altro |

| **Classe acustica** | II | Distanza area demolizioni | 412 m |
|---|---|---|---|

| **Gruppo B** | Ubicazione | Via Lago di Garda | n° piani fabbricati | 1 |
|---|---|---|---|---|





| **Tipologia edificio** | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Residenza abituale estiva | ☐ | Attività produttiva |
| ☐ | Fabbricato misto | ☐ | Ufficio / edificio pubblico |
| ☐ | Scuola/ Ospedale /casa di riposo | ☐ | Fabbricato generico / altro |

| **Classe acustica** | II | Distanza nuovo edificio | 280 m |
|---|---|---|---|

| **Gruppo C** | Ubicazione | Via Lago Maggiore | n° piani fabbricati | 1 |
|---|---|---|---|---|





| **Tipologia edificio** | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Residenza abituale estiva | ☐ | Attività produttiva |
| ☐ | Fabbricato misto | ☐ | Ufficio / edificio pubblico |
| ☐ | Scuola/ Ospedale /casa di riposo | ☐ | Fabbricato generico / altro |

| **Classe acustica** | II | Distanza nuovo edificio | 250 m |
|---|---|---|---|

| **Gruppo D** | Ubicazione | Via Lago Maggiore | n° piani fabbricati | 1 |
|---|---|---|---|---|



| **Tipologia edificio** | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Residenza abituale estiva | ☐ | Attività produttiva |
| ☐ | Fabbricato misto | ☐ | Ufficio / edificio pubblico |
| ☐ | Scuola/ Ospedale /casa di riposo | ☐ | Fabbricato generico / altro |

| **Classe acustica** | II | Distanza nuovo edificio | 280 m |
|---|---|---|---|

Ciò considerato, i fabbricati immediatamente prossimi sono del tipo residenziale e classificati appartenenti alla classe II. Pertanto per il fatto che sono presenti recettori del tipo abitativo/residenziale i soli limiti che devono essere rispettati sono:

| Classe acustica | Valore limite emissione | | Valore limite immissione | | Regolamento Villasimius |
|---|---|---|---|---|---|
| | diurno | notturno | diurno | notturno | Facciata edificio più esposto |
| II | 50 | Non applicabile | 55 | Non applicabile | 70 (Tm ≥ 10') |

E'da rilevare che in base al Regolamento del comune di VIllasimius, nell'ambito dei cantieri edili è ammesso il superamento dei limiti di immissione ed emissione fatto salvo che sia rispettato il limite di 70 dB(A) riferito ad un tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi e comunque in corrispondenza dei ricettori più disturbati o più vicini alla sorgente di emissione acustica.

**c.**

**Descrizione dell'intervento**

I lavori in progetto, consistono nella demolizione delle due strutture attualmente presenti e la successiva realizzazione di un fabbricato con impianto planimetrico lineare realizzato su un unico livello fuori terra. IL fabbricato sarà realizzato leggermente rialzato rispetto al terreno al fine di limitare al massimo gli interventi di movimentazione del terreno.

La realizzazione delle opere avverrà secondo fasi ben distinte che possono così di seguito essere riassunte:

1. Opere di demolizione delle attuali strutture
2. Opere di costruzione del nuovo fabbricato
3. Opere accessorie di completamento quali aree esterne e pavimentazione stradelli;

Si riportano nel dettaglio la tipologia di lavorazioni che verranno effettuate per ciascuna fase:

1. Le attività saranno eseguite adottando procedure atte a minimizzare gli impatti sul contesto paesaggistico e ambientale circostante, caratterizzato dalla presenza di significativi vincoli di tutela. Le operazioni di demolizione saranno precedute dalla rimozione selettiva di elementi e componenti non strutturali, al fine di favorire la differenziazione e il recupero dei materiali prodotti da smaltire. Successivamente si procederà alla demolizione controllata delle strutture mediante l'impiego di mezzi meccanici di piccole e medie dimensioni, dotati di pinze demolitrici e cesoie idrauliche, opportunamente dimensionati per operare in sicurezza e ridurre al minimo le emissioni sonore. L'utilizzo di mezzi meccanici sarà limitato alle sole aree strettamente necessarie all'esecuzione delle opere, evitando qualsiasi interferenza con le porzioni di territorio esterne all'ambito di intervento.
2. L'edificio nuova costruzione sarà realizzato con fondazioni su pali, per evitare movimentazioni di terre e l'impiego di mezzi potenzialmente rumorosi, mentre la struttura sarà realizzata con tamponature in legno X-LAM con copertura a spiovente con coppo sardo. La struttura sarà rifinita con appositi pannelli isolanti termo-acustici.

3. Le aree esterne saranno riqualificate con la realizzazione di un giardino integrato al contesto circostante e la risistemazione degli attuali stradelli mediante finitura in terra stabilizzata.

Per tutte le fasi sopra individuate, saranno utilizzati mezzi di piccole-medie dimensioni e visto l'intervento contenuto non si ravvisa l'ingresso in cantiere di un numero rilevante mezzi in una giornata.

Per l'esecuzione delle lavorazioni sopra riportate saranno utilizzati principalmente i seguenti mezzi/attrezzature rumorose:

- camion atto al caricamento demolizioni/materiali;
- eventuale piccola betoniera;
- martello demolitore a mano;
- Martello demolitore su escavatore;
- Mola - smeriglio;
- gruppo elettrogeno;
- Mini escavatore;
- piccola attrezzatura manuale a basso impatto acustico.

Considerate le differenti lavorazioni, si possono individuare le seguenti attività (fasi) di lavorazione:

| Descrizione | Tipologia di lavorazioni previste |
|---|---|
| Allestimento delle aree di cantiere<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Attrezzature manuali e mezzi |
| Demolizioni e rimozioni,<br>**MEDIA RUMOROSITA'** | – demolizione di fabbricati<br>– trasporti macerie<br>– sistemazione area |
| **Nuova costruzione**<br>Opere strutturali<br>**MEDIA RUMOROSITA'** | – posa pali e platea di base<br>– Posa muratura perimetrale<br>– eventuali piccoli getti in calcestruzzo<br>– Realizzazione di tamponature in genere |
| Realizzazione di impianti<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Realizzazione di impianti in genere<br>– Attrezzature manuali e utilizzo di autobetoniera e mezzi per l'approvvigionamento del materiale |
| Massetti e rivestimenti<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Attrezzature manuali e utilizzo di betoniera e mezzi per l'approvvigionamento del materiale |
| Intonaci e finiture<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Attrezzature manuali e mezzi per l'approvvigionamento del materiale |
| Posa di infissi in genere<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Attrezzature manuali e mezzi per l'approvvigionamento del materiale |
| Aree esterne e smobilizzo del cantiere<br>**BASSA RUMOROSITA'** | – Attrezzature manuali e mezzi per posa stabilizzato |

Tutte le lavorazioni di cantiere saranno effettuate sempre all'interno del periodo di riferimento diurno e nel dettaglio all'interno delle fasce orarie previste dal Regolamento Acustico Comunale.

Di seguito si riportano i livelli in termini di emissione in termini di potenza acustica per le macchine/attrezzature sopra individuate (il livello di potenza acustica Lw considerato è stato desunto da dati di letteratura su sorgenti

similari e da numerose campagne di misurazioni effettuate dallo scrivente su macchine e attrezzature della stessa tipologia). E' da rilevare che viste le situazioni al contorno, spazi ristretti e presenza di fabbricati residenziali in aderenza e fronte il cantiere, le attrezzature e mezzi utilizzati dovranno essere scelti tra quelli a basso impatto acustico:

| **Apparecchiatura** | **Utilizzo** | Lw dB(A) |
|---|---|---|
| Camion | Movimentazione macerie e materiali | 61.0 |
| Betoniera a bicchiere | Fase di realizzazione della struttura (sporadico) | 80.0 |
| Martello demolitore a mano | Demolizioni | 100 |
| Martello demolitore su veicolo | Demolizioni | 93.1 |
| Mola smeriglio | Piccole lavorazioni | 94 |
| Generatore | A supporto delle attrezzature in genere | 94 |
| Mini escavatore - Pala caricatrice | Demolizioni | 75.0 |

Nei cantieri in genere, può essere previsto l'impiego di altre macchine/attrezzature meno impattanti sia in ambiente interno che esterno, ma la disparità di emissione fra le macchine più rumorose e le altre, fa sì che le macchine di scarsa rumorosità risultino sostanzialmente irrilevanti sulla rumorosità complessiva.

Tra le differenti fasi analizzate, quella relativa alla demolizioni, rimozioni e risistemazione del terreno risulta sicuramente la più significativa dal punto di vista acustico. Per detta fase possiamo individuare l'utilizzo delle seguenti attrezzature. Per ciascuna attrezzatura è stato inserito il relativo valore in termini di potenza sonora.

A. Fase di demolizione, rimozione e risistemazione terreno

| **Fase** | **Demolizione - rimozione - scavo** | |
|---|---|---|
| **Apparecchiatura** | **Utilizzo** | Lw dB(A) |
| Camion | Caricamento materiali demoliti | 61.0 dB |
| Martello demolitore a mano | Demolizione piccoli manufatti | 100 dB |
| Martello demolitore su escavatore | Demolizioni importanti | 93.1 dB |
| Mini escavatore | Operazioni di rimozione di terreni e/o macerie | 75.0 dB |

*Livello di potenza sonora (ISO 6395:2008)

Considerato che l'area di costruzione non coincide con quella dove verranno eseguite le demolizioni, è stata considerata anche la fase maggiormente impattante per la realizzazione dell'opera.

