
COMUNE DI POZZOLENGO
PROVINCIA DI BRESCIA
RELAZIONE VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO
Ai sensi D.G.R. 8 Marzo 2002 N°. 8313

COMUNE DI POZZOLENGO
PROVINCIA DI BRESCIA

Committenti:

Baroni Manuela
Via degli Olivi N°. 165
25010 – Pozzolengo (BS)

Baroni Nicola
Via degli Olivi N°. 165
25010 – Pozzolengo (BS)

Zenegaglia Daniela
Via degli Olivi N°. 165
25010 – Pozzolengo (BS)

EDIL SEI COSTRUZIONI S.r.l.
Via degli Olivi N°. 1
25010 – Pozzolengo (BS)
C.F. 01728960202
P.IVA 01882370982

Il Tecnico Competente in acustica

Decreto N°. 4050 del 2013 Regione Lombardia:
Dott. Ing. Emanuele Bertocchi
Via Zanardelli N°. 84
25035 - Ospitaletto (BS)
Tel. 030 642530
E-mail: bertavero@alice.it

30 Aprile 2024

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	QUADRO NORMATIVO.....	4
2.1	Definizioni e grandezze.....	4
2.1.1	Inquinamento acustico	4
2.1.2	Ambiente abitativo.....	4
2.1.3	Rumore.....	4
2.1.4	Sorgente sonora	4
2.1.5	Sorgente specifica.....	4
2.1.6	Tempo di riferimento (T_R).....	4
2.1.7	Tempo di osservazione (T_O).....	4
2.1.8	Tempo di misura (T_M).....	4
2.1.9	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"	4
2.1.10	Livello di rumore ambientale (L_A)	4
2.1.11	Previsione di clima acustico	4
2.1.12	Livello di rumore residuo (L_R).....	5
2.1.13	Livello differenziale di rumore (L_D)	5
2.1.14	Livello di emissione	5
2.1.15	Livello immissione	5
2.1.16	Valori di attenzione.....	5
2.1.17	Valori di qualità.....	5
2.1.18	Fattore correttivo (K_i).....	5
2.2	Quadro di riferimento normativo a livello nazionale	5
2.3	D.P.C.M. 5/12/97.....	9
2.4	Quadro di riferimento normativo a livello regionale	10
2.5	Normativa comunale	12
3	ASPETTI GENERALI DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	14
3.1	Generalità sul rumore.....	14
3.2	Modalità di diffusione del rumore	15
3.2.1	Il traffico stradale	16
3.3	Sorgenti di rumore da considerare.....	17
4	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	18
4.1	Descrizione dell'area	18
4.2	Descrizione dell'intervento	18
4.3	Zonizzazione acustica.....	21
4.4	Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti.....	23
4.5	Caratteristiche dell'edificio	23
5	IL CLIMA ACUSTICO.....	24
5.1	Rilievi fonometrici: strumentazione di misura.....	24
5.2	Rilievi fonometrici: postazioni e metodologia di misura	24
5.3	Rilievi fonometrici: risultati delle misure di rumore.....	25
5.4	Confronto con i limiti di legge	25
6	CONCLUSIONI	26
7	ALLEGATO A: MISURE IN SITO.....	27
7.1	Schede misura N°. 001 Punto A	27
8	ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	29
9	ALLEGATO C: NOMINA DEL TECNICO COMPETENTE.....	43

1 PREMESSA

A seguito di richiesta da parte del Comune di Pozzolengo, viene redatto il presente documento incentrato sulla valutazione previsionale di clima acustico per l'intervento di realizzazione di immobile destinato a edilizia residenziale nell'area di Via Monte Ulivi, consistente in PIANO DI LOTTIZZAZIONE ATR 10A nel Comune di Pozzolengo (BS).

Lo studio si pone come obiettivo principale quello di valutare, sulla base delle verifiche fonometriche effettuate in sito, i livelli di rumore presenti presso l'area di intervento, confrontandoli con i limiti previsti dalla vigente normativa.

La presente relazione è redatta ai sensi del D.G.R. del 8 marzo 2002 N°. 8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico" e firmata da tecnico competente in acustica ai sensi della Legge Quadro 26 Ottobre 1995 N°. 447, articolo 2 commi 6 e 7.

In data 29 Aprile 2024 il tecnico si è recato presso i luoghi oggetto di valutazione al fine di effettuare le rilevazioni fonometriche necessarie per definire il campo acustico presente nella zona oggetto dell'intervento, nonché per accertare, di persona, la presenza di sorgenti disturbanti nelle vicinanze dell'insediamento.

Tutti i riferimenti normativi nella relazione sono tratti dalle leggi nazionali, nonché dai regolamenti tecnici di indirizzo attualmente in uso.

Le misurazioni fonometriche e le valutazioni del caso sono state eseguite ed elaborate dal tecnico:

Emanuele Ing. Bertocchi

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia N°. 5515.

Tecnico Competente in acustica Decreto N°. 4050 del 2013 Regione Lombardia

Tecnico Competente
Decreto N°. 4050 del 2013
Regione Lombardia
Ing. Emanuele Bertocchi



2 QUADRO NORMATIVO

2.1 Definizioni e grandezze

2.1.1 Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane. pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi. dei beni materiali. dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

2.1.2 Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

2.1.3 Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati. disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

2.1.4 Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

2.1.5 Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

2.1.6 Tempo di riferimento (T_R)

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

2.1.7 Tempo di osservazione (T_O)

È un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

2.1.8 Tempo di misura (T_M)

All'interno di ciascun tempo di osservazione. si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

2.1.9 Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che. nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \quad \text{dB(A)}$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $P_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 è la pressione sonora di riferimento, pari a 20 μ Pa.

2.1.10 Livello di rumore ambientale (L_A)

Il rumore ambientale è costituito da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo, dove per tale si intende il rumore rilevato quando si esclude la specifica sorgente disturbante, e da quello che prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

2.1.11 Previsione di clima acustico

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali. è riferito a T_M ;
- 2) nel caso dei limiti assoluti. è riferito a T_R .

