Dott. Ing. Carla Mandraccia

Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio
Progettazione, Direzione Lavori, Difesa del Suolo , Ambiente
Iscrizione nell'elenco dei "Tecnici competenti in acustica ambientale" della Regione Liguria, Decr. Dir. N. 646 del 24.03.2006
Soggetto accreditato per la redazione dei certificati energetici in regione Liguria N° 4149 Regionale
Iscritta negli elenchi del Ministero dell'Interno dei Professionisti Abilitati in Prevenzione Incendi. Codice di Individuazione: GE.09111.I.00875
Via delle Acacie 21/10 - Genova
Tel. 338.2414761
P.I. 01431820099

Relazione tecnica di valutazione di impatto ambientale acustico prodotto dalla attività di cava di estrazione e frantumazione di materiali inerti per l'edilizia ai sensi art. 8 punto 2 legge 447/95

(conforme all. D D. Min. Amb. 16.03.1998)

(integrata con le schede di rilevamento di cui al Decreto Regionale n°18 del 13.01.00)

(conforme D.P.C.M. 5/12/97 e 215/99)

11.10.2024

SITO: Via Adamoli 401 – Genova

CARLA
MANDRACCIA
ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA
PROVINCIA DI
GENOVA
Ingegnere
13.10.2026
10:55:48 UTC

1. Premessa

La sottoscritta Dott. Ing. Carla Mandraccia, Via delle Acacie 21/10, Genova, tecnico competente in acustica ambientale (Decreto Dirigenziale 646/2006 – ENTECA n.2635) con la presente relazione esamina il previsto impatto acustico, sul sito ed abitazioni / edifici limitrofi, dell'attività di seguito descritta ai sensi della legge 447/95.

La metodologia utilizzata per la valutazione previsionale di impatto acustico indotto dall'attività si articola nelle seguenti fasi:

- Indagine fonometrica del livello di rumore presente "ante operam";
- Stima del livello sonoro emesso dalle potenze sonore presenti e previste nell'attività;
- Previsione dei valori di emissione, immissione e differenziali del rumore risultante sui fabbricati limitrofi all'insediamento e sui ricettori maggiormente esposti, avvalendosi delle consuete relazioni semplificate dell'acustica tecnica
- Valutazioni conclusive e possibili limitazioni.

Le considerazioni in relazione all'impatto acustico che l'intervento progettato ha sull'ambiente circostante l'area di pertinenza vengono esposte nell'ordine previsto dal D.G.R. 534 del 28/05/99.

2. Inquadramento normativo

2.1 Circolare n° 1769 datata 30.04.1966 del Ministero LL.PP. a titolo "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie"

Norma che ha stabilito la modalità per la valutazione quantitativa della protezione contro i rumori in un edificio: modalità di misura, elaborazione e presentazione dei risultati, criteri di classificazione e di collaudo degli edifici nei rispetto della protezione contro i rumori.

2.2 D.P.C.M. 01.03.91- "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. n° 57 del 08.03.91 S.G.);

Definizione dei limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Ripresa successivamente dal D.P.C.M. del 14/11/1997

2.3 L.26.10.95, n° 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (G.U. n° 254 del 30.10.95)

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico) fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, in particolare stabilisce:

- le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni;
- le modalità di redazione dei piani di risanamento acustico;

- i soggetti che devono produrre le valutazioni di impatto acustico e le valutazioni previsionali di clima acustico;
- le sanzioni amministrative in caso di violazione dei regolamenti di esecuzione;
- gli enti incaricati del controllo e della vigilanza per l'attuazione della legge.

In particolare all'Art.8 la Legge indica che le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali devono essere accompagnate una valutazione previsionale del impatto acustico delle aree interessate alla realizzazione degli insediamenti descritti. I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

2.4 D.P.C.M. 14.11.97: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n° 280 del 1.12.97).

Definizione del valore dei limiti di immissione, emissione, qualità caratteristici delle 6 classi acustiche che caratterizzano la zonizzazione acustica redatta dai Comuni, in adempimento alla Legge Quadro 447/95.

Valori limite di emissione in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Valori limite di immissione in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
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)

Valori di qualità in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	52 dB(A)	42 dB(A)
III - aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
IV - aree ad intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Nel caso in cui i Comuni non abbiano adempiuto alla redazione della zonizzazione acustica secondo quanto stabilito dalle Legge Quadro 447/95, si adottano, come limiti provvisori, quelli indicati nella seguente tabella:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona **A** (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona **B** (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Con lo stesso Decreto è stata introdotta la definizione di *limite di immissione differenziale*: differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (residuo + sorgente rumorosa attiva) ed il livello equivalente di rumore residuo (sorgente rumorosa non attiva), che non deve superare i 5 dB(A) in diurno e i 3 dB(A) in notturno all'interno dei recettori individuati.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- se il rumore rilevato all'interno del recettore a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) in diurno e 40 dB(A) in notturno
- se il livello di rumore ambientale rilevato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) in diurno e 25 dB(A) in notturno.
- nelle aree in classe acustica VI, industriali.

2.5 D.M. 16.03.98: "Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura" (G.U. n° 76 del 1.4.98);

Decreto che definisce le tecniche da adottare per il rilevamento del rumore e indica le caratteristiche che devono possedere le strumentazioni di misura. Definisce inoltre:

Livello di rumore ambientale L_A: livello equivalente di pressione sonora ponderato prodotto da tutte le sorgenti rumorose presenti in un luogo e durante un determinato intervallo di tempo.

Livello di rumore residuo L_R: livello equivalente di pressione sonora ponderato che si rileva escludendo la specifica sorgente disturbante. Stessa metodologia di rilievo adottata per il rumore ambientale.

Livello differenziale di rumore L_D: $L_A - L_R$

Per quanto riguarda le tecniche di rilevazione per gli ambienti chiusi il microfono del fonometro deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

2.6 D.P.R. 30.03.2004: "Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali".

Il decreto definisce i valori limite di inquinamento acustico dovuto a traffico veicolare, stabilito in funzione della tipologia di strada in oggetto (come definita dal codice della strada) ed a seconda della fascia di pertinenza acustica, la cui ampiezza risulta anch'essa variabile a seconda della tipologia di strada.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	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			

2.7 L.R. 20.3.98 n° 12: "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. n° 6 del 15.4.98);

Definizione delle competenze di Comune, provincia e Regione in termini di inquinamento acustico, riconoscimento del tecnico competente in acustica ambientale. Definizione delle disposizioni a tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico derivante da attività pubbliche o private.

2.8 D.G.R. 28.5.1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera G) L.R. 20.3.98 n° 12"

Definisce le casistiche di intervento per le quali è necessario predisporre una valutazione di impatto acustico ed i contenuti che deve possedere la relativa documentazione.