B. Fase di costruzione posa di pali e platea, piccoli getti in calcestruzzo

| **Fase** | **Costruzione - posa pali - realizzazione platea** | |
|---|---|---|
| **Apparecchiatura** | **Utilizzo** | Lw dB(A) |
| Camion / lavorazioni varie | Trasporto materiale e lavorazioni concomitanti | 85.0 dB |
| Martello vibrante | Infissione pali nel terreno | 94.3 dB |
| Betoniera | Realizzazione calcestruzzo | 84.9 dB |

*Livello di potenza sonora (ISO 6395:2008)

**d.**

**Caratterizzazione del clima acustico**

La rumorosità maggiormente impattante risulta essere quella dovuta al traffico veicolare proveniente dalle infrastrutture limitrofe.

Per la caratterizzazione della situazione attuale, sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici brevi e un rilievo della durata di 60'in corrispondenza dei recettori, al fine di ottenere dati rappresentativi circa la rumorosità presente nella zona in oggetto. Considerato che è necessario valutare l'incremento della rumorosità dovuta alle lavorazioni di cantiere, le rilevazioni del rumore attuale sono state fatte non in concomitanza con la stagione estiva in quanto caratterizzata da rumorosità maggiore.

Si riporta di seguito la strumentazione e la metodologia utilizzata per l'esecuzione delle rilevazioni fonometriche che risulta essere pienamente conforme a quanto previsto dalla normativa in materia (Decreto 16 marzo 1998).

Strumentazione di misura:

E' stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore di precisione e analizzatore di spettro in bande di terzi di ottava in tempo reale Larson & Davis modello 831, matricola n° 4236 in classe 1 IEC651/IEC804/IEC61672 con linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Calibratore Bruel & Kjaer modello 4231, matricola n° 2402638

Il sistema di misura scelto soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente sono state effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure risultano conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4. La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988. Detti controlli non hanno riscontrato differenze maggiori o uguali a 0.5 dB. Entrambi gli strumenti sono stati sottoposti alla taratura.

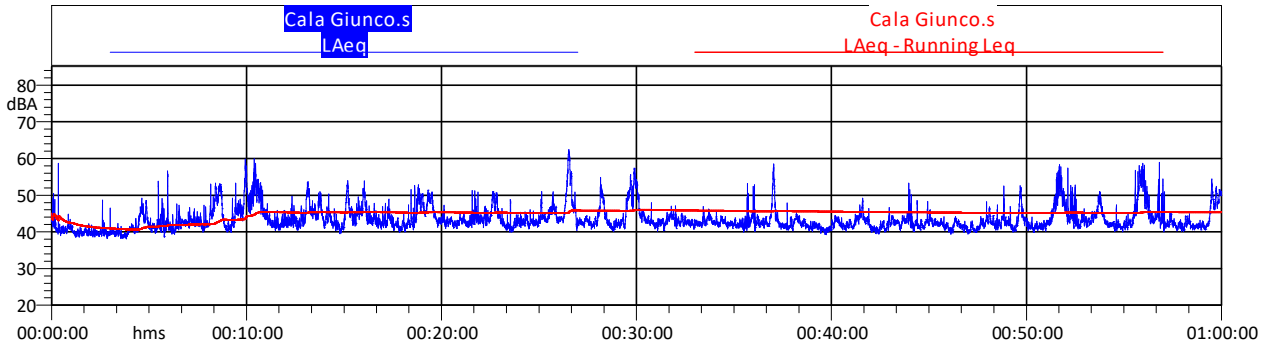
Modalità di esecuzione delle misure:

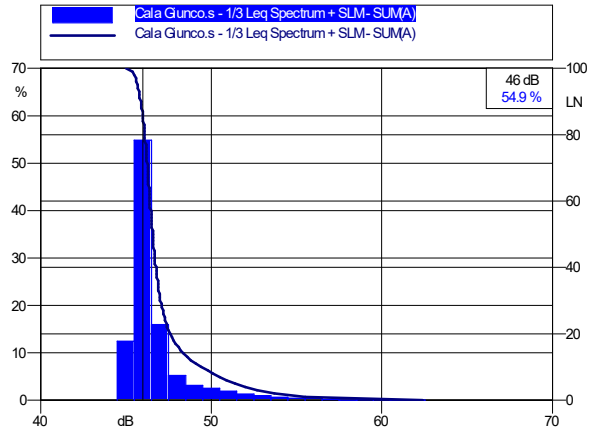
Tutti i rilievi sono stati eseguiti in conformità di quanto disposto dal Decreto 16 marzo 1998 ed in particolare prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che hanno condizionato la scelta dei tempi, del metodo e delle posizioni di misura; pertanto sono state identificate le condizioni al contorno che influiscono sul rumore ambientale delle zone interessate (sorgenti industriali attualmente in essere, tipologia e variabilità del traffico stradale etc..)

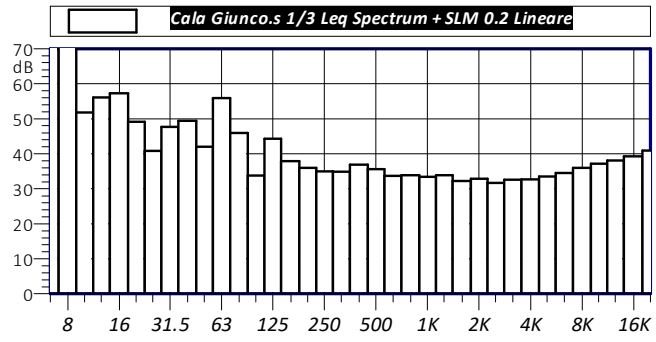
Il microfono è stato montato su apposito treppiede e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire all'operatore di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Rilievo 1** | | Periodo di riferimento | **DIURNO mattina** |
| Operatore | Ing. Alberto Collu | Strumentazione | Larson Davis 831 |
| Data, ora misura | 2110-2026 11:00 | Durata | 60 minuti |
| Condizioni meteo | Assenza precipitazioni | vento | Inferiore 5 m/s |

| | | Limite di zona | |
|---|---|---|---|
| Leq = 45.4 dB(A) | $L_{90}$: 40.6 dB(A) | 55 dB(A) | **verificato** |




Cala Giunco.s
1/3 Leq Spectrum + SLM 0.2
Lineare

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12.5 Hz | 56.1 dB | 160 Hz | 37.9 dB | 2000 Hz | 32.9 dB |
| 16 Hz | 57.3 dB | 200 Hz | 36.0 dB | 2500 Hz | 31.7 dB |
| 20 Hz | 49.1 dB | 250 Hz | 35.0 dB | 3150 Hz | 32.6 dB |
| 25 Hz | 40.8 dB | 315 Hz | 34.9 dB | 4000 Hz | 32.7 dB |
| 31.5 Hz | 47.7 dB | 400 Hz | 36.9 dB | 5000 Hz | 33.5 dB |
| 40 Hz | 49.4 dB | 500 Hz | 35.6 dB | 6300 Hz | 34.5 dB |
| 50 Hz | 42.0 dB | 630 Hz | 33.7 dB | 8000 Hz | 36.0 dB |
| 63 Hz | 55.9 dB | 800 Hz | 33.9 dB | 10000 Hz | 37.2 dB |
| 80 Hz | 46.0 dB | 1000 Hz | 33.4 dB | 12500 Hz | 38.1 dB |
| 100 Hz | 33.8 dB | 1250 Hz | 33.9 dB | 16000 Hz | 39.3 dB |
| 125 Hz | 44.3 dB | 1600 Hz | 32.3 dB | 20000 Hz | 40.9 dB |

Curva cumulativa e distributive e analisi in terzi d'ottava dell'intera misura

Note alla misura

Rilievo caratterizzato da un traffico veicolare non significativo.

**e.**

**Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dal cantiere nei confronti dei recettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati.**

Il calcolo previsionale del rumore è stato generato attraverso il software SoundPlan. Per il calcolo della situazione maggiormente penalizzante durante le lavorazioni è stato valutato attentamente il territorio a ridosso dell'area oggetto di valutazione. La caratterizzazione della rumorosità riportata nelle mappe acustiche deve ritenersi esaustiva per il solo rumore prodotto dalle sorgenti utilizzate nel cantiere. Nella definizione del progetto è stato impiegato un modello di calcolo, in grado di considerare gli effetti legati al processo di generazione e propagazione del rumore prodotto da sorgenti industriali.

Ovviamente tutti i modelli numerici richiedono un'adeguata taratura prima di poter venire impiegati con ragionevole accuratezza, anzi tipicamente l'accuratezza complessiva da essi ottenibile è generalmente definita in maggior misura dall'accuratezza dei dati di input e dei rilievi sperimentali di taratura, piuttosto che dagli intrinseci limiti di precisione connessi con la modellazione matematica semplificata del campo sonoro.

Dal punto di vista operativo, possiamo distinguere le seguenti fasi:

- rappresentazione della configurazione ambientale in esame;
- modellazione numerica della propagazione sonora della sorgente ai ricettori;
- rappresentazione in forma numerica e grafica tramite curve di isolivello, dei risultati del calcolo.

L'indagine sul campo ha consentito inoltre, di definire nella maniera più rigorosa le proprietà acustiche degli elementi costituenti la configurazione ambientale; oltre alla definizione delle proprietà delle sorgenti, le proprietà acustiche del terreno e delle superfici interessate (da acusticamente riflettenti ad assorbenti).

L'intera area d'indagine in termini di entità geometriche tridimensionali, quali orografia del territorio, edifici, strade, e quant'altro di interesse è stata disegnata su un programma CAD per poi essere inserita nel programma specifico di simulazione SoundPLAN. Si è provveduto pertanto ad acquisire, utilizzando una cartografia in formato digitale relativa alla zona d'interesse, al fine di identificare geometricamente il territorio in termini tridimensionali, effettuando un'accurata campagna di rilievi, per inserire l'orografia del terreno, le coordinate spaziali e altimetriche degli insediamenti antropici (edifici, altre infrastrutture di trasporto ecc.).