2.1.12 Livello di rumore residuo (L_R)

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

2.1.13 Livello differenziale di rumore (L_D)

Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

2.1.14 Livello di emissione

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

2.1.15 Livello immissione

È il 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 recettori. I valori limite di immissione sono distinti in: a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

2.1.16 Valori di attenzione

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- Se riferiti a un'ora, sono i valori limite di immissione aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno.
- Se relativi ai tempi di riferimento, corrispondono agli stessi 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.

2.1.17 Valori di qualità

I valori di rumore da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico.

2.1.18 Fattore correttivo (K_i)

È la correzione in dBA introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB.

Il fattore correttivo per la natura impulsiva del rumore; infatti, quello prodotto da piccole armi da fuoco è un rumore altamente impulsivo. Per il riconoscimento nel rumore di eventi impulsivi il D.M. Ambiente 16.3.1998 prescrive una procedura che richiede il rilevamento dei valori massimi dei livelli L_{AI} max e L_{AS} max rilevati con le costanti temporali Impulse I e slow S, per un tempo di misurazione adeguato a descrivere il fenomeno.

Il rumore è considerato di natura impulsiva quando risultano verificati tutti i tre seguenti requisiti:

- *differenza dei livelli riguardanti lo stesso evento impulsivo L_{AI} max - L_{AS} max > 6 dB;*
- *intervallo temporale durante il quale il livello LAF si mantiene superiore al valore a - 10 dB da L_{AF} max (durata convenzionale dell'evento) inferiore a 1 s;*
- *ripetitività dell'evento (almeno 10 eventi in un'ora nel periodo diurno o almeno 2 eventi in un'ora in quello notturno).*

La ripetitività deve essere dimostrata mediante l'andamento temporale del livello LAF per l'intero tempo di misurazione prescelto. Qualora i tre sopra indicati requisiti risultino rispettati, al livello L_{Aeq} del rumore si applica il fattore correttivo K_I .

*** LC livello di rumore corretto.*

- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB.
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

2.2 Quadro di riferimento normativo a livello nazionale

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento da rumore è disciplinata fondamentalmente dalle seguenti leggi e decreti:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1/3/1991 (G.U. N°. 57 dell'8 Marzo 1991) - Limiti massimi

- di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge N°. 447 del 26 Ottobre 1995 (G.U. 30 Ottobre 1995) - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto 11 Dicembre 1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo;
- Decreto 31 Ottobre 1997 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale N°. 267 del 15 Novembre 1997) Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 Novembre 1997 (G.U. N°. 280 del 01 Dicembre 1997) – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 Dicembre 1997 (G.U. N°. 297 del 22 Dicembre 1997) – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D. MiN°. Ambiente 16/3/98 (G.U. N°. 76 del 01 Aprile 1998) – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 Novembre 1998, N°. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, N°. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 16 Aprile 1999, N°. 215. Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- Decreto Ministero dell'Ambiente 20 Maggio 1999 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico
- Decreto del Presidente della Repubblica 09 Novembre 1999 N°. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 Dicembre 1997, N°. 496, concernente il divieto di voli notturni".
- Decreto Ministero dell'Ambiente 3 Dicembre 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti".
- Decreto Ministero dell'Ambiente 29 Novembre 2000 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- Decreto del Presidente della Repubblica 3 Aprile 2001, N°. 304 Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 Novembre 1995, N°. 447.
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004, N°. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare)
- Circolare 06 Settembre 2004 Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Tabella 2.2.1: Limiti previsti dal D.P.C.M. 1/3/1991

Zona	Limite diurno Leq(A) (06-22)	Limite notturno Leq(A) (22-06)
Tutto il territorio nazionale	70 dB	60 dB
Zona A (D.M. 1444/68)	65 dB	55 dB
Zona B (D.M. 1444/68)	60 dB	50 dB
Zona esclusivamente industriale	70 dB	70 dB

Tabella 2.2.2: Classificazione del territorio comunale D.P.C.M. 14/11/1997

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2.2.3: Valori limite di emissione D.P.C.M. 14/11/1997 - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
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	65

Tabella 2.2.4: Valori limite assoluti di immissione D.P.C.M. 14/11/1997 - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
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	65
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2.2.5: Valori di qualità D.P.C.M. 14/11/1997 - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
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

L'articolo 3 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 stabilisce che per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali i limiti di immissione assoluta non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

L'articolo 4 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 fissa, inoltre, i valori limite differenziali di immissione in 5 dB per il periodo diurno e in 3 dB per il periodo notturno, stabilendo anche i casi in cui detti limiti non si debbano applicare. Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, è stato emanato il D.P.R. 30 Marzo 2004, N°. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 Ottobre 1995, N°. 447."

Ai fini del presente studio, si riportano gli articoli 2, 3, 6.

Art. 2. Campo di applicazione.

1. *Il presente decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di cui al comma 2.*
2. *Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo N°. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 al presente decreto:*
 - A. *autostrade;*
 - B. *strade extraurbane principali;*
 - C. *strade extraurbane secondarie;*
 - D. *strade urbane di scorrimento;*
 - E. *strade urbane di quartiere;*
 - F. *strade locali.*
3. *Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:*
 - a) *alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;*
 - b) *alle infrastrutture di nuova realizzazione.*

4. Alle infrastrutture di cui al comma 2 non si applica il disposto degli articoli, 6 e 7 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 Novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale N°. 280 del 1° Dicembre 1997.
5. I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal D.M. 16 Marzo 1998 del Ministro dell'ambiente, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale N°. 76 del 1° Aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Art. 3. Fascia di pertinenza acustica.

1. Per le infrastrutture stradali di tipo A., B., C., D., E. ed F., le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.
2. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.
3. Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Art. 6. Interventi per il rispetto dei limiti.