3. Descrizione della tipologia di opera, attività, ciclo produttivo, degli impianti e dei macchinari di cui si prevede l'utilizzo. Rif. all. 1 titolo II punto 1) - DGR 534 del 28.05.99

La società Frantoi S.r.l. ha attivato una procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, in connessione con una prevista variante al piano di coltivazione della Cava Montanasco, sita in Genova, Via Adamoli 401. La sottoscritta Dott. Ing. Carla Mandraccia con la presente relazione esamina il previsto impatto acustico sul sito ed abitazioni / edifici recettori ai sensi della legge 447/95.

Le attrezzature e macchinari di cui si prevede l'utilizzo sono quelli da connessi con l'esercizio dell'attività in oggetto; il loro elenco dettagliato con la relativa descrizione e caratteristica di emissione acustica è riportato in un successivo punto, che si riferisce alla stima delle emissioni sonore previste. (Riferimento allegato 1 titolo II punto 6 DGR 534 28.05.99). Le informazioni relative alla tipologia di macchinari utilizzati ed alle tempistiche/condizioni di utilizzo sono stati forniti dal titolare dell'attività.

4. Indicazioni riguardanti il sito in cui verra' inserita l'attivita. Rif. all. 1, titolo II, punto 2), DGR 534 del 28.05.99

L'attivata oggetto di variante si trova nella zona di Molassana, Media Val Bisagno. La sua area di competenza è posizionata in sponda sinistra del Torrente Bisagno, si estende lungo la Via Adamoli e confina direttamente con la stessa. In riferimento alla Zonizzazione Acustica del Comune di Genova, ricade in zona VI, aree esclusivamente industriali. I recettori più prossimi all'attività sono posizionati sulla sponda opposta del Torrente. Sono stati individuati tre edifici collocati lungo Via Molassana, precisamente il civ.71, adibito attualmente ad edificio scolastico ed i civici 75 e 83, a destinazione residenziale. In riferimento alla medesima zonizzazione acustica, questi e si trovano in zona IV, aree di intensa attività umana. Il quartiere infatti è densamente abitato, sono presenti numerose attività commerciali ed il traffico veicolare risulta intenso.

L'attività estrattiva sarà eseguita in fase diurna, con orario 07.00-17.00

Tutti i tempi di utilizzo, le condizioni di funzionamento dei macchinari utilizzati per la misurazione dei livelli sonori e gli orari indicati nella presente relazione mi sono stati comunicati dal responsabile dell'attività.
La verifica dei valori di legge verrà condotta a favore di sicurezza. Nelle presenti note vengono esposte considerazioni in relazione all'impatto acustico che l'intervento progettato ha sull'ambiente circostante l'area di pertinenza.

5. Indicazioni delle classi acustiche di destinazione d'uso del territorio e dei valori limite di immissione, emissione e di qualità. Rif. all. 1, titolo II, punto 3-4), DGR 534 del 28.05.99

RIFERITO ALL'ATTIVITA'
Con riferimento alle indicazioni contenute nella Zonizzazione del Comune di Tovo San Giacomo la classe viene indicata nel seguente prospetto:

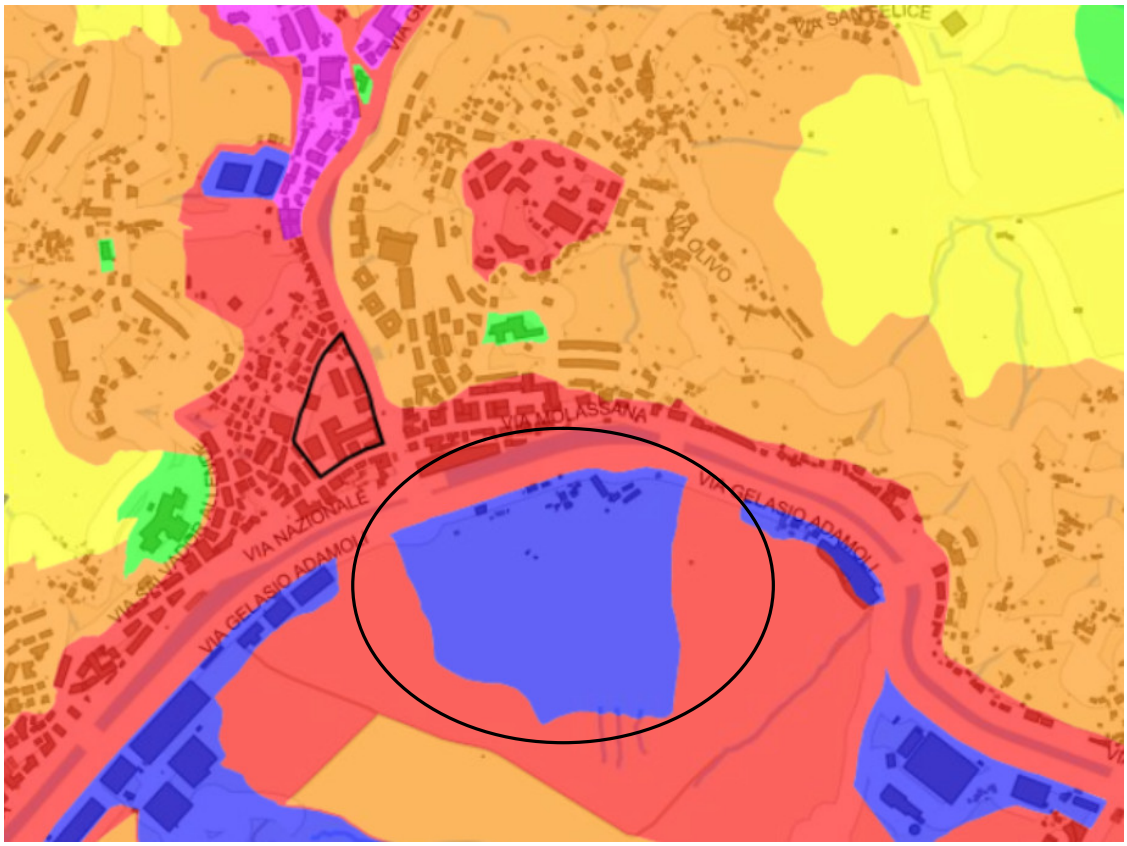
	Zona	Limite di emissione (d-n) L_E	Limite di immissione (d-n) L_A	Limite di qualità (d-n)
	☐ I aree particolarmente protette	45-35	50-40	47-37
	☐ II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50-40	55-45	52-42
	☐III aree di tipo misto	55-45	60-50	57-47
	☐IV aree di intensa attività umana	60-50	65-55	62-52
	☐ V aree prevalentemente industriali	65-55	70-60	67-57
⇨	☑VI aree esclusivamente industriali	65-65	70-70	70-70