Il censimento dei recettori, oltre che identificare se vi è la presenza di recettori sensibili e quindi caratterizzati da limiti di rumore maggiormente restrittivi, è necessario per verificare la tipologia di edifici presenti (ruderi, edifici non abitativi etcc.) e identificare approssimativamente le altezze di ciascuno. I principali schermi alla propagazione sonora sono appunti gli edifici che, oltre a costituire una superficie riflettente, sono gli elementi su cui dovrà essere verificato il rispetto dei limiti imposti dalla legge. In tal senso sono stati inseriti tutti gli edifici presenti nell'intorno acustico.

Per la modellazione sono stati utilizzati i modelli di calcolo ufficiali europeo come richiamato alla Raccomandazione CE 6.08.2003 e quindi nel D. Lgs 194/2005.

SoundPLAN è un programma che opera in ambiente tridimensionale ed è basato sulla tecnica del "ray tracing". Per ottimizzare i tempi di calcolo il "ray tracing" è implementato con un accorgimento particolare: la ricerca dei percorsi di propagazione è effettuata partendo dal ricettore e non dalla sorgente, come avviene nell'applicazione classica del metodo. L'area sottoposta ad analisi è divisa in una moltitudine di superfici di piccola entità e, ognuna di queste, è collegata ad un punto detto ricettore. Da ogni singolo ricettore partono onnidirezionalmente i raggi che, dopo

molteplici riflessioni e diffrazioni, intercettano la sorgente rumorosa. Il percorso di ogni singolo raggio descrive, mediante i principi dell'ottica geometrica, in che modo è attenuata l'onda incidente a partire da una determinata sorgente di rumore. Non vi è alcun limite al numero delle riflessioni o delle diffrazioni che il modello può considerare, se non quello che è stato imposto per la valutazione in oggetto. Si è quindi potuto simulare con estrema precisione gli effetti dovuti alla propagazione sonora anche in considerazione del sito, particolarmente complesso dal punto di vista acustico, in quanto a forte urbanizzazione.

Per il calcolo della previsione ci si è avvalsi dello standard ISO 9613-2: «Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part. 2; General method of calculation» (definito dalla Commissione Europea quale metodo provvisorio di calcolo per il rumore industriale). Il presente standard permette il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione all'aperto, al fine di prevedere livelli acustici ambientali in prossimità di diversi tipi di sorgenti, puntuali areali e lineari.

**UNI ISO 9613**

Per il calcolo della previsione ci si è avvalsi dello standard ISO 9613-2: «Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part. 2; General method of calculation» (definito dalla Commissione Europea quale metodo provvisorio di calcolo per il rumore industriale). Il presente standard permette il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione all'aperto, al fine di prevedere livelli acustici ambientali in prossimità di diversi tipi di sorgenti, puntuali areali e lineari.

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellazione 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. È 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". La norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione standard

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).

Lo Standard ISO, come già rimarcato, non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2\ Hmax$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre Hmax è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro LAT(DW) in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$LAT(DW) = Lw + Dc - A$$

dove Lw è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla sorgente,

Dc è la correzione per la direttività della sorgente,

A l'attenuazione dovuta ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc$$

dove Adiv è l'attenuazione per la divergenza geometrica,

Aatm è l'attenuazione per l'assorbimento atmosferico,

Agr è l'attenuazione per effetto del terreno,

Abar è l'attenuazione di barriere,

Amisc è l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

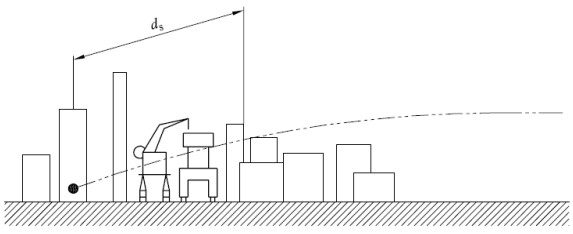
Nel caso di installazioni del tipo industriale un'attenuazione può verificarsi per effetto di una diffusione da parte delle installazioni (e di altri oggetti), che può essere descritta come $A_{site}$, a meno che non sia considerata in $A_{bar}$ o nella specifica dell'irradiazione dalla sorgente sonora.

Nel termine "insediamenti" si comprendono tubi assortiti, valvole, armadi, elementi strutturali, ecc.

Per una stima di questa attenuazione si possono utilizzare i valori del prospetto A.2. L'attenuazione aumenta in proporzione diretta con la lunghezza del percorso incurvato, ds, attraverso gli insediamenti (vedere figura sotto), fino a un massimo di 10 dB

| Frequenza centrale, Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asite, dB/m | 0 | 0.015 | 0.025 | 0.025 | 0.020 | 0.020 | 0.015 | 0.015 |

*A.2. Coefficiente di attenuazione per banda di ottava durante la propagazione attraverso gli impianti di insediamenti industriali*




*L'attenuazione Asite aumenta con proporzione diretta con la distanza di propagazione ds attraverso gli insediamenti di stabilimenti industriali*

Le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

direzione del vento compresa entro un angolo di ± 45° rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;

velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

Allo scopo di calcolare un valore medio di lungo periodo LAT(LT), la norma ISO 9613 propone di utilizzare la seguente relazione:

$$LAT(LT) = LAT(DW) - C_{met}$$

dove Cmet è una correzione di tipo meteorologico derivante da equazioni approssimate che richiedono una conoscenza elementare della situazione locale.

$$C_{met} = 0 \text{ per } dp < 10\,(hs + hr)$$

$$C_{met} = C0\,[1 - 10(hs + hr)/dp\,] \text{ per } dp > 10\,(hs + hp)$$

dove hs è l'altezza della sorgente dominante, hr è l'altezza del ricevitore e dp la proiezione della distanza fra sorgente e ricevitore sul piano orizzontale. C0 è una correzione che dipende dalla situazione meteo locale e può variare in una gamma limitata (0 - 5 dB): è un fattore, in decibel, dipendente dalle statistiche meteorologiche locali su velocità e direzione del vento e gradienti di temperatura.

Per quanto riguarda le attenuazioni aggiuntive dovute alla presenza di vegetazione, di siti industriali o di gruppi di case, lo Standard ISO 9613 propone alcune relazioni empiriche per il calcolo, che pur avendo una limitata validità possono essere utili in casi particolari.

Un argomento molto più importante è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito lo standard ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché i problemi riflessioni o le schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

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

La corrispondente accuratezza associabile alle misure sul lungo periodo può essere molto maggiore.

Al fine di effettuare una valutazione circa il rumore immesso in ambiente dalle macchine/attrezzature e attività connesse con le lavorazioni che verranno effettuate nel cantiere, si è fatto riferimento al valore assoluto di immissione riferito al tempo di riferimento diurno (l'unico in cui posso essere in esercizio le attività del cantiere) ad una distanza di 1 metro dalla facciata dei recettori maggiormente esposti. Per le situazioni in esame non deve essere valutato il rispetto dei limiti differenziali ne l'applicazione di eventuali penalizzazioni relative alle componenti tonali/impulsive.

Pertanto la valutazione è stata fatta valutando l'utilizzo della macchine identificate per la situazione maggiormente penalizzante, considerando il contemporaneo utilizzo delle attrezzature.

I dati riportati ai grafici seguenti sono relativi alla sola rumorosità immessa in ambiente dall'utilizzo delle sole attrezzature, considerando per ciascuna l'utilizzo considerato ai punti precedenti per il raffronto dei limiti massimi

ammessi. Per una maggiore attenzione, sono state valutate due differenti fasi di lavoro: quella relativa alle demolizioni con l'impiego di mezzi e attrezzature manuali (quella a maggiore impatto acustico) e quella relativa ai getti di calcestruzzo per la realizzazione delle strutture portanti (altra lavorazione impattante ma in misure inferiore).

Le elaborazioni sono state effettuate impostando l'elaboratore del software con i seguenti parametri:

**Calcolo valore ai recettori e mappa di rumore**

| | | |
|---|---|---|
| Ordine di riflessione | | 2 |
| Distanza massima delle riflessioni dai ricevitori | | 200 m |
| Distanza massima delle riflessioni dalle sorgenti | | 50 m |
| Raggio di ricerca | | 5000 m |
| Ponderazione: | dB(A) | |
| Tolleranza (per Ricerca Dinamica): | | 0,010 dB |

Standards:

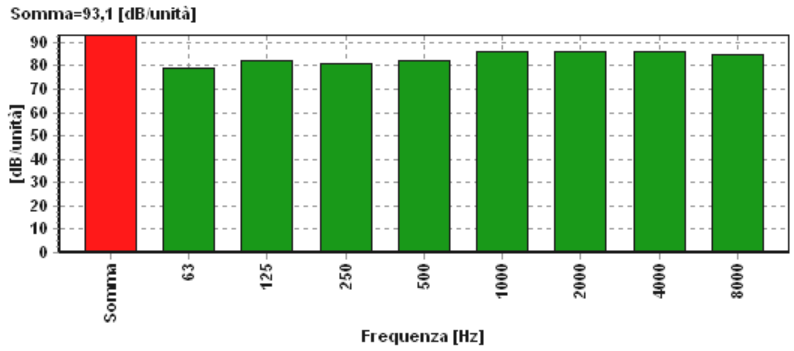
| | | |
|---|---|---|
| Industria: | | ISO 9613-2 : 1996 |
| Assorbimento dell'aria: | | ISO 9613 |
| Limitazione del potere schermante: | | |
| singolo/multiplo | | 20,0 dB /25,0 dB |
| Calcolo con diffrazione laterale: | | Si |
| Ambiente | | |
| Pressione atmosferica | | 1013,3 mbar |
| Umidità rel. | | 70,0 % |
| Temperatura | | 10,0 °C |
| VDI-Parametri per la diffrazione: | C2=20,0 | |
| Parametri di dissezione: | | |
| Fattore distanza dal diametro cilindro | | 8 |
| Distanza minima [m] | | 1 m |
| Max. Differenza GND+Diffrazione | | 1,0 dB |
| Massimo numero di iterazioni | | 4 |

Al fine di valutare la situazione maggiormente penalizzante, è stato considerato l'utilizzo delle attrezzature identificate durante le fasi maggiormente impattanti, operative continuativamente per 60' (contemporaneamente), al fine di valutare il rispetto di 70 dB(A) richiesto dall'Amministrazione comunale. Considerato inoltre che le lavorazioni potranno essere effettuate dalle ore 7:30 alle ore 16:30 escludendo l'intervallo per il pranzo, è stata effettuata un'ulteriore valutazione considerando i tempi medi di funzionamento di ciascuna attrezzatura (come riportano nelle note a margine di ciascuna scheda). Detta valutazione valuta il rispetto del limite di classe per il territorio (solo per il periodo diurno di riferimento).