1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 Novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale N°. 280 del 1° Dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei recettori.
2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
 - a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
 - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

Allegato 1 Tabella 2 (STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)

(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo 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 recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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.			
F - locale		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.			

* per le scuole vale il solo limite diurno

Per agevolare la comprensione si riporta l'estratto dell'articolo 2 del codice "NUOVO CODICE DELLA STRADA" (decreto legislativo 30 Aprile 1992 N°. 285 e successive modificazioni) che definisce le varie tipologie di infrastrutture stradali.

“TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**Art. 2. Definizione e classificazione delle strade.**

1. *Ai fini dell'applicazione delle norme del presente codice si definisce "strada" l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.*
2. *Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:*
 - A - Autostrade;*
 - B - Strade extraurbane principali;*
 - C - Strade extraurbane secondarie;*
 - D - Strade urbane di scorrimento;*
 - E - Strade urbane di quartiere;*
 - F - Strade locali;*
 - bis. Itinerari ciclopedonali.*
3. *Le strade di cui al comma 2 devono avere le seguenti caratteristiche minime:*
 - A - Autostrada: 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 - Strada extraurbana principale: 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 - Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.*
 - D - Strada urbana di scorrimento: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una 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 - Strada urbana 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 - Strada locale: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.*
 - F-bis. Itinerario ciclopedonale: 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.”*

2.3 D.P.C.M. 5/12/97

Per la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici il riferimento il D.P.C.M. 05 Dicembre 1997 dal titolo “Requisiti acustici passivi degli edifici” è entrato in vigore il 21 Febbraio '98 ed è il decreto attuativo per l'edilizia della legge quadro sull'inquinamento acustico N°. 447/95.

Il decreto definisce e fissa i limiti di rispetto dei requisiti acustici che i nuovi edifici devono rispettare; tali requisiti sono definiti “passivi” perché intrinseci agli elementi strutturali e di partizione dell'edificio stesso.

Le grandezze cui far riferimento per l'applicazione del suddetto decreto sono definite nell'Allegato A, che ne costituisce parte integrante.

Ai parametri che verranno riportati in seguito il D.P.C.M. attribuisce il seguente significato:

- $R'w$ = potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti;
- $D_{2m,nT,w}$ = indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;
- $L_{n,w}$ = indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato;
- L_{Amax} = livello di pressione sonora massimo ponderato A misurato con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- L_{Aeq} = livello di pressione sonora equivalente ponderato A per i servizi a funzionamento continuo.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

- categoria A:** edifici adibiti a residenza o assimilabili;
categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	LA_{Smax}	LA_{eq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

2.4 Quadro di riferimento normativo a livello regionale

A livello regionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento da rumore è disciplinata fondamentalmente da:

1 - L.R. 10 Ottobre 2001 N°. 13: Norme in materia di inquinamento acustico.

Questa legge stabilisce e definisce:

- le norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico provenienti da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale;
- le modalità operative per la redazione della classificazione e zonizzazione acustica del territorio.

La classificazione del territorio è stabilita secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01 Marzo 1991.

I valori limite di rumorosità cui attenersi sono stabiliti secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997.

2 - D.G.R. VII 8313/02: Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico.

L'oggetto della presente valutazione è un'attività di tipo artigianale; all'art. 4 dell'allegato alla D.G.R. (Nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive) si legge quanto segue:

1. La documentazione di previsione di impatto acustico per nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive di cui alla Legge N°. 447/95, articolo 8, comma 4, e articolo 5 della Legge Regionale N°. 13/2001 deve contenere almeno i dati e le informazioni di seguito elencate.

- Indicazione della tipologia di attività (settore chimico, tessile, ecc.), codice ISTAT, categoria di appartenenza (artigianato, industria, commercio, ecc.), dei dati identificativi del titolare o legale rappresentante.
- Indicazione, per l'area nella quale è previsto il nuovo impianto e le aree ad essa vicine, delle zone di appartenenza del piano regolatore generale.
- Una o più planimetrie orientate ed in scala dei luoghi interessati dal rumore emesso dall'impianto o infrastruttura adibita ad attività produttiva per una fascia di territorio sufficiente a caratterizzare la zona o le zone interessate a partire dal confine di proprietà. Nella/e cartografia/e fornita/e deve essere indicata la classificazione acustica del territorio interessato con i valori limite previsti dalla normativa vigente.
- Nella cartografia e nella relazione tecnica si devono specificare i valori limite di emissione per le sorgenti fisse e assoluti di immissione di zona stabiliti dalla normativa vigente per le aree e zone suddette. Occorre indicare anche gli ambienti abitativi più vicini al previsto impianto o attività.
- Descrizione dei cicli tecnologici, degli impianti, delle apparecchiature con riferimento alle sorgenti di rumore presenti. Per le parti di impianto o per le sorgenti sonore che possono dare origine ad immissioni sonore nell'ambiente esterno o abitativo occorre dare la descrizione delle modalità di funzionamento e l'indicazione della loro posizione in pianta e in quota, specificando se le medesime sono poste all'aperto o in locali chiusi, la parte di perimetro o confine di proprietà e/o attività che sarà interessata da emissioni

sonore, i livelli sonori previsti in punti posti al di fuori del confine di proprietà. La descrizione può essere fornita tramite dati relativi alla potenza sonora e alle caratteristiche emissive delle sorgenti o tramite la descrizione di livelli di pressione sonora stimati o eventualmente rilevati per impianti e apparecchiature dello stesso tipo.

Appendice relativa a criteri e modalità per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi [...]