RIFERITO AI RECETTORI

I recettori maggiormente esposti alla rumorosità indotta dall'attività svolta nel locale si trovano tutti nella stessa fascia di pertinenza del locale, cui corrispondono quindi i seguenti valori limite:

	zona	Limite di emissione (d-n) L_E	Limite di immissione (d-n) L_A	Limite di qualità (d-n)
	☐ I aree particolarmente protette	45-35	50-40	47-37
	☐ II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50-40	55-45	52-42
	☐III aree di tipo misto	55-45	60-50	57-47
⇨	☑IV aree di intensa attività umana	60-50	65-55	62-52
	☐V aree prevalentemente industriali	65-55	70-60	67-57
	☐ VI aree esclusivamente industriali	65-65	70-70	70-70

ESTRATTO ZONIZZAZIONE ACUSTICA



6. Rilievo e mappatura del sito: criteri di misura e strumentazione utilizzata

L'indagine viene svolta mediante la tecnica del campionamento. Le misure si sono svolte il 12/10/2026 fra le 10.00 e le 11.00 con condizioni climatiche buone, t = 15-20° C circa, assenza di pioggia o nebbia.

Tutte le misure sono state effettuate all'altezza di 1.6 m dal suolo, e ad almeno 1 metro da superfici interferenti e comunque secondo le prescrizioni di cui allegato B D.Min. Amb. 16.03.98

Il microfono é stato munito di cuffia antivento, con l'operatore posizionato a sufficiente distanza dall'apparecchio rivelatore per evitare eventuali interferenze.

Durante i rilevamenti non si sono verificati eventi accidentali tali da inficiare le misure.

Per l'esecuzione dei rilievi é stata impiegata la strumentazione di seguito riportata:

- fonometro integratore Delta Ohm HD 9020 con sonda HD9019s1 di classe I conforme agli standard IEC N° 651 classe 1 e 804 Gr 1,
- microfono mod MK 221 unit 21495
- calibratore a HD 9101 DeltaOhm
- filtri 1/3 di ottava HD9020
- Il fonometro é dotato di indicatore di sovraccarico.
- Prima e dopo le misure si é proceduto alla calibrazione del fonometro.
- certificato di taratura 1635792-A del 18/06/2025

T_0(diurno)	**2 ore**
T_m	**10 min**

7. Indicazione dei livelli di rumore esistenti ante operam. Rif. all. 1, titolo II, punto 5), DGR - 534 28.05.99

Le postazioni di misura sono state contraddistinte nel seguente modo:

Pos. N.	Indicazione del luogo	Leq (dBA) Diurno	Note
1	Via Adamoli c/o civ. 401	58.2	
2	Via Molassana c/o civ. 71	54.3	

Il rumore residuo riscontrato, è di tipo prevalentemente veicolare e di attività umana. I risultati dei rilievi sono riportati nella scheda regionale allegata.
I risultati delle misure della rumorosità del sito ante-operam sono deducibili attraverso le considerazioni seguenti e riassunte nella seguente tabella.
Il residuo dell'ambiente disturbato è stato misurato all'interno dell'atrio del civico più vicino. E' assimilabile a quello di un edificio residenziale in assenza di attività antropica e si ritiene a favore di sirezza per l'assenza di dispositivi rumorosi tipici delle abitazioni.

8. Caratteristiche di emissione delle sorgenti. Rif. all. 1, titolo II, punto 6), DGR 534 - 28.05.99

I livelli sonori di pressione sonora prodotta dai diversi macchinari/attività presenti sono stati misurati, per alcuni, in situ e per valori di progettazione si è fatto ricorso a valori misurati durante l'attività lavorativa personale ovvero desunti da letteratura. Il tipo di attività ed i macchinari utilizzati nei locali, con le relative emissioni sonore, sono i seguenti:

Attività svolte/macchinari presenti	leq
Escavatore CAT 325D	95.0
Escavatore CAT 325E	95.0
Martellone	107.0
Perforatrice	105.0
Escavatore CAT 966K	97.0
Escavatore CAT 980K	98.0
Autocarro	85.0
Imp. Frantumazione	108.0
Vaglio	98.0

I valori indicati nella soprastante tabella sono stati misurati nella situazione tipica di lavoro, come indicata dal responsabile dell'attività. Ai fini della determinazione del massimo disturbo, in considerazione dell'utilizzo reale dichiaratomi, sono stati considerati tutti livelli sonori sovrapposti secondo una tempistica ed un fattore di contemporaneità rilevabile dalla tabella allegata che portano alla determinazione del livello di pressione sonora del disturbo legato alle lavorazioni eseguite.

Ai fini del calcolo dei valori di emissione e di immissione sono stati considerati gli effetti combinati sui ricettori di tutte le sorgenti sonore, calcolando il livello di pressione sonora equivalente in dBA mediante integrazione sul tempo di riferimento (diurno 6-22). Per i macchinari a funzionamento discontinuo il periodo di accensione indicato si riferisce a quello effettivo di funzionamento ipotizzabile.

Per il calcolo dei valori differenziali nei locali dei ricettori a finestre aperte o chiuse sono stati considerati i valori massimi più probabili di emissione sonora, tenuto conto di un fattore di probabilità di contemporaneità F_c e relativo a tempi ragionevoli di integrazione (5-10min).

Quindi, per ogni singola attività, risulta:

$$L_{eq,tr} = 10 \cdot \mathrm{Log}_{10}\left(n \cdot \frac{t}{t_{rif}} \cdot 10^{\frac{L_{eq}}{10}}\right) \qquad L_{eq,diff} = 10 \cdot \mathrm{Log}_{10}\left(n \cdot F_c \cdot 10^{\frac{L_{eq}}{10}}\right)$$

Dove n è il numero di sorgenti tutte uguali operanti, t è la durata effettiva di accensione della macchina/svolgimento dell'attività, t_{rif} è il tempo di riferimento (diurno/notturno) e t_a è il tempo di esercizio dell'attività nel periodo di riferimento considerato.
Il livello globale equivalente da utilizzare come valore del disturbo acustico prodotto sarà dato dalla composizione di tutti i valori, come di seguito dettagliati.

Fase diurna	tempo (h)	Fc	n	Attività svolte/macchinari present	leq	leq,tr	leq,diff
estrazione e	2	0.20	1	Escavatore CAT 325D	95.0	86.0	88.0
frantumazione	2	0.20	1	Escavatore CAT 325E	95.0	86.0	88.0
	2	0.20	1	Martellone	107.0	98.0	100.0
	2	0.20	1	Perforatrice	105.0	96.0	98.0
	2	0.2	1	Escavatore CAT 966K	97.0	88.0	90.0
	2	0.20	1	Escavatore CAT 980K	98.0	89.0	91.0
	4	0.40	1	Autocarro	85.0	79.0	81.0
	6	0.60	1	Imp. Frantumazione	108.0	103.7	105.8
	5	0.50	1	Vaglio	98.0	92.9	95.0
	16	1.00	1	Residuo	58.2	58.2	58.2
						100.7	102.7
tempo di riferim	alle 6 alle 22		16 h				

9. *Caratteristiche acustiche dei manufatti della nuova opera. Rif. all. 1, titolo II, punto 7), DGR 534 - 28.05.99*

Non è prevista la costruzione di manufatti perimetrali. Si trascura il contributo del potere fono isolante dovuto a tettoie, costruzioni e vegetazione.