Si riportano di seguito i dati inserite per due differenti valutazioni:

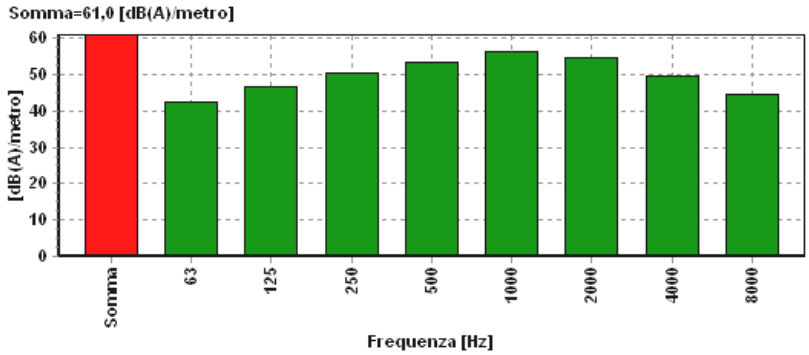
**Fase 1: demolizione**

| Apparecchiatura | fase | note |
|---|---|---|
| Martello demolitore montato su escavatore gommato | Demolizione calcestruzzo/muratura | Montato su escavatore 7.4 t Punta 74 mm |



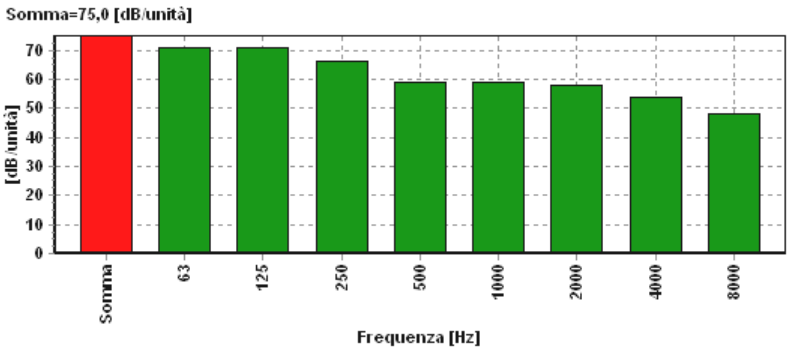

Dati sonori in frequenza. Lavorazione 15’ ora dalle ore 08:00 alle ore 16:30

| Apparecchiatura | fase | note |
|---|---|---|
| Camion > 7.4 t | Caricamento macerie | Guida <30 Km/h |




Dati sonori in frequenza. Lavorazione 10’ ora per l’intera giornata di lavoro (motore accesso e accesso al cantiere).

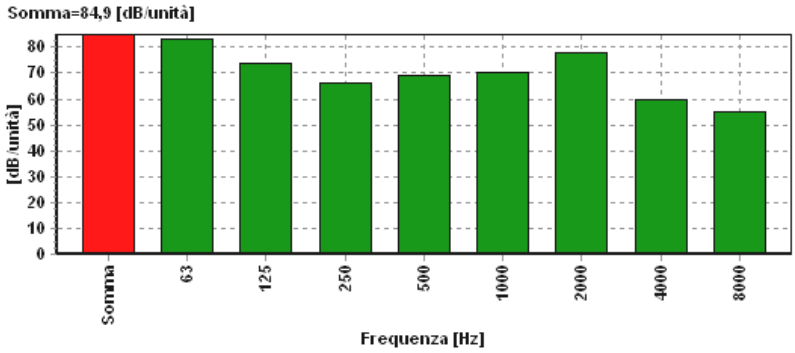
| Apparecchiatura | fase | note |
|---|---|---|
| Mini escavatore | Demolizione e scavo | 30 Kw 5 t |

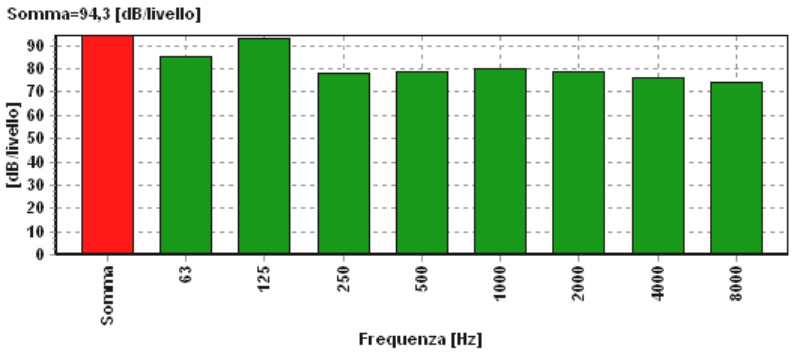



Dati sonori in frequenza. Lavorazione 15’ ora dalle ore 08:00 alle ore 16:30

Per il calcolo del valore di immissione di rumore è stato considerato un utilizzo delle attrezzature maggiormente impattanti, di scavo (miniescavatore e escavatore gommato con martello) pari a 3 ore di effettivo lavoro per l'intero turno di lavoro (7:30 – 16:30).

**Fase 2: nuova costruzione**

| **Apparecchiatura** | **fase** | **note** |
|---|---|---|
| Autobetoniera | Miscelazione calcestruzzo e scarico | / |
|  | | |
| Dati sonori in frequenza. Lavorazione pari ad 2 ore di effettivo lavoro per l'intera giornata lavorativa. | | |

| **Apparecchiatura** | **fase** | **note** |
|---|---|---|
| Martello vibrante | Infissione pali | / |
|  | | |
| Dati sonori in frequenza. Lavorazione pari ad 20' ora di effettivo lavoro per l'intera giornata lavorativa. | | |

| **Apparecchiatura** | **fase** | **Dati sonori** |
|---|---|---|
| Lavorazioni varie rumorose | Altre lavorazioni concomitanti | Lw 85 dB |
| Lavorazione di durata pari a 30'/ora per l'intero turno di lavoro | | |

## Rappresentazione dei risultati

A seguito dell'inserimento di tutti i dati necessari, il software di calcolo è stato impostato per valutare la rumorosità immessa in ambiente in condizioni di massima rumorosità per 60' e considerando i tempi medi di utilizzo di ciascuna attrezzatura per valutare le rispondenza i limiti sull'intero periodo diurno, considerato il programma di lavoro stabilito al punto precedente (tipologia di macchine/attrezzature e durata di lavoro delle stesse per l'intero turno di lavoro).

Ciò considerato sono state considerate le mappe acustiche in condizioni di massima criticità, ossia valutando il livello sull'intero periodo di riferimento diurno (il solo oggetto di lavorazione) con le macchine/attrezzature operative secondo quanto riportato al punto precedente.
Si riportano di seguito le mappe con le curve di isolivello per le fasi di lavoro analizzate (le più penalizzanti per ciascuna area di lavoro)