B) Documentazione redatta da tecnico competente in acustica ambientale

Qualora il circolo privato o il pubblico esercizio non ricada nei casi di cui alla lettera A), la documentazione di previsione di impatto acustico viene redatta da tecnico competente in acustica ambientale e deve contenere almeno le informazioni riportate di seguito. Per facilitare la redazione della documentazione, sono anche indicate alcune ipotesi cautelative che il tecnico competente non è comunque vincolato a seguire. L'adozione di ipotesi diverse rispetto a tali ipotesi cautelative deve essere però motivata, documentata e richiede valutazioni di dettaglio da parte del tecnico estensore della documentazione.

a. **Orari di apertura al pubblico e numero massimo di avventori all'interno del pubblico esercizio o utenti del circolo privato, come previsto o autorizzato. Sulla base di questo numero dovrà essere valutato per l'interno il livello massimo di emissione relativo al contributo antropico.**

Ipotesi cautelativa: Ai fini della valutazione, si ritiene cautelativa l'ipotesi di almeno il 50% degli avventori parlanti, ad un livello sonoro, per ciascun avventore, di 65 dB(A) ad 1 metro di distanza.

b. **Eventuale concessione di aree di utilizzo esterne (plateatico o aree in uso all'aperto), orari di fruizione al pubblico o agli utenti e indicazione del numero massimo di avventori/utilizzatori per le suddette aree, come indicato nell'autorizzazione.**

Ipotesi cautelativa: Ai fini della valutazione, si ritengono cautelative le ipotesi di almeno il 50% degli avventori parlanti, ad un livello sonoro, per ciascun avventore, di 65 dB(A) ad 1 metro di distanza e attenuazioni, ad esempio dovute a tendoni, tensostrutture, materiali fonoassorbenti, non superiori a 3 dB(A).

c. **Eventuale concessione di aree di parcheggio di pertinenza e valutazione del loro impatto.**

d. **Individuazione degli impianti di diffusione sonora, sia in ambiente interno che in esterno, e descrizione della loro collocazione, dei tempi di funzionamento e delle caratteristiche di emissione sonora; in particolare dovrà essere indicata la presenza di subwoofer. Dovranno essere indicate le impostazioni e le caratteristiche di settaggio degli impianti di diffusione sonora utilizzate nelle valutazioni. Tali impostazioni e settaggi dovranno essere resi noti al gestore per un corretto utilizzo degli impianti al fine di mantenere le caratteristiche di emissione entro i valori previsti nelle valutazioni. Dovrà essere indicata la presenza di eventuali limitatori acustici sia per musica diffusa che per esibizioni di musica live. Nel caso di installazione di limitatore acustico ne dovrà essere indicato la tipologia, i dati di settaggio e i sistemi atti a prevenirne la manomissione. Nel caso di esibizione di musica live, dovrà essere fatta una previsione degli strumenti di cui si ipotizza l'utilizzo, una stima complessiva dell'emissione che comprenda i singoli elementi acustici e l'impianto di diffusione sonora comprensivo delle casse spia dei musicisti.**

e. **Individuazione degli impianti tecnologici e delle apparecchiature rumorose (es. cappe di aspirazione, motori di condizionatori e frigoriferi) e descrizione della loro collocazione, dei tempi di funzionamento e delle caratteristiche di emissione sonora. In particolare, dovranno essere individuati e descritti gli impianti ubicati in ambiente esterno.**

f. **Descrizione delle proprietà di fonoisolamento degli elementi strutturali dell'edificio attraverso i quali può avvenire la propagazione del suono verso gli ambienti abitativi. Nella descrizione delle proprietà di fonoisolamento dovranno essere valutate ed indicate le caratteristiche (dimensionali, costruttive, ecc.) di facciate, infissi (finestre, porte, vetrine), pareti, soffitti ed eventuali controsoffitti. Le valutazioni dovranno prendere in considerazione eventuali condizioni di utilizzo dei serramenti che possono influire sulle loro proprietà di fonoisolamento (ad es. la situazione di finestre e/o porte aperte). Per la descrizione delle proprietà di fonoisolamento degli elementi strutturali dell'edificio ci si potrà avvalere anche di misure, che dovranno essere adeguatamente rappresentative delle caratteristiche del pubblico esercizio o circolo privato e dell'edificio.**

g. **In caso di pubblico esercizio o circolo privato strutturalmente connesso con edifici a destinazione d'uso residenziale dovrà essere valutata la trasmissione attraverso la struttura. In caso di utilizzo di sistemi di supporto e/o appoggio fonoisolanti o di dispositivi antivibranti per le casse acustiche e gli impianti tecnologici dovranno essere riportati i dati tecnici forniti dal produttore degli stessi e il programma di manutenzione/sostituzione e dovranno esserne valutate le proprietà di abbattimento.**

Ipotesi cautelativa: La valutazione della trasmissione per via strutturale può essere omessa nel caso in cui le proprietà dei suddetti dispositivi garantiscano un abbattimento tale da renderla trascurabile.

h. **La documentazione dovrà contenere le valutazioni relative al rispetto dei limiti di rumore previsti dalla normativa. In queste valutazioni sarà considerato il contributo complessivo di tutte le sorgenti del pubblico esercizio o circolo privato (impianti di diffusione sonora e tecnologici, rumore antropico, plateatico, ecc.) che si prevedono attive contemporaneamente e ogni cammino di propagazione, ivi compreso quello per via strutturale qualora questo non risulti trascurabile. Tutte le valutazioni o i risultati di eventuali misure dovranno essere riferiti ai recettori più esposti e alle condizioni di massimo disturbo ipotizzabili.**

i. **Al fine di produrre stime cautelative, eventuali misure di rumore residuo, finalizzate alla valutazione del rispetto dei valori limite differenziali di immissione, dovranno essere effettuate in una situazione in cui tale rumore, all'interno dell'orario di apertura o attività, risulti minimo e con tempi di misura adeguati per la caratterizzazione della situazione acustica del sito. Tutte le eventuali misure eseguite nell'ambito della valutazione previsionale dovranno essere corredate da tutte le informazioni richieste dal DM 16/03/1998, e comprensive delle time history.**

j. **Misure tecniche ed organizzative previste per contenere l'inquinamento acustico derivante dalle diverse tipologie di sorgenti sonore connesse all'attività, comprese quelle antropiche.**

2.5 Normativa comunale

A livello comunale è in vigore il Regolamento Edilizio approvato con Delibera di Giunta Comunale N°. 27/2014 il quale prevede lo specifico capo II “Tutela dell’inquinamento acustico” all’interno del Titolo IV “Ambiente ed ecosostenibilità”.