10. *Densità e caratteristiche del traffico veicolare indotto. Rif. all. 1, titolo II, punto 8), DGR 534 -28.05.99*

L'attività è già attualmente in essere. La presente valutazione di impatto acustico viene predisposta nell'ambito di una previsione di variante al piano di coltivazione della cava. Rispetto a quanto già autorizzato non sono previste variazioni al traffico veicolare indotto.

11. Indicazione del tipo di campo acustico ipotizzato. Rif. all.1, titolo II, punto 9), DGR 534 - 28.05.99

Per stimare l'impatto delle emissioni rumorose dell'attività sull'ambiente circostante sono stati individuati i recettori di seguito elencati:

Recettore	Distanza dall'area di attività (m)
civ.71 Via Molassana (ed.scolastico)	206.0
civ.75 di Via Molassana (ed. residenziale)	204.0
civ.83 di Via Molassana (ed. residenziale)	200.0

Per arrivare alla previsione di impatto acustico illustrata in questo documento, sono state utilizzate le note relazioni della fisica acustica ed in particolare quelle relative alla diffusione del rumore in campo libero con approssimazione emisferica.

ATTENUAZIONE CON LA DISTANZA

$$Lp(r_2) = Lp(r_1) - 10 \log (r_2/r_1)^n$$

in campo sferico /emisferico n = 2

in campo cilindrico n = 1

Per le sorgenti interne di rumore si considera l'attenuazione delle pareti e una propagazione emisferica dal baricentro delle stesse verso i recettori.

Lp (est) = Lp (int) - R - 6 sinteticamente, assumendo il campo semisferico

Lp (est) (r) = Lp (int) - R + 10 log S - 10 log r^2 - 14

R= potere fonoisolante

In questo caso non sono presenti sorgenti interne che possono subire attenuazione di pareti.

I contributi delle sorgenti prese in esame sono poi stati composti sui recettori con le formule già introdotte per la valutazione della rumorosità globale.

Si segnala che i valori negativi dei calcoli sono stati indicati pari a 0 (zero) in quanto privi di significato fisico.

12. Stima dei livelli sonori. Rif. all. 1, titolo II, punto 10), DGR 534 -28.05.99

12.1 Calcolo dei livelli di pressione sonora equivalente

L'attività all'interno dell'area di cava prevede l'installazione di un impianto di frantumazione fisso e attività di scavo e trasporto eseguite con macchinari/attrezzature mobili.

In relazione alla posizione delle lavorazioni all'interno dell'area di cava, la valutazione di impatto acustico è stata condotta verificando due fasi distinte:

- fase 1, scavo sul fronte
- fase 2-3, scavo in fossa, alla base dei gradoni.

In base ai calcoli eseguiti, i livelli di pressione sonora equivalenti previsti al confine dell'attività e sui recettori individuati (su facciata esterna) sono riportati nella seguente tabella riassuntiva. Si fa presente che il rumore prodotto viene attenuato in primo luogo dalle strutture se presenti e successivamente con la formula della divergenza geometrica sui recettori. Per i recettori posizionati all'interno delle abitazioni si avrà una ulteriore attenuazione prodotta dalle strutture perimetrali dell'edificio, stimata di seguito per analogia costruttiva.

FASE 1

	$L_{eq,tr}$	$L_{eq,diff}$	Attenuazione verso esterno	Attenuazione confinante muro/solaio	Distanza al confine attività	Attenuazione dovuta a distanza	$L_{eq,tr}$ perimetro attività	$L_{eq,diff}$ confine attività	Recettore esterno			$L_{eq,tr}$ recettore	$L_{eq,diff}$ recettore
									Recettore	Distanza	Attenuazione		
estrazione	100.7	102.7	0.0	0.0	100.0	40.0	60.7	62.7	civ.71	206.0	6.3	54.4	56.4
frantumazione									civ.75	204.0	6.2	54.5	56.5
									civ.83	200.0	6.0	54.6	56.7

FASE 2-3

	$L_{eq,tr}$	$L_{eq,diff}$	Attenuazione verso esterno	Attenuazione confinante muro/solaio	Distanza al confine attività	Attenuazione dovuta a distanza	$L_{eq,tr}$ perimetro attività	$L_{eq,diff}$ confine attività	Recettore esterno			$L_{eq,tr}$ recettore	$L_{eq,diff}$ recettore
									Recettore	Distanza	Attenuazione		
estrazione	100.7	102.7	0.0	0.0	90.0	39.1	61.6	63.6	civ.71	196.0	6.8	54.8	56.9
frantumazione									civ.75	194.0	6.7	54.9	56.9
									civ.83	190.0	6.5	55.1	57.1

Lettura delle tabelle sopra riportate

Colonna 1:L_{eq} prodotto dall'attività ai fini della valutazione dei limiti massimi di immissione ed emissione

Colonna 2: L_{eq} prodotto dall'attività ai fini della valutazione dei limiti differenziali

Colonna 3: Attenuazione delle strutture verso l'esterno (per attività svolte all'interno di locali/edifici)

Colonna 4:Attenuazione dovuta alla struttura di confine del recettore sensibile (facciata, solaio di interpiano o similare)

Colonna 5: distanza fra zona della lavorazione e perimetro dell'attività

Colonna 6: Attenuazione dovuta alla distanza indicata nella colonna 5

Colonna 7: L_{eq} risultante sul confine dell'attività per la valutazione dei limiti massimi di emissione.

Colonna 8: L_{eq} risultante sul confine dell'attività per la valutazione del limite differenziale

12.2 Verifica del limite di emissione

Si riporta di seguito il risultato del calcolo condotto per la verifica del limite di emissione al confine dell'attività (D.P.C.M. 14.11.97)

FASE 1

VERIFICA LIMITE EMISSIONE - CONFINE ATTIVITA'					
		EMISSIONE			
ZONA ACUSTICA		$L_{eq,tr}$ perimetrale	Residuo esterno	LIMITE EMISSIONE	VERIFICA
6	estrazione	60.7	58.2	65	**SI**
	frantumazione				

FASE 2-3

VERIFICA LIMITE EMISSIONE - CONFINE ATTIVITA'					
		EMISSIONE			
ZONA ACUSTICA		$L_{eq,tr}$ perimetrale	Residuo esterno	LIMITE EMISSIONE	VERIFICA
6	estrazione	61.6	58.2	65	**SI**
	frantumazione				

Lettura delle tabelle sopra riportate

Colonna 1: L_{eq} risultante sul confine dell'attività per la valutazione dei limiti massimi di emissione.