**Fase demolizioni**

Tavola 1: Livello equivalente tempo di riferimento diurno

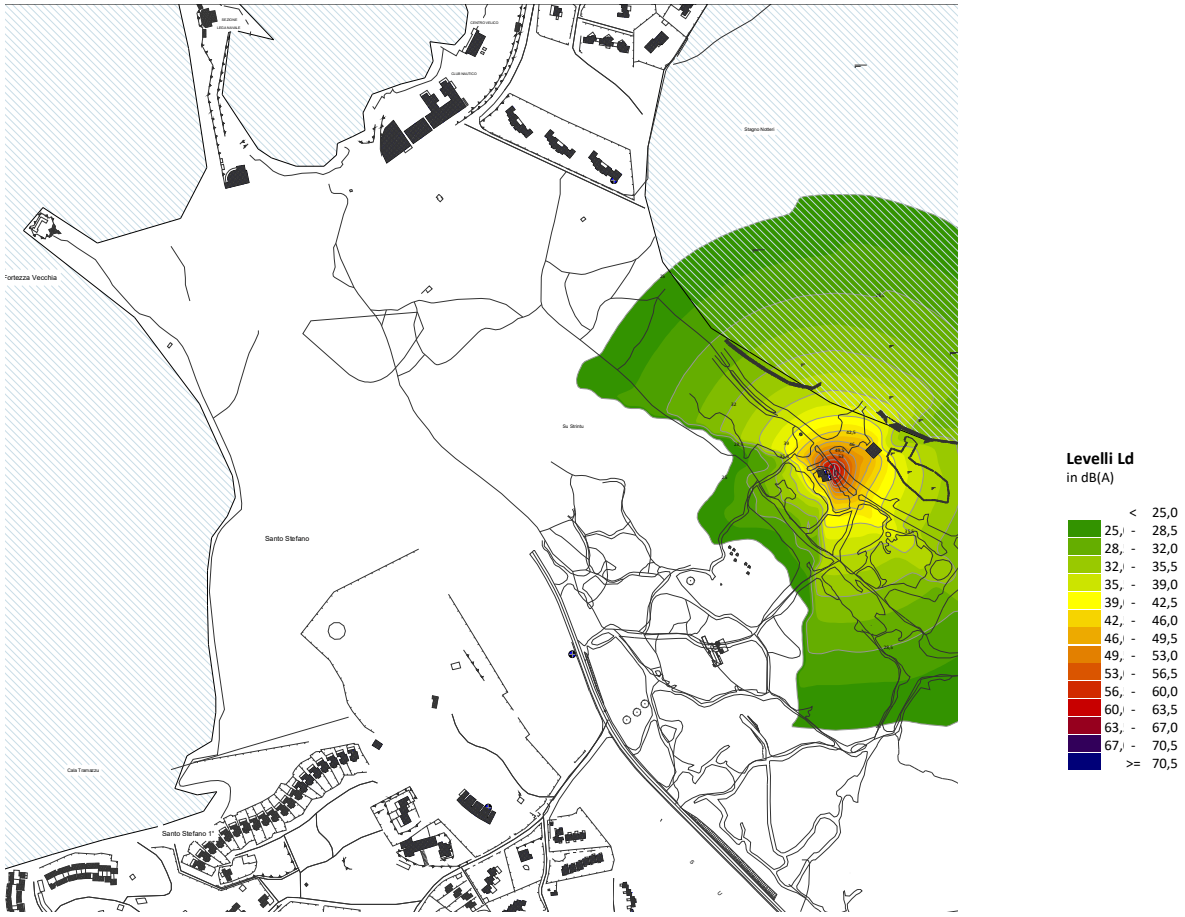
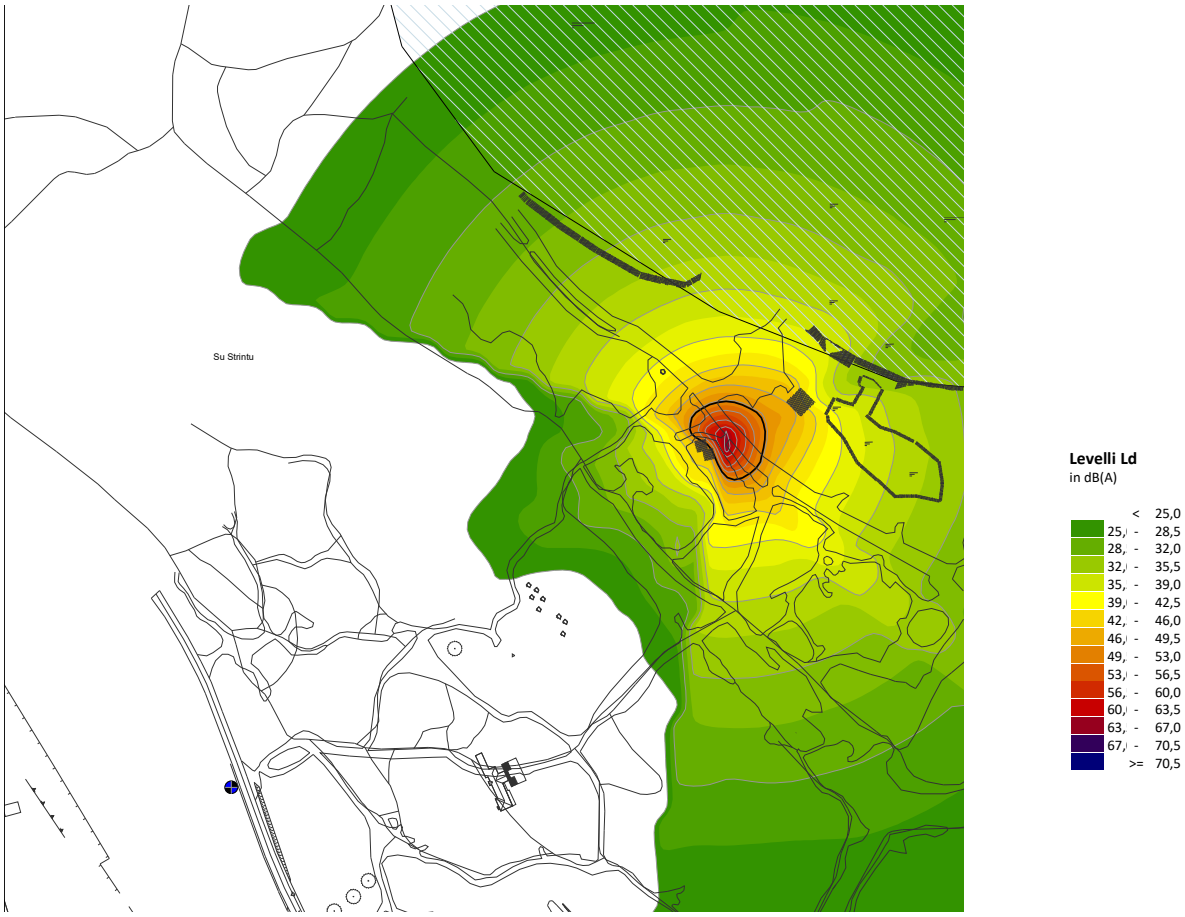


Tavola 2: Livello equivalente tempo di riferimento diurno - Dettaglio




*Con linea nera la curva di isolivello di 50 dB(A)*

La curva di isolivello in nero è relativa al valore pari a 50 dB(A), valore limite ammesso per la classe II per il solo rumore dovuto alle lavorazioni di cantiere. Si nota che il livello pari a 50 dB(A) è interamente confinato all'interno del lotto del cantiere.

In corrispondenza dei fabbricati maggiormente impattanti, il livello equivalente è sempre inferiore a 25 dB(A)

Tavola 3: Livello equivalente tempo di riferimento 60'

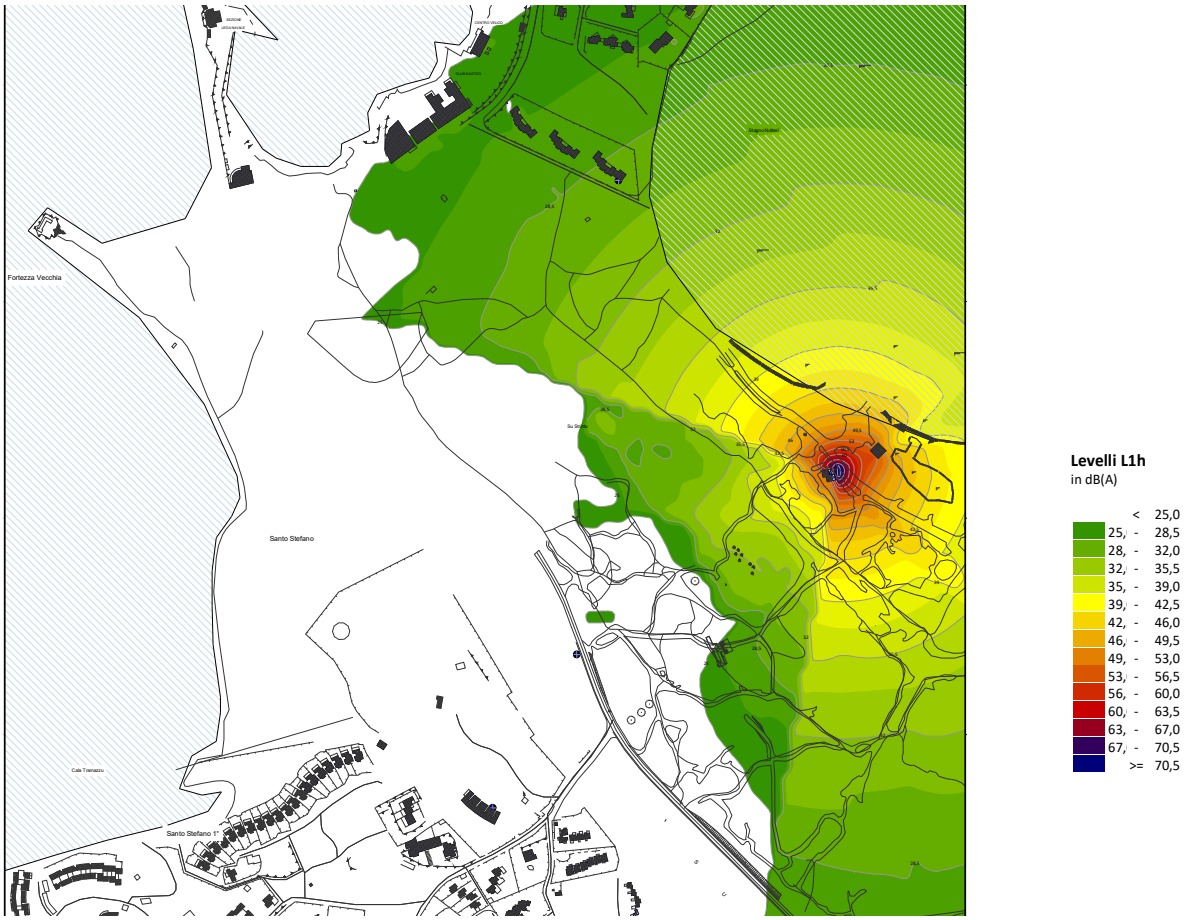
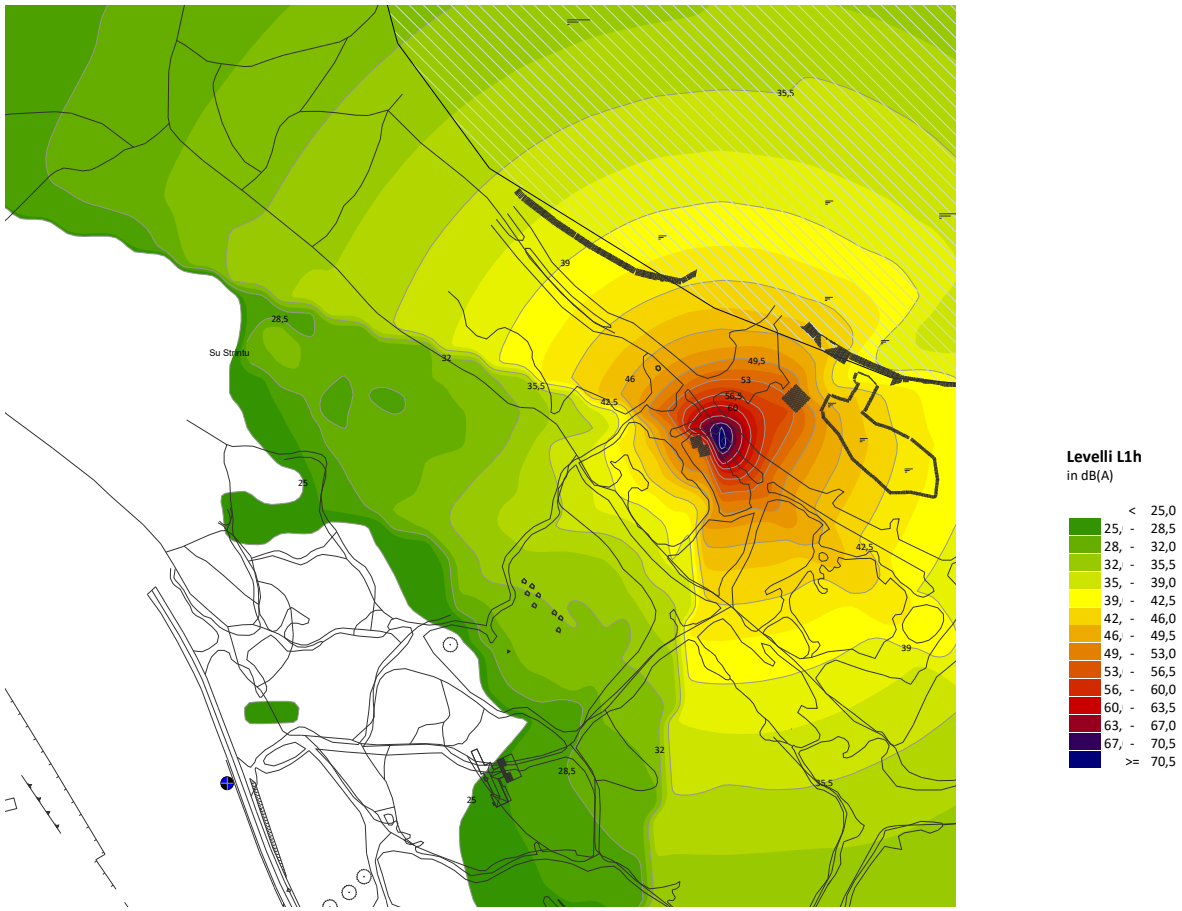