Titolo IV “Ambiente ed ecosostenibilità”.

CAPO II – TUTELA DALL’INQUINAMENTO ACUSTICO

Art.118 CONTENUTI

1. *Il presente Capo detta le disposizioni per la tutela dall’inquinamento acustico e del comfort acustico negli ambienti abitativi.*
2. *Gli interventi edilizi disciplinati dal presente Regolamento devono garantire soddisfacenti condizioni di sonno, riposo e lavoro, e non arrecare danno alla salute.*
3. *Per quanto non previsto nel presente Capo si applica la normativa in materia di tutela dall’inquinamento acustico nazionale (Legge 26 ottobre 1995 N°. 447 e s.m.i., Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 e s.m.i., Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 e s.m.i., Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 e s.m.i., Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 N°. 142 e s.m.i., Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998 N°. 459 e s.m.i.) e regionale (Legge Regionale 10 agosto 2001 N°. 13 e s.m.i., D.G.R. N°. VII/8313 del 8 marzo 2002 e s.m.i.).*

Art.119 CLIMA ACUSTICO

1. *Al fine di consentire la valutazione dell’esposizione al rumore dei recettori, i progetti degli interventi di seguito elencati devono essere corredati da un Documento di valutazione previsionale del Clima Acustico, redatto da Tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto delle norme vigenti in materia di tutela dall’inquinamento acustico:*
 - a) *interventi di sostituzione (demolizione e ricostruzione);*
 - b) *interventi di nuova edificazione escluso l’ampliamento dei manufatti edilizi esistenti;*
 - c) *interventi di ristrutturazione urbanistica;*
 - d) *interventi di mutamento di destinazione d’uso, anche di singole unità immobiliari, in usi abitativi, attività scolastiche, ospedali, cliniche o case di cura.**Per gli interventi da attuare mediante Piani o Programmi la proposta del piano o programma deve essere corredata dal Documento di valutazione previsionale del Clima Acustico.*
2. *La compatibilità degli interventi previsti nel precedente comma con il clima acustico preesistente nell’area deve essere verificata in corrispondenza dei fronti dell’edificio e delle eventuali pertinenze esterne in cui è prevista la permanenza di persone, fatto salvo quanto previsto dall’art.5, commi 3 e 5, del D.P.R. 18 novembre 1998 N°. 459 e dall’art. 6, commi 2 e 3, del D.P.R. 30 marzo 2004 N°. 142. Tale ultima facoltà per gli interventi previsti nel comma 1 lettera c) del presente Articolo dovrà essere valutata favorevolmente mediante acquisizione di parere del Settore Ambiente.*
3. *I recettori sensibili, inseriti in nuove edificazioni che prevedono la compresenza di diverse funzioni urbane, devono essere collocati nella posizione di maggior tutela acustica dell’edificio, adottando tutte le azioni di mitigazione acustica necessarie e compatibili dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale. Ai fini del presente comma per recettori sensibili si intendono gli asili nido, le strutture scolastiche di ogni ordine e grado, le strutture sanitarie con degenza e le residenze per anziani.*
4. *Per gli asili nido e le strutture scolastiche di ogni ordine e grado, inseriti in edifici esistenti o di nuova realizzazione che prevedono la compresenza di diverse funzioni urbane, deve essere rispettato almeno il valore limite di livello equivalente ponderato A pari a 60 dB(A) in periodo diurno, misurato in un intervallo non inferiore ad un’ora durante l’orario di fruizione della struttura scolastica indipendentemente dalla collocazione della stessa. Tali valori devono essere rispettati sia sulla facciata della porzione di immobile destinato all’uso specifico, sia sulle relative pertinenze esterne effettivamente utilizzate.*
5. *Per le strutture sanitarie con degenza e le residenze per anziani, inserite in edifici esistenti o di nuova realizzazione che prevedono la compresenza di diverse funzioni urbane, deve essere rispettato almeno il valore limite di livello equivalente ponderato A pari a 60 dB(A) in periodo diurno e pari a 50 dB (A) in periodo notturno, misurato in un intervallo non inferiore ad un’ora durante l’orario di fruizione della struttura sanitaria o residenza per anziani indipendentemente dalla collocazione della stessa. Tali valori devono essere rispettati sia sulla facciata della porzione di immobile destinato all’uso specifico (periodo diurno e notturno), sia sulle relative pertinenze esterne effettivamente utilizzate (solo periodo diurno).*

Art.120 IMPATTO ACUSTICO

1. *Al fine di consentire la valutazione comparativa tra gli scenari ante e post operam, tutti gli interventi di cui all’art. 8, comma 4 della Legge 26 ottobre 1995 N°. 447 che comportano l’introduzione di sorgenti sonore fonti potenziali di inquinamento acustico, sia come sorgenti puntuali sia come traffico veicolare indotto,*

- devono essere corredati da un Documento di previsione di Impatto Acustico, redatto da Tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto delle norme vigenti in materia di tutela dall'inquinamento acustico.
2. La compatibilità di tali sorgenti sonore con i recettori deve essere verificata in corrispondenza degli ambienti abitativi.

Art.121 MITIGAZIONI ACUSTICHE

1. La documentazione prevista dai precedenti articoli del presente Capo deve contenere anche la descrizione delle azioni di mitigazione acustica finalizzate a ricondurre nei limiti previsti dalla normativa vigente le emissioni sonore prodotte dalle attività e/o dagli impianti, nonché, ove consentito dalla normativa vigente, l'indicazione delle misure previste per mitigarne gli effetti presso il ricettore fino al raggiungimento del rispetto di detti limiti.
2. L'efficacia delle azioni di mitigazione acustica deve essere accertata con verifiche strumentali al termine dei lavori.