Colonna 2: L_{eq} residuo misurato in corrispondenza del confine dell'attività.

Colonna 3: limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97)

Colonna 4: Esito della verifica

12.3 Verifica del limite di immissione e del livello differenziale

In questo paragrafo si riportano i risultati dei calcoli condotti per la verifica del limite di immissione in corrispondenza dei recettori (in esterno, sulla facciata).

Per la verifica del livello differenziale, all'interno del recettore, è stato stimato il potere fono isolante delle strutture perimetrali degli edifici. La stima è avvenuta sia in relazione alla misurazione del livello residuo equivalente interno, all'interno dell'atrio del civico 83, che fornisce una prima indicazione relativa all'abbattimento dovuto alla presenza delle murature e dell'infisso a livello stradale, che determinando il potere fono isolante della facciata, basandosi sull'analogia costruttiva.

Prendendo in esame l'edificio civ.75, realizzato negli anni 50, si ipotizza che i tamponamenti perimetrali siano in laterizio a cassa vuota, spessore totale 35 cm. Il potere fono isolante della stratigrafia, determinato mediante la Legge di Massa, fornisce il seguente valore:

strato	spessore [cm]	ρ [kg/m3]
intonaco interno	1	1200
laterizio forato	8	800
aria	12	1
laterizio semipieno	12	1200
intonaco esterno	2	1200

FREQUENZE	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
CURVA ISO TRASLATA	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	46.5	47.0	48.0	49.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
CURVA SPERIMENTALE	29.0	30.7	32.7	34.4	36.1	37.9	39.8	41.6	43.4	45.2	47.0	48.7	50.7	52.4	54.1	55.9
SCOSTAMENTO	-2.0	-0.7	0.3	1.6	2.9	4.1	5.2	4.9	3.6	2.8	2.0	1.3	-0.7	-2.4	-4.1	-5.9
SOMMA SCOSTAMENTI																
28.7																
Rw	46.5															
curva iso	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56

POTERE FONOISOLANTE STRATIGRAFIA	Rw	46.5 dB

Non avendo la possibilità di accedere all'interno delle abitazioni, si ipotizza, a favore di sicurezza, che la parte di prospetto occupata dalle bucature sia il 50% della superficie totale dello stesso e che la condizione si estiva, ovvero a finestre aperte (potere fono isolante infisso = 0 dB). Sulla base di queste ipotesi, il potere fono isolante del prospetto si riduce a circa 23 dB.

Si riportano di seguito le tabelle di verifica:

FASE 1

VERIFICHE LIMITE IMMISSIONE - RECETTORI						VERIFICA DIFFERENZIALE - INTERNO RECETTORI							
IMMISSIONE						DIFFERENZIALI							
ZONA ACUSTICA	Recettore	$L_{eq,tr}$ recettore	Residuo esterno	LIMITE IMMISSIONE	VERIFICA	Recettore	Residuo Ambiente disturbato	$L_{eq,diff}$ recettore facciata	Attenuazione strutture	$L_{eq,diff}$ recettore interno	Calcolo Differenziale	LIMITE LEGGE	VERIFICA
4	civ.71	54.6	54.3	65	SI	civ.71	42.1	56.7	23.0	33.7	0.0	5	SI
	civ.75	54.8	54.3	65	SI	civ.75	42.1	56.9	23.0	33.9	0.0	5	SI
	civ.83	55.1	54.3	65	SI	civ.83	42.1	57.1	23.0	34.1	0.0	5	SI

FASE 2-3

VERIFICHE LIMITE IMMISSIONE - RECETTORI						VERIFICA DIFFERENZIALE - INTERNO RECETTORI							
IMMISSIONE						DIFFERENZIALI							
ZONA ACUSTICA	Recettore	$L_{eq,tr}$ recettore	Residuo esterno	LIMITE IMMISSIONE	VERIFICA	Recettore	Residuo Ambiente disturbato	$L_{eq,diff}$ recettore facciata	Attenuazione strutture	$L_{eq,diff}$ recettore interr	Calcolo Differenziale	LIMITE LEGGE	VERIFICA
4	civ.71	55.1	54.3	65	SI	civ.71	42.1	57.1	23.0	34.1	0.0	5	SI
	civ.75	55.3	54.3	65	SI	civ.75	42.1	57.3	23.0	34.3	0.0	5	SI
	civ.83	55.5	54.3	65	SI	civ.83	42.1	57.5	23.0	34.5	0.0	5	SI

Lettura delle tabelle sopra riportate

Colonna 1: $L_{eq,tr}$ risultante al recettore per la valutazione del limite di immissione

Colonna 2: L_{eq} residuo misurato in corrispondenza dei recettori.

Colonna 3: limite di immissione (D.P.C.M. 14.11.97)

Colonna 4: Esito della verifica del limite di immissione

Colonna 5: L_{eq} residuo interno misurato in corrispondenza dell'atrio di uno dei recettori

Colonna 6: $L_{eq,diff}$ risultante all'esterno del recettore per la valutazione del limite differenziale

Colonna 7: potere fono isolante del prospetto del recettore

Colonna 8: $L_{eq,diff}$ risultante all'interno del recettore per la valutazione del limite differenziale

Colonna 9: calcolo del differenziale

Colonna 10: limite differenziale di Legge (D.P.C.M. 14.11.97)

Colonna 11: esito della verifica

Note: tutte le verifiche sono soddisfatte. Il criterio differenziale risulta essere già rispettato all'interno dei recettori a finestre aperte. A maggior ragione lo sarà anche a finestre chiuse. Pertanto i limiti differenziali sono rispettati a finestre chiuse all'interno nell'immobile esposto. Per quanto riguarda l'edificio civico 71, attualmente a destinazione scolastica, il livello equivalente interno, come sopra calcolato, rispetta il limite di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/2004.

13. Eventuali opere di mitigazione del rumore. Rif. all. 1, titolo II, punto 11), DGR 534 del 28.05.99

Il progetto non prevede opere di mitigazione del rumore.

14. Programma dei rilevamenti di verifica. Rif. all. 1, titolo II, punto 10), DGR 534 del 28.05.99

Come da eventuali prescrizioni in ambito di provvedimento

12. Conclusioni

Si deve anzitutto osservare come l'attività rientra tra le normali attività possibili nelle zone completamente industriali e che il disturbo prodotto rientra nei limiti massimi ammissibili per le zone acustiche di pertinenza. Viene rispettato inoltre il criterio differenziale**.**

Si fa presente che le tempistiche utilizzate per i calcoli di verifica sono quelle dichiaratemi dal responsabile dell'attività e che le misurazioni, sempre su indicazione dei predetti, sono state eseguite nelle condizioni di utilizzo più frequenti.