Tavola 4: Livello equivalente tempo di riferimento 60' - Dettaglio




Si nota come il valore di 70 dB(A), è interamente confinato nelle immediate vicinanze dell'area di lavorazione. Il valore ai recettori, considerando il periodo di 60' con le attrezzature sempre operative, è risultato inferiore a 30 dB(A).

**Fase 2 fase realizzazione della nuova costruzione** Tavola 5: : Livello equivalente tempo di riferimento diurno

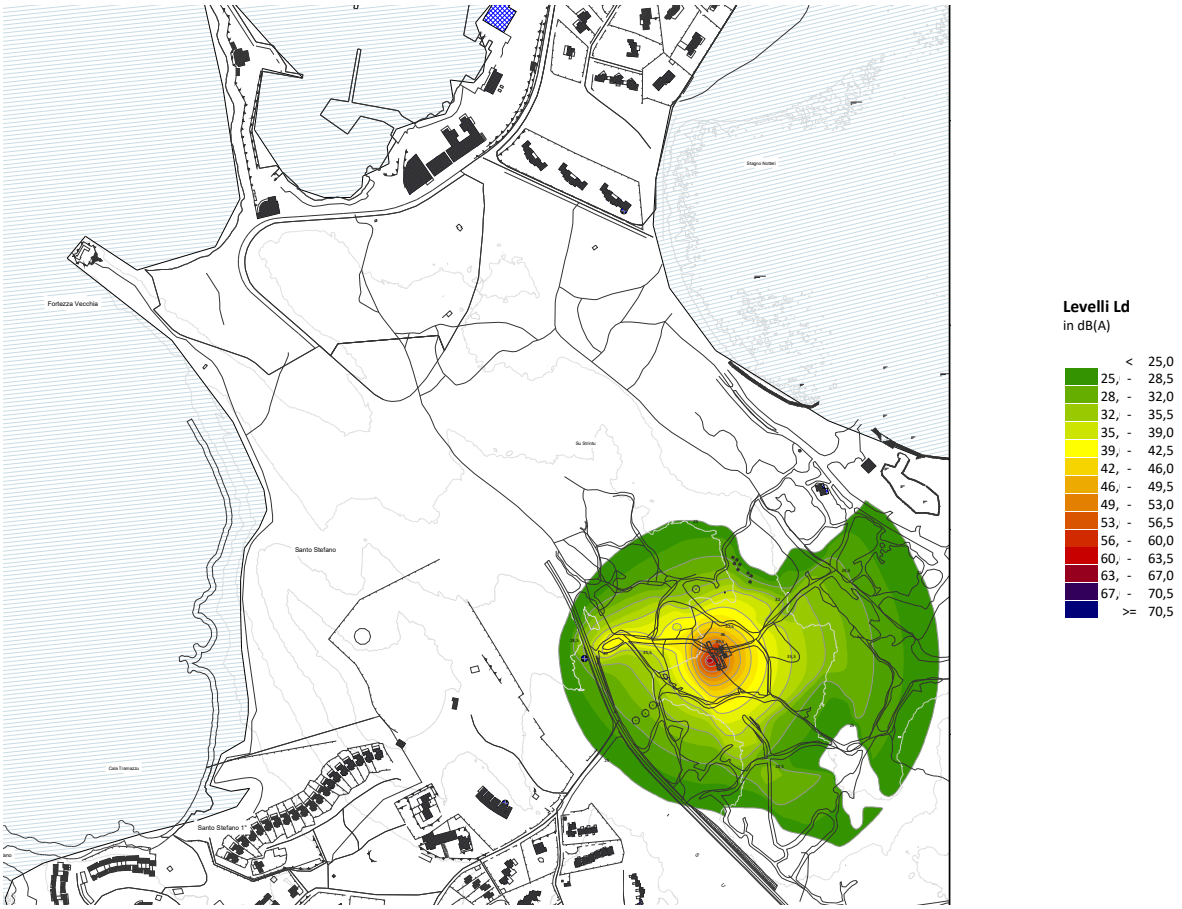
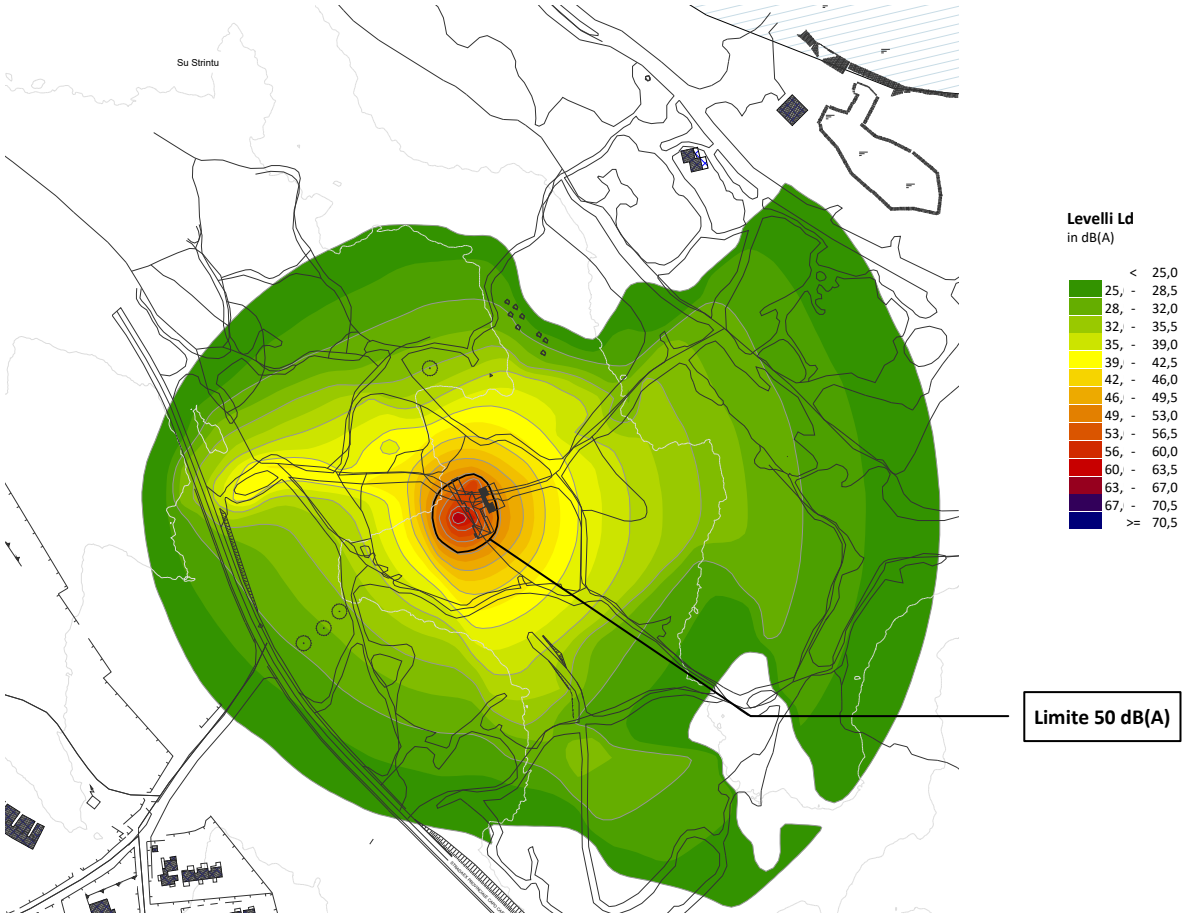