Art.122 REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

1. Al fine di garantire la riduzione dell'esposizione al rumore negli ambienti abitativi, i progetti degli interventi di cui all'Articolo 119 comma 1 lettere a), b), c), d) devono essere corredati da una Relazione tecnica previsionale attestante il rispetto dei limiti di legge vigenti in materia di requisiti acustici passivi.
2. Contestualmente alla dichiarazione di fine lavori degli interventi di cui al comma precedente, deve essere presentata una Dichiarazione di conformità alle soluzioni tecniche indicate nel progetto.
3. Per tutti gli altri interventi sul patrimonio edilizio esistente alla presentazione della richiesta/denuncia/segnalazione dovrà essere allegata dichiarazione del progettista che attesti il rispetto dei limiti di legge vigenti in materia di requisiti acustici passivi relativamente alle sole partizioni (orizzontali/verticali) e/o agli impianti che siano ciascuno oggetto di intervento nella loro interezza.

3 ASPETTI GENERALI DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

3.1 Generalità sul rumore

Il rumore inteso come suono indesiderato costituisce una forma di inquinamento che riceve una sempre maggiore attenzione, anche a seguito della recente normativa nazionale in materia.

Esso può essere fonte di disagi e, a livelli estremi, anche di danni fisici per le persone esposte.

Le componenti fondamentali del rumore da considerare ai fini della protezione ambientale sono:

- la frequenza;
- l'intensità;
- la durata.

L'inquinamento acustico di una città presenta caratteristiche differenti in funzione della tipologia delle sorgenti sonore presenti che possono essere così classificate:

- sorgenti fisse costituite da impianti produttivi e servizi;
- sorgenti mobili costituite dal traffico in tutte le sue forme;
- rumore causato dalle attività antropiche riscontrabile nelle zone di intensa attività umana e nei centri storici.

La tabella che segue (Tabella 3.1.1) riporta, in termini generali, le situazioni tipiche di rumorosità, evidenziando con immediatezza le sorgenti di rumore particolarmente critiche all'interno dei centri urbani.

Tabella 3.1.1: Sorgenti di rumore e situazioni tipiche di rumorosità (Fonte: OCSE)

dB (A)	
120	Rumore di aereo in zona di decollo
110	Musica rock
100	Martello pneumatico (a 1 m); abitazioni prossime ad aeroporto; motocicletta in accelerazione (a 7 m).
90	Metropolitana di modello vecchio; camion o autobus (a 7 m); macinacaffè, frullatore (a 60 cm).
80	Strada di attraversamento a traffico intenso; metropolitana con ruote gommate.
70	Abitazioni prossime ad autostrade; ufficio rumoroso.
60	Interno di edificio con finestra aperta su strada a traffico intenso
50	Interno di edificio con finestra chiusa su strada a traffico intenso
40	Stanza di soggiorno tranquilla
30	Stanza da letto silenziosa; fruscio di foglie.
20	Studio di registrazione radiofonica; deserto.

La frequenza corrisponde a quella che comunemente viene chiamata "l'altezza del suono" e risulta un parametro determinante nella percezione sonora dell'orecchio umano.

L'intensità corrisponde il livello di sensazione sonora e si misura usualmente in decibel (dB), funzione del rapporto tra l'intensità di un suono e l'intensità minima del suono che l'orecchio umano può percepire (soglia dell'udito).

Tabella 3.1.2: Livelli di pressione sonora ed influenza sul corpo umano

Livello di intensità sonora [dB(A)]	Caratteristiche della fascia di livelli di intensità sonora
0 - 35	Rumore che non arreca fastidio né danno
36 - 65	Rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo
66 - 85	Rumore che affatica e disturba, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo ed in alcuni casi danno uditivo
86 - 115	Rumore che produce danno psichico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattie psicosomatiche
116 - 130	Rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi
131 - 150 ed oltre	Rumore molto pericoloso impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno

I possibili effetti dannosi del rumore sull'uomo possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte ed improvviso o che abbia carattere di continuità.

Nel primo caso sono da attendersi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica (rotture, fori ecc.).

Nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento consistente in una riduzione della trasmissione degli stimoli nervosi del cervello, dove vengono tradotti in sensazione sonora.

La conseguente diminuzione della capacità uditiva ha generalmente carattere di reversibilità: cessato lo stimolo sonoro la funzione uditiva rientra nella normalità con un tempo di recupero dipendente sia da fattori individuali (età, condizioni di salute ecc.) che dai tempi e livelli di esposizione.

Perdite irreversibili dell'udito, evidenziate da spostamenti permanenti di soglia e diagnosticabili da misure audiometriche, caratterizzano invece la sordità professionale.

Generalmente il deficit uditivo si manifesta alle frequenze di 4.000 Hz e si accentua progressivamente fino ad interessare le frequenze della voce parlata (circa 1.000 Hz).

È generalmente riconosciuto che livelli sonori compresi tra 36 e 65 dB(A) possono risultare fastidiosi e disturbare il sonno, livelli compresi tra 66 e 85 dB(A) sono tali da recare disturbo ed affaticamento e da poter determinare effetti di tipo psichico e neurovegetativo.

La valutazione oggettiva del rischio uditivo, così come per molti altri parametri di inquinamento ambientale, si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno come il rumore, con un fenomeno fisiologico come la sensazione uditiva.

Per valutare l'influenza della frequenza, la misura dei livelli sonori viene effettuata facendo uso di un filtro correttivo che ha il compito di trasformare il livello di pressione sonora in un segnale prossimo a quello percepito soggettivamente; esistono quattro tipi di filtri correttivi, indicati dalle lettere A, B, C e D, differenti tra loro per il tipo di risposta associata ad una determinata frequenza.