In via generale si può ritenere che i valori di rumorosità massima previsti possano essere congrui con quelli di immissione assegnati alla classe per il territorio circostante.

Anche i limiti massimi di emissione delle sorgenti sonore sono stati verificati al confine dell'area interessata.

L'intervento si ritiene pertanto compatibile in fase diurna.

Dott. Ing. Carla Mandraccia

(Tecnico competente in acustica ambientale Decreto Dirigenziale 646/2006)



SITUAZIONE ACUSTICA ESISTENTE – SCHEDA REGIONALE

REGIONE LIGURIA – ENTE …….

Scheda di rilevamento inquinamento acustico *tipo 2*

Ambiente esterno – Indagine su specifica sorgente

Pratica n° …… del …….. Scheda n° 1

Strumentazione impiegata: **fonometro integratore**, Classe **I**, Codice **15.02**, Taratura 16335792-A del 18/06/2025

Data: **12.10.2026, ore 10.00** Giorno sett. **Lunedi** Vento velocità: **assente** m/s – dir Loc. **Via Adamoli** Città : **Genova** Classe acustica: **VI** Fasce di pertinenza infrastrutture di trasporto: -------- Posizione di misura : **A c/o civ.401** Coordinate Gauss. Boaga Latitudine Nord **4939910** Longitudine Est **2041414** Quota **57.0 m** Alla presenza di : -------- Sorgente in esame: rumore antropico Distanza non applicabile (m) Riferita all'attività: stazione di servizio veicoli Descrizione dell'emissione sonora: **rumore residuo** Rumore residuo esterno attribuibile a: **attività umana e traffico veicolare**

Rumore ambientale

					Fenomeni impulsivi					
Posizione	T_R	T_0	T_M	L_A	$L_{AI\ max}$	$L_{AS\ max}$	L_{AI}- L_{AS}	Componenti tonali L_A	Tempo parziale	L_A corretto
A	D	2 ore	10 m							

Rumore residuo

					Fenomeni impulsivi					
Posizione	T_R	T_0	T_M	L_R	$L_{RI\ max}$	$L_{RS\ max}$	L_{RI}- L_{RS}	Componenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
A	D	2 ore	10 m	58.2	69.8	65.2	4.7		58.2	70

Sorgente specifica

Posizione	T_R	L_E	$L_{E\ limite}$
A	D		5
A	N		3

Note:

Il tecnico competente



SITUAZIONE ACUSTICA ESISTENTE – SCHEDA REGIONALE

REGIONE LIGURIA – ENTE …….

Scheda di rilevamento inquinamento acustico *tipo 2*

Ambiente esterno – Indagine su specifica sorgente

Pratica n° ..... del ..... Scheda n° 1

Strumentazione impiegata: **fonometro integratore**, Classe **I**, Codice **15.02**, Taratura 16335792-A del 18/06/2025

Data: **12.10.2026, ore 10.30** Giorno sett. **Lunedi** Vento velocità: **assente** m/s – dir Loc. **Via Molassana** Città : **Genova** Classe acustica: **IV** Fasce di pertinenza infrastrutture di trasporto: -------- Posizione di misura : **B c/o civ.83** Coordinate Gauss. Boaga Latitudine Nord **4940019** Longitudine Est **2041277** Quota **56.0 m** Alla presenza di : -------- Sorgente in esame: rumore antropico Distanza non applicabile (m) Riferita all'attività: stazione di servizio veicoli Descrizione dell'emissione sonora: **rumore residuo** Rumore residuo esterno attribuibile a: **attività umana e traffico veicolare**

Rumore ambientale

					Fenomeni impulsivi					
Posizione	T_R	T_0	T_M	L_A	$L_{AI\ max}$	$L_{AS\ max}$	L_{AI}- L_{AS}	Componenti tonali L_A	Tempo parziale	L_A corretto
A	D	2 ore	10 m							

Rumore residuo

					Fenomeni impulsivi					
Posizione	T_R	T_0	T_M	L_R	$L_{RI\ max}$	$L_{RS\ max}$	L_{RI}- L_{RS}	Componenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
B	D	2 ore	10 m	65.2	60.8	4.3		54.3	65.2	65

Sorgente specifica

Posizione	T_R	L_E	$L_{E\ limite}$
A	D		5
A	N		3

Note:

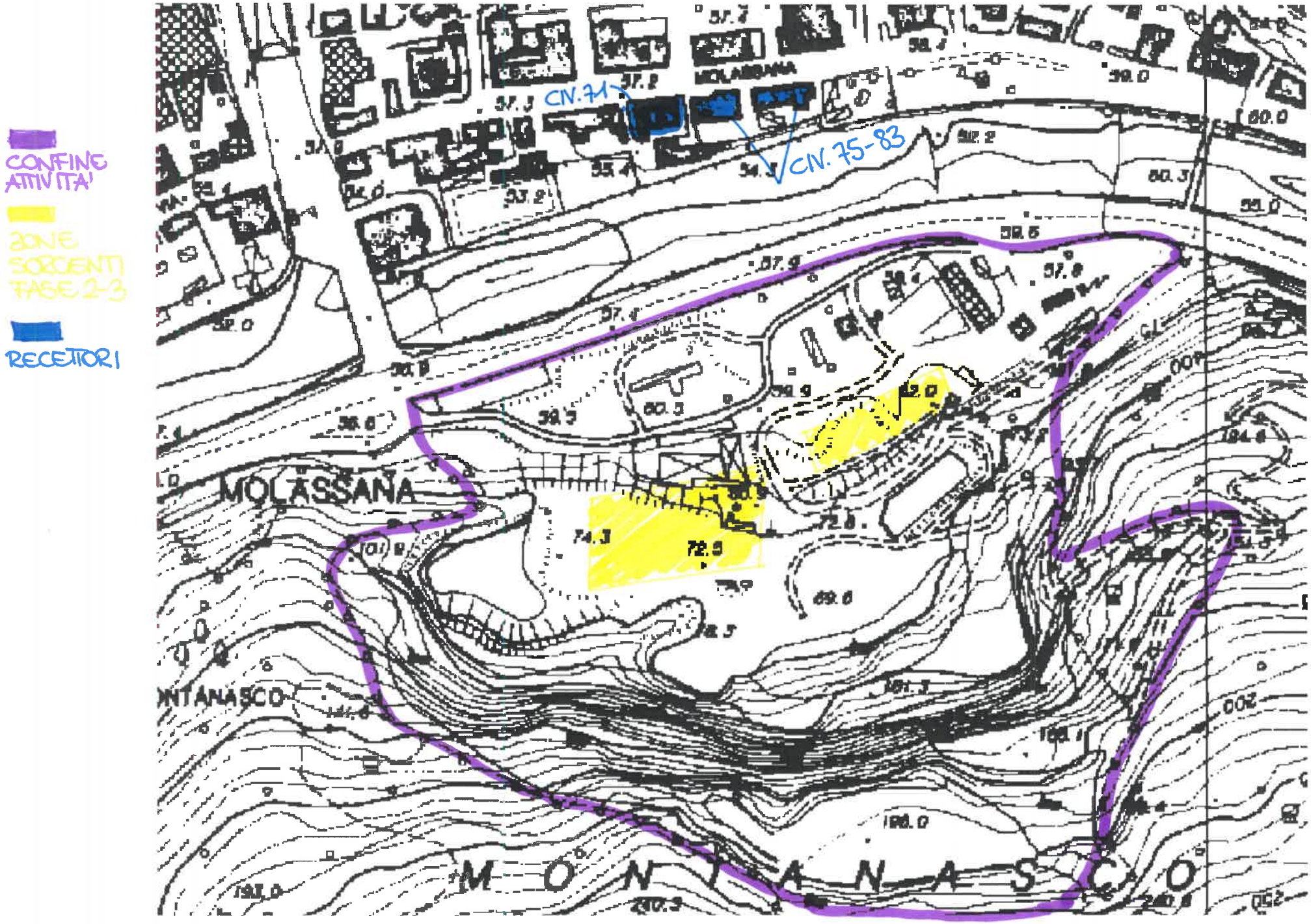
Il tecnico competente



FASE 1


CONFINE ATTIVITA'
ZONE SORGENTI FASE 1
RECETTORI
CIV 71
CIV. 75-83
MOLASSANA
M O N T A N A S C O

FASE 2-3


CONFINE ATTIVITA'
ZONE SORGENTI FASE 2-3
RECETTORI
CIV. 71
CIV. 75-83
MOLASSANA
M O N T A N A S C O

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

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

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35792-A
Certificate of Calibration LAT 163 35792-A

- data di emissione *date of issue*	2025-06-18
- cliente *customer*	MANDRACCIA ING CARLA 16138 - GENOVA (GE)
- destinatario *receiver*	MANDRACCIA ING CARLA 16138 - GENOVA (GE)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm
- modello *model*	HD2010UC/A
- matricola *serial number*	8090141571
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2025-06-16
- data delle misure *date of measurements*	2025-06-18
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

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

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35792-A
Certificate of Calibration LAT 163 35792-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 enviromental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Delta Ohm	HD2010UC/A	8090141571
Preamplificatore	Delta Ohm	HD2010PNE2	8016433
Microfono	Delta Ohm	UC-52	117746

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. PR1A Rev. 20.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.
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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 23-0475-02	2024-06-20	2025-06-20
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-2386-A	2025-01-07	2025-07-07
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 75954	2024-10-11	2025-10-11
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Enviromental 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	25,5	25,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	45,2	45,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	995,0	995,0

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.

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35792-A
Certificate of Calibration LAT 163 35792-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 406v2.Ag.
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 50,0 - 131,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- Documento fornito dal costruttore
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, 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 61672-1:2002 poichè 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 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

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

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	Delta Ohm HD9101 sn. 8019549
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 35791-A del 2025-06-18
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,3 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

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	Incertezza dB
A	Elettrico	22,6	6,0
C	Elettrico	27,3	6,0
Z	Elettrico	29,2	6,0
A	Acustico	23,5	6,0

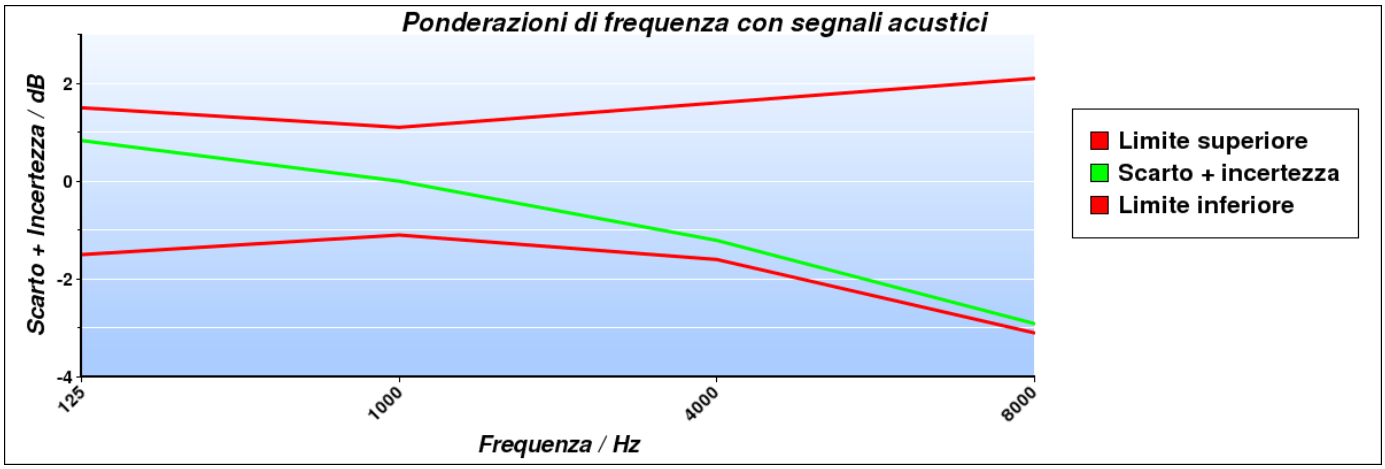
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 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	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,02	0,00	0,00	94,22	0,32	-0,20	0,31	0,83	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±1,1
4000	0,01	0,90	0,00	92,19	-1,71	-0,80	0,30	-1,21	±1,6
8000	-0,09	3,00	0,00	88,49	-5,41	-3,00	0,50	-2,91	+2,1/-3,1