Tavola 6: Livello equivalente tempo di riferimento diurno - Dettaglio




*Con il contorno con linea nera il livello di 55 dB(A)*

La curva di isolivello in nero è relativa al valore pari a 50 dB(A), valore limite ammesso per la classe II per il solo rumore dovuto alle lavorazioni di cantiere. Si nota che il livello pari a 50 dB(A) è interamente confinato all'interno del lotto del cantiere.

In corrispondenza dei fabbricati maggiormente impattanti, il livello equivalente è sempre inferiore a 25 dB(A)

**Fase 2 fase realizzazione della nuova costruzione** Tavola 7: : Livello su 60'

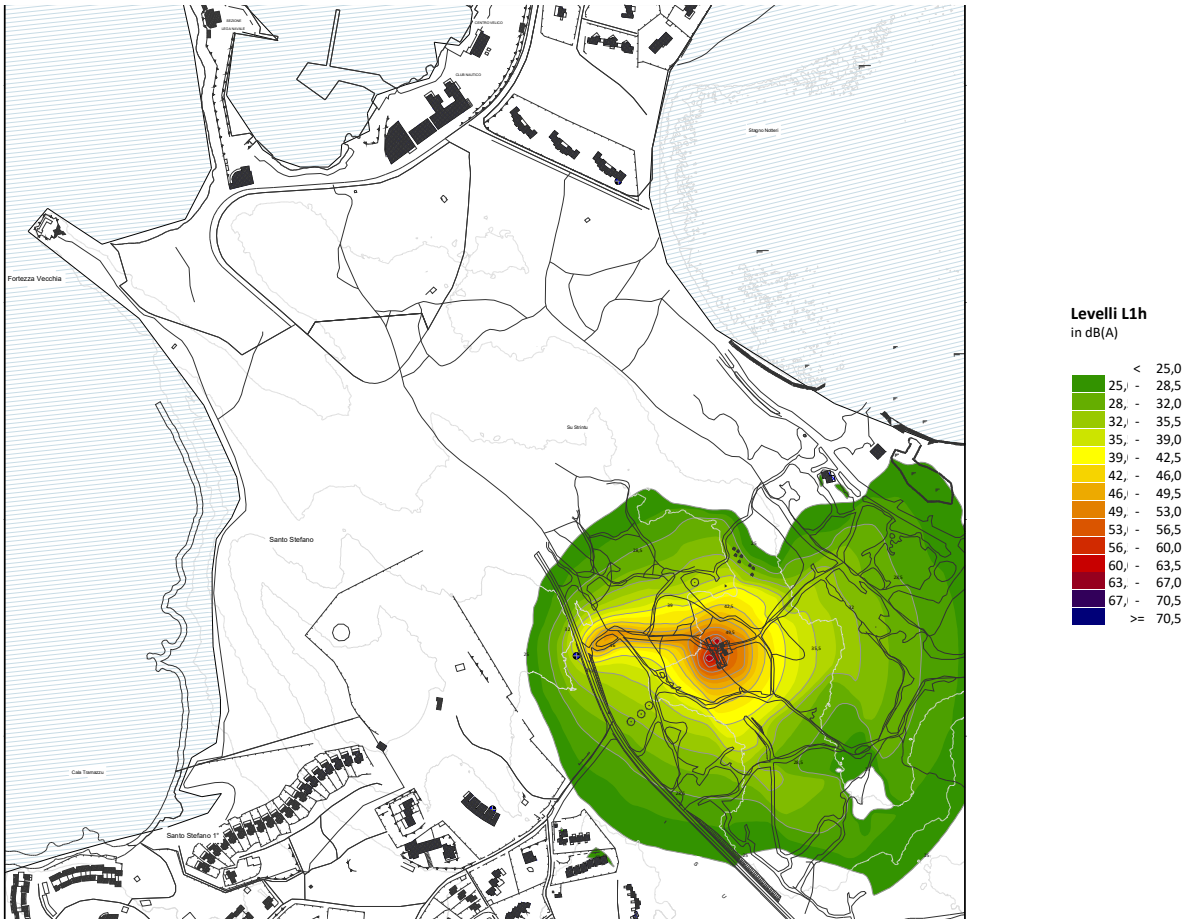
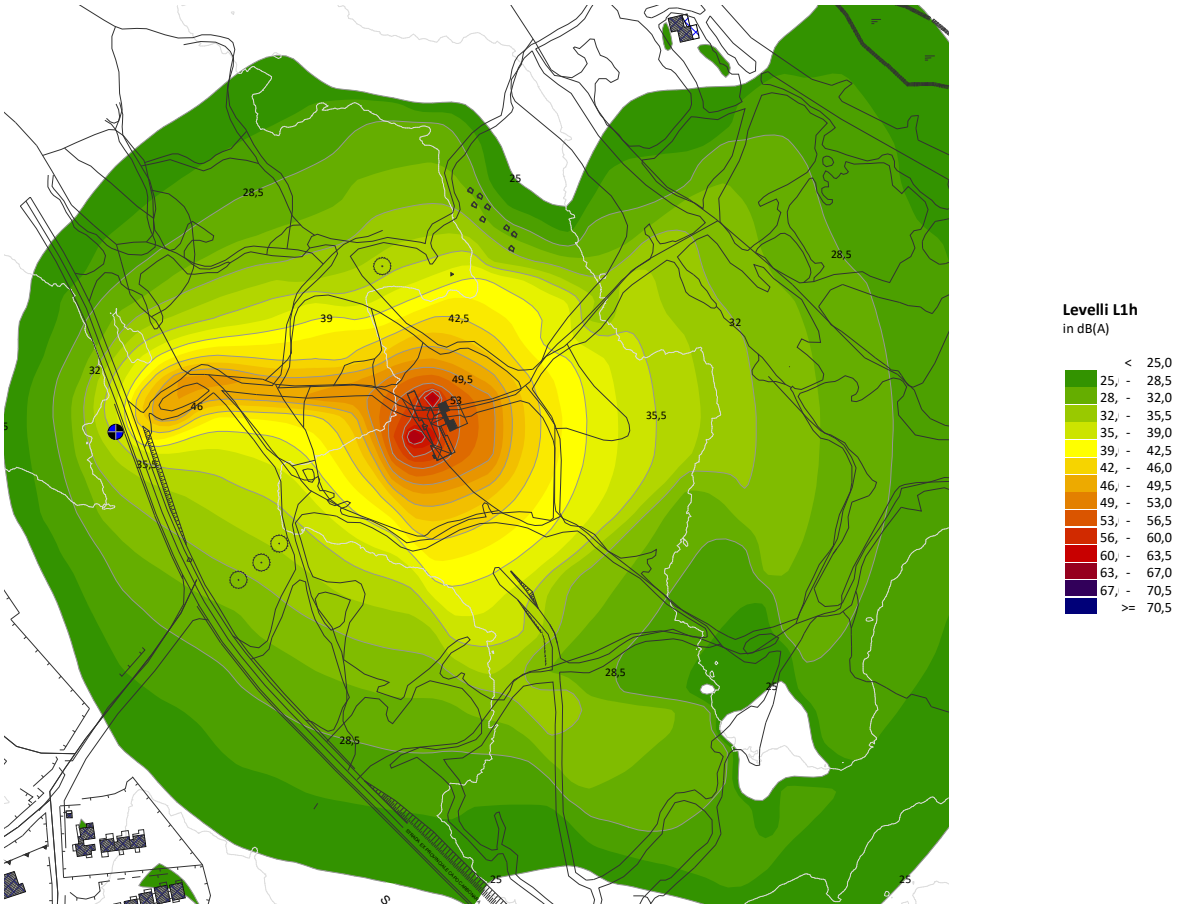


Tavola 8: Livello equivalente tempo 60' - Dettaglio




Si nota come il valore di 70 dB(A), è interamente confinato nelle immediate vicinanze dell'area di lavorazione. Il valore ai recettori, considerando il periodo di 60' con le attrezzature sempre operative, è risultato inferiore a 25 dB(A).

## Interventi di mitigazione acustico – verifiche e controlli

A seguito della valutazione, non si prevede la necessità di effettuare degli interventi di mitigazione acustica oltre quanto già espresso in relazione:

Si riassume di seguito le misure che comunque dovranno essere attuate:

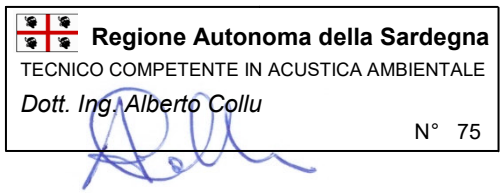
- le lavorazioni per le quali è previsto l'utilizzo di escavatori per le opere di demolizione o comunque l'utilizzo di altre attrezzature rumorose per le demolizioni dovranno mantenere i mezzi accesi per il solo periodo necessario alle lavorazioni
- Tutte le macchine e attrezzature rumorose dovranno essere mantenute in funzione solo per il periodo strettamente necessario;
- Dovranno essere utilizzati macchinari e attrezzature di ultima generazione, che rispettano e superano in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti.
- I mezzi atti al caricamento delle macerie e allo scarico del materiale dovranno essere mantenuti con il motore spento durante le operazioni.