Normalmente negli studi sul rumore ambientale viene adoperato il filtro, o scala di ponderazione A, perché più si avvicina al comportamento dell'orecchio umano. I suoni pesati attraverso questo filtro vengono quindi misurati e indicati in dB (A).

Il parametro che viene solitamente considerato come riferimento per le valutazioni acustiche è il livello sonoro continuo equivalente (Leq) che esprime la media dell'energia sonora diffusa nell'intervallo temporale di riferimento.

3.2 Modalità di diffusione del rumore

Il rumore prodotto dalle diverse sorgenti sonore non rimane circoscritto all'ambiente in cui si genera, ma si propaga nell'ambiente esterno dando luogo all'impatto ambientale acustico.

La propagazione dell'energia sonora nell'ambiente esterno è governabile attraverso i fattori di attenuazione costituiti da:

- distanza tra la sorgente sonora e il punto in cui si effettua la valutazione;
- assorbimento di energia sonora da parte dell'atmosfera;
- assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno ed alla presenza di alberi o vegetazione in genere;
- attenuazione dovuta alla presenza di barriere tra la sorgente e il punto di osservazione.

Per poter valutare l'impatto acustico complessivo occorrerà valutare il rumore prodotto dalla somma delle sorgenti e la sua distribuzione nel tempo.

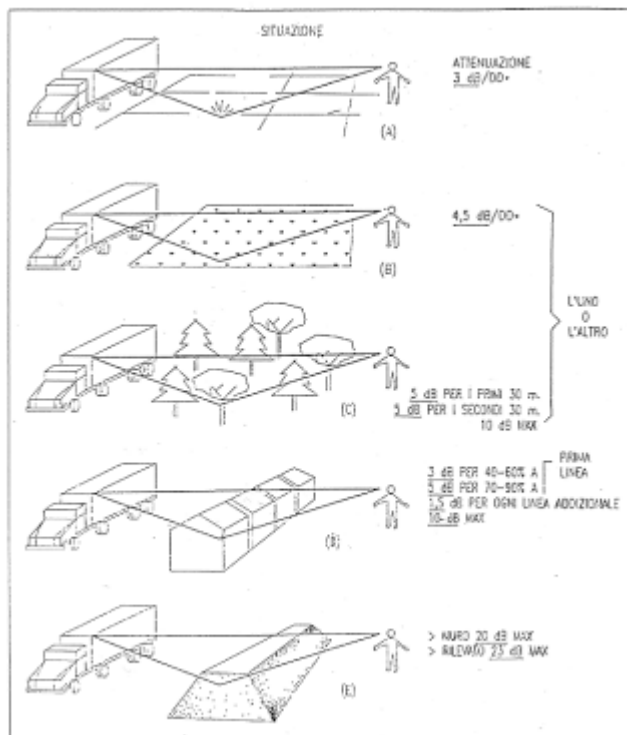


Figura 3.2.1: schematizzazione dei principali fattori di attenuazione

La Figura 3.2.1 fornisce una schematizzazione visiva dei risultati ottenibili in presenza dei diversi fattori di attenuazione.

3.2.1 Il traffico stradale

Il rumore del traffico veicolare, a meno di non trovarsi a stretto contatto di ulteriori fonti di rumore, costituisce il fattore di carico più pesante per l'uomo, sia esso utente diretto della strada, sia che si trovi in aree immediatamente circostanti ai flussi di traffico.

Il traffico stradale ed anche ferroviario ed aereo produce inoltre una quantità di vibrazioni che incidono negativamente sulle strutture di edifici adiacenti al flusso (fessurazioni, danni nel tempo all'assetto statico, ecc.) e sulle attività in esso presenti.

Il rumore prodotto dai veicoli può essere scomposto nelle singole componenti (rumori prodotti dal motore, rumori prodotti dallo scappamento, rumori dell'aspirazione, rumori di ventilazione, rumori dovuti all'attrito), ma ciò che interessa maggiormente ai fini dell'impatto acustico sul territorio è l'autoveicolo come sorgente complessa del rumore.

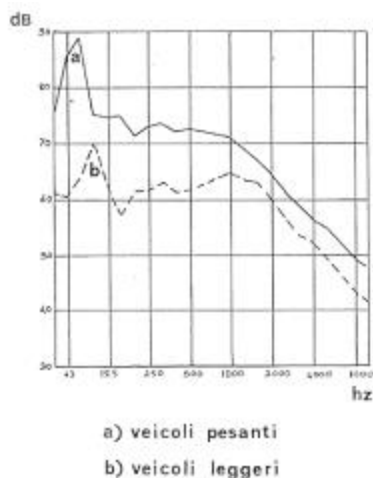


Figura 3.2.2: spettro di rumore dei veicoli

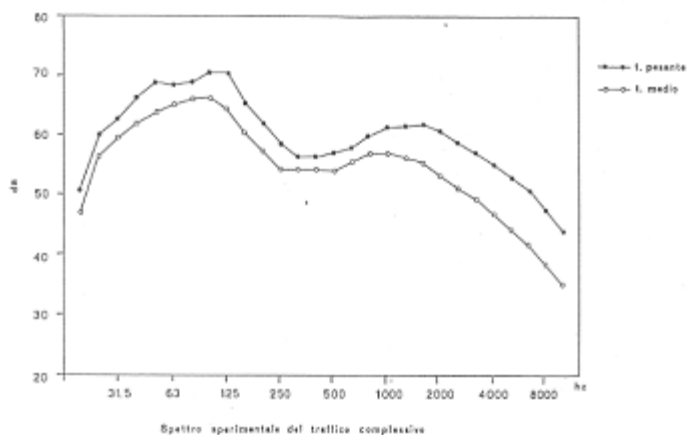


Figura 3.2.3: spettro rumore da traffico pesante e medio misurato lungo l'autostrada del sole