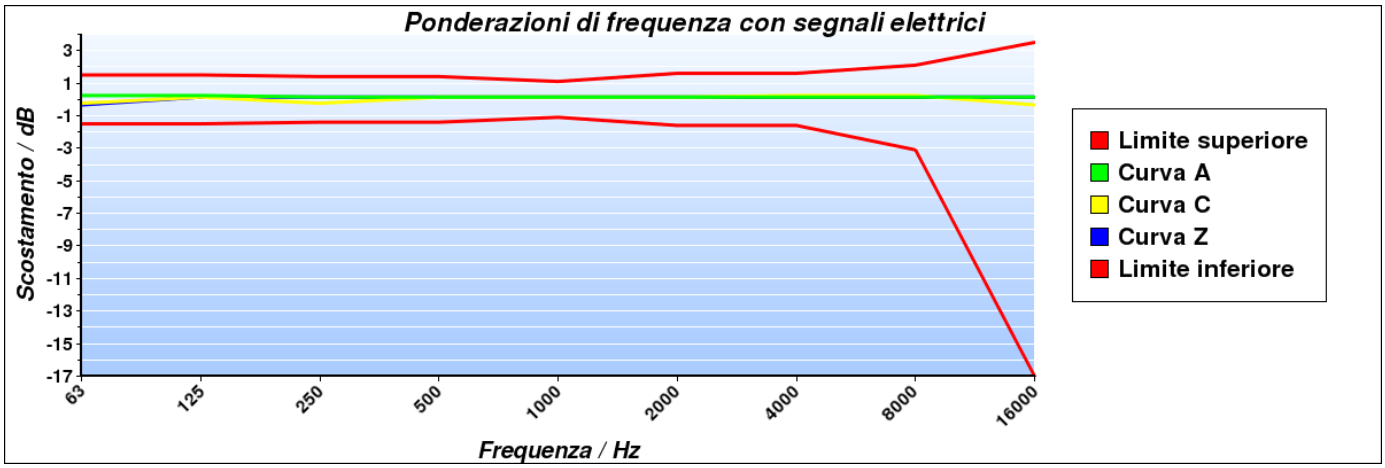
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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.

	Curva A		Curva C		Curva Z			
Frequenza Hz	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
63	0,10	0,24	-0,10	-0,24	-0,20	-0,34	0,14	±1,5
125	0,10	0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
250	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,6
4000	0,00	0,14	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	±1,6
8000	0,00	0,14	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	+2,1/-3,1
16000	0,00	0,14	-0,20	-0,34	0,00	0,14	0,14	+3,5/-17,0



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 94,0 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.

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

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 94,0 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 produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, 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.

Letture: 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	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
60-141 (Max-5)	136,00	136,20	0,20	0,14	0,34	±1,1
60-141 (Rif.)	94,00	94,10	0,10	0,14	0,24	±1,1
40-121 (Max-5)	116,00	116,10	0,10	0,14	0,24	±1,1
40-121 (Rif.)	94,00	94,10	0,10	0,14	0,24	±1,1
33-111 (Max-5)	106,00	106,00	0,00	0,14	0,14	±1,1
33-111 (Rif.)	94,00	94,00	0,00	0,14	0,14	±1,1

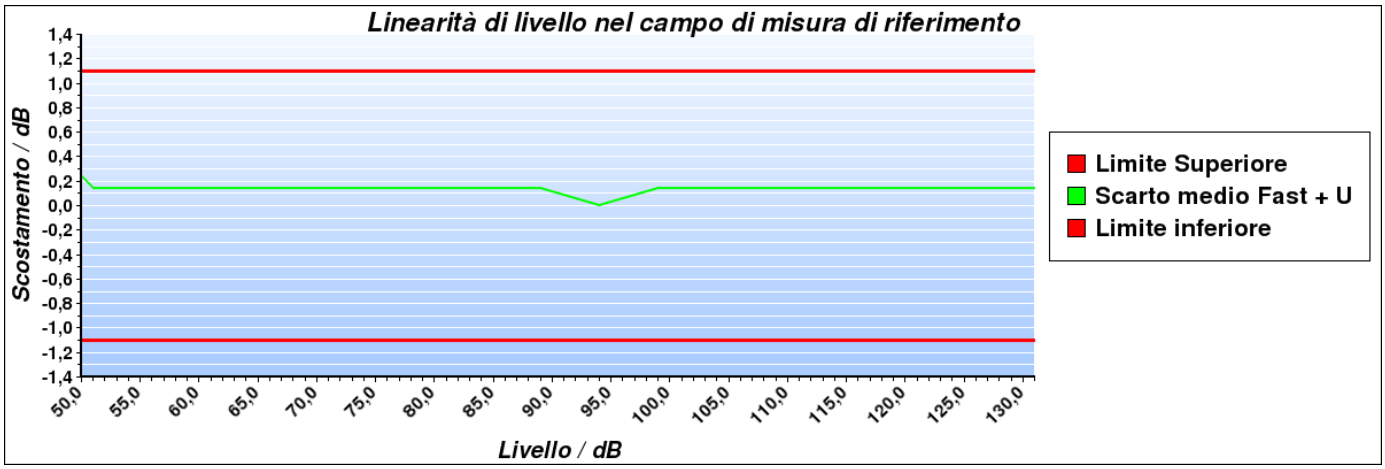
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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 94,0 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.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
126,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
127,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
128,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	53,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	52,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
130,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	51,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
131,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	50,0	0,14	0,10	0,24	±1,1



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 128,0 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	127,00	127,10	0,10	0,14	0,24	±0,8
Slow	200	120,60	120,70	0,10	0,14	0,24	±0,8
SEL	200	121,00	121,10	0,10	0,14	0,24	±0,8
Fast	2	110,00	109,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-1,8
Slow	2	101,00	101,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-3,3
SEL	2	101,00	101,10	0,10	0,14	0,24	+1,3/-1,8
Fast	0,25	101,00	100,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	0,25	92,00	92,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-3,3

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 136,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 136,0 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	136,00	139,40	139,30	-0,10	0,16	-0,26	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	136,00	138,40	138,30	-0,10	0,16	-0,26	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	136,00	138,40	138,30	-0,10	0,16	-0,26	±1,4

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 141,0 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	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
141,0	138,8	138,8	0,0	0,14	0,14	±1,8

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



COGNOME E NOME DEL PADRE E DELLA MADRE O DI CHI NE FA LE VECI
FATHER AND MOTHER'S-TUTOR'S NAME

CODICE FISCALE
FISCAL CODE
MNDCRL74R70A145J

ESTREMI ATTO DI NASCITA
523 p1 sA-1974 009002

INDIRIZZO DI RESIDENZA / *RESIDENCE*
VIA DELLE ACACIE, N. 21 INT 10 GENOVA (GE)

C<ITACB10282AW8<<<<<<<<<<<<<<<
7410301F3510306ITA<<<<<<<<<<<0
MANDRACCIA<<CARLA<<<<<<<<<<<<



REPUBBLICA ITALIANA
MINISTERO DELL'INTERNO

CB10282

CARTA DI IDENTITÀ / *IDENTITY CARD*
COMUNE DI / *MUNICIPALITY*
GENOVA

COGNOME / *SURNAME*
MANDRACCIA
NOME / *NAME*
CARLA
LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
ALBENGA (SV) 30.10.1974
SESSO / *SEX*
F
STATURA / *HEIGHT*
170
CITTADINANZA / *NATIONALITY*
ITA
EMISSIONE / *ISSUING*
06.08.2026
SCADENZA / *EXPIRY*
30.10.2035
FIRMA DEL TITOLARE
HOLDER'S SIGNATURE

CTFR

IT

301024