Qualora dovessero essere effettuate delle modifiche sostanziali nell'operatività del cantiere, dovrà essere cura del committente e/o dell'impresa provvedere alla richiesta della deroga ai limiti.

## Indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della Legge 4447/1995, art. 2, comma 6 e 7.

Con la Determinazione n. 1812/II del 21 Luglio 2003 è stata riconosciuta all'Ingegner Alberto Collu la qualifica professionale di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, Legge 26.10.1995, n. 447 e della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000. Iscrizione elenchi nazionali al numero 3967.

Cagliari, li 22 ottobre 2026



**allegati**

- Certificati taratura Strumentazione;
- Determina Regione Autonoma della Sardegna titolo Tecnico Competente in acustica ambientale;

**Allegato 01**

**Isoambiente S.r.l.**
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
*info@isoambiente.com*
*www.isoambiente.com*

Centro di Taratura
*Calibration Centre*

Laboratorio di Taratura
*Calibration Laboratory*

00239

## Certificato di Taratura
*Certificate of Calibration*

**00239LAT 20236**



| | |
|---|---|
| Data di emissione<br>*Date of issue* | **2025/07/17** |
| Cliente<br>*Customer* | |
| Destinatario<br>*Receiver* | |
| Si riferisce a:<br>*Referring to:* | |
| – oggetto<br>*item* | **Fonometro**<br>***Sound level meter*** |
| – costruttore<br>*manufacturer* | **LARSON DAVIS** |
| – modello<br>*model* | **831** |
| – matricola<br>*serial number* | **0004236** |
| – data di ricevimento oggetto<br>*date of receipt of item* | **2025/07/14** |
| – data delle misure<br>*date of measurements* | **2025/07/17** |
| – registro di laboratorio<br>*laboratory reference* | **25-1245-RLA** |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento è rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 Calibration attesting 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) in compliance with requirements of ISO/IEC 17025. The accreditation is granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

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 ISO/IEC Guide 98-3 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 98-3 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)*

Firmato digitalmente da
**TIZIANO MUCHETTI**
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
17/07/2025 16:20:00

***Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.***
***Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.***

**Isoambiente S.r.l.**
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
*info@isoambiente.com*
*www.isoambiente.com*

Centro di Taratura
*Calibration Centre*

Laboratorio di Taratura
*Calibration Laboratory*

00239

## Certificato di Taratura
*Certificate of Calibration*

**00239LAT 20237**



| | |
|---|---|
| Data di emissione<br>*Date of issue* | **2025/07/17** |
| Cliente<br>*Customer* | |
| Destinatario<br>*Receiver* | |
| Si riferisce a:<br>*Referring to:* | |
| – oggetto<br>*item* | **Filtro a banda di un terzo d'ottava**<br>***Third octave band filter*** |
| – costruttore<br>*manufacturer* | **LARSON DAVIS** |
| – modello<br>*model* | **831** |
| – matricola<br>*serial number* | **0004236** |
| – data di ricevimento oggetto<br>*date of receipt of item* | **2025/07/14** |
| – data delle misure<br>*date of measurements* | **2025/07/17** |
| – registro di laboratorio<br>*laboratory reference* | **25-1246-RLA** |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento è rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 Calibration attesting 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) in compliance with requirements of ISO/IEC 17025. The accreditation is granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

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 ISO/IEC Guide 98-3 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 98-3 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)*

Firmato digitalmente da
**TIZIANO MUCHETTI**
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
17/07/2025 16:21:01

***Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.***
***Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.***

**Isoambiente S.r.l.**
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
*info@isoambiente.com*
*www.isoambiente.com*

Centro di Taratura
*Calibration Centre*

Laboratorio di Taratura
*Calibration Laboratory*

00239

# Certificato di Taratura
*Certificate of Calibration*

**00239LAT 20238**



| | |
|---|---|
| Data di emissione<br>*Date of issue* | **2025/07/17** |
| Cliente<br>*Customer* | |
| Destinatario<br>*Receiver* | |
| Si riferisce a:<br>*Referring to:*<br>– oggetto<br>*item* | **Calibratore acustico**<br>***Sound calibrator*** |
| – costruttore<br>*manufacturer* | **BRUEL & KJAER** |
| – modello<br>*model* | **4231** |
| – matricola<br>*serial number* | **2402638** |
| – data di ricevimento oggetto<br>*date of receipt of item* | **2025/07/14** |
| – data delle misure<br>*date of measurements* | **2025/07/17** |
| – registro di laboratorio<br>*laboratory reference* | **25-1247-RLA** |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento è rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 Calibration attesting 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) in compliance with requirements of ISO/IEC 17025. The accreditation is granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

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 ISO/IEC Guide 98-3 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 98-3 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)*

Firmato digitalmente da
**TIZIANO MUCHETTI**
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
17/07/2025 16:21:34

***Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.***
***Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.***

**Allegato 02 Certificati iscrizione Elenco Tecnici Competenti**

(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

| | |
|---|---|
| **Numero Iscrizione Elenco Nazionale** | 3967 |
| **Regione** | Sardegna |
| **Numero Iscrizione Elenco Regionale** | 75 |
| **Cognome** | Collu |
| **Nome** | Alberto |
| **Titolo studio** | laurea in ingegneria civile |
| **Estremi provvedimento** | Det. D.G./D.A n. 1812 del 21.07.2003 |
| **Luogo nascita** | Cagliari |
| **Data nascita** | 29/03/1969 |
| **Codice fiscale** | CLLLRT69C29B354C |
| **Nazionalità** | italiana |
| **Dati contatto** | Via Tuveri, 54 - Cagliari |
| **Data pubblicazione in elenco** | 10/12/2018 |

**©2018 Agenti Fisici (http://www.agentifisici.isprambiente.it) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (http://www.agentifisici.isprambiente.it.it)**

*Determinazione n.* 1812 / II

*Regione Autonoma della Sardegna*

Oggetto: Riconoscimento della qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale. Art. 2, commi 6 e 7, Legge 26.10.1995 n. 447. / Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000. **Ing. Collu Alberto.**

*Il Direttore Generale*
*dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

**VISTO** lo Statuto Speciale per la Sardegna e le relative norme di attuazione;

**VISTA** la L.R. 7 gennaio 1977, n. 1 recante "Norme sull'organizzazione amministrativa della Regione Sarda e sulle competenze della Giunta, della Presidenza e degli Assessorati regionali" e successive modifiche ed integrazioni;

**VISTA** la Deliberazione di Giunta regionale n. 19/23 del 17.06.2002 recante "Il controllo preventivo di legittimità della Corte Costituzionale sugli atti amministrativi della Regione Sardegna alla luce della riforma del Titolo V della Costituzione recata dalla L.C. 18.10.2001, n. 3";

**VISTA** la L.R. 13 novembre 1998, n. 31 recante "Disciplina del personale regionale e dell'organizzazione degli Uffici della Regione" e successive modifiche ed integrazioni;

**VISTO** il Decreto dell'Assessore degli AA.GG., Personale e Riforma della Regione n. 223/P del 15.02.2002, con il quale l'Ing. Antonio Mauro Conti è stato nominato Direttore Generale dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente;

**VISTO** l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:

- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
- vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
- viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali;

**VISTO** il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

**VISTA** la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7, recante "Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2. Riconoscimento della figura del tecnico competente in acustica ambientale. Istituzione dell'Elenco regionale";

**VISTA** la Determinazione D.G./D.A. del 18.10.2000, n. 2348 che rende esecutiva la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7 sopraccitata;

*Regione Autonoma della Sardegna*
*Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

**VISTA** la Determinazione D.G./D.A. del 23.10.2000, n. 2419, recante i criteri e le procedure adottate dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ai fini del riconoscimento della qualifica professionale in argomento ed in particolare l'art. 10 che prevede l'istituzione di un'apposita Commissione per l'esame delle richieste avanzate;

**VISTA** la Determinazione D.G./D.A. n. 2304 del 2.10.2002 che modifica la composizione della sopra citata Commissione esaminatrice;

**VISTO** il Regolamento della Commissione esaminatrice, approvato nella seduta del 07.03.2001 che specifica, tra l'altro, i parametri di valutazione adottati dalla stessa Commissione ai fini del riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;

**ESAMINATO** il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dall'**Ing. Collu Alberto**, nato a Cagliari, il 29.03.1969, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta dello 10.07.2003;

**PRESO ATTO** che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;

**RITENUTO** di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopracitato documento istruttorio;

**CONSIDERATO** che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore Generale, giusto il disposto di cui all'art. 17 della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000;

**DETERMINA**

**ART. 1** E' riconosciuta, con la presente Determinazione, all'**Ing. Collu Alberto**, nato a Cagliari, il 29.03.1969, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, Legge 26.10.1995, n. 447 e della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000.

**ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre Regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del DPCM 31 marzo 1998.

**ART. 3** L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

Cagliari, lì

**IL DIRETTORE GENERALE**
Ing. Antonio M. CONTI

Dr. D.F./Serv. A.A.A.
Ing. C.C./Serv. A.A.A.
Dr. F.C./Resp. Sett. I.A.E.
Dr. R.P./Dir. Serv. A.A.A.