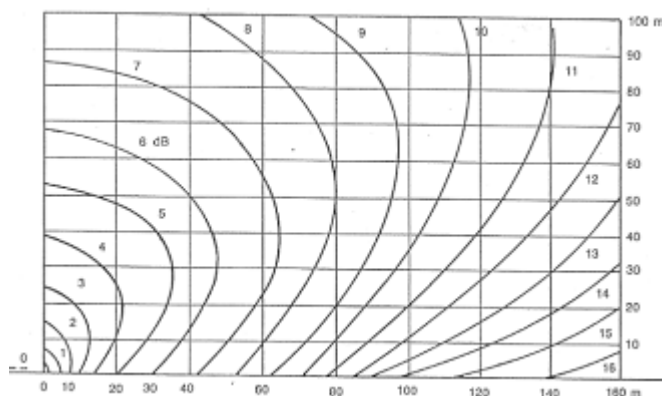


Figura 3.2.4: decadimento per distanza del livello sonoro generato da traffico su gomma

Le tabelle precedenti evidenziano: lo spettro di rumore dei veicoli suddivisi in veicoli pesanti e leggeri (Figura 3.2.2); lo spettro di rumore da traffico misurato lungo l'Autostrada del Sole, suddiviso in traffico pesante e medio (Figura 3.2.3); uno schema di decadimento per distanza del livello sonoro generato dal traffico su gomma (Figura 3.2.4).

3.3 Sorgenti di rumore da considerare

Ci si limita in questa sede a considerazioni che siano legate al casus in esame e di conseguenza non esaustive per una trattazione ampia sulle sorgenti di rumore da considerare per una valutazione di clima acustico.

In ogni caso, per valutare correttamente le fonti di inquinamento in una determinata zona è necessario altresì tenere conto di altre emissioni di rumore causate da sorgenti che possono essere così schematicamente elencate:

- di fondo;
- civile;
- industriale;
- altre sorgenti lineari (ferroviario, aereo, ecc.);
- domestica;
- individuale;
- occasionale.

Nel caso in esame sono state considerate le emissioni dovute alle sorgenti presenti nelle aree limitrofe al sito oggetto di intervento.

4 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

4.1 Descrizione dell'area

L'attività oggetto del presente documento si inserisce in una zona prevalentemente industriale. Il fabbricato si trova al piano terra, in commissione ad altre attività di servizio. Tutt'intorno all'attività, sono situate altre attività artigianali e industriali. In Figura 4.1.1 è mostrata l'area di interesse.

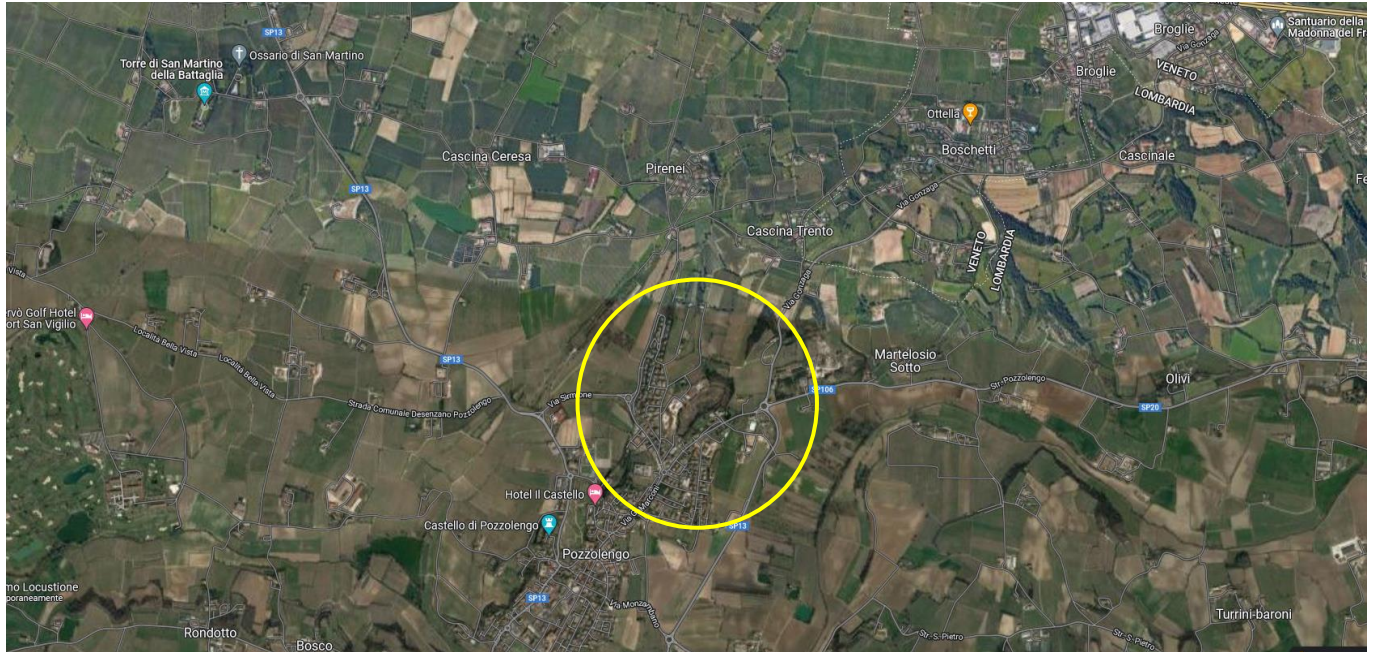


Figura 4.1.1: Vista aerea

4.2 Descrizione dell'intervento

L'intervento oggetto del presente documento consiste nella nuova costruzione di edifici di edilizia residenziale nel Comune di Pozzolengo (BS), composto da tre corpi principali. Al momento non sono disponibili i progetti degli impianti, si ipotizza che non vi siano sorgenti esterne di rumore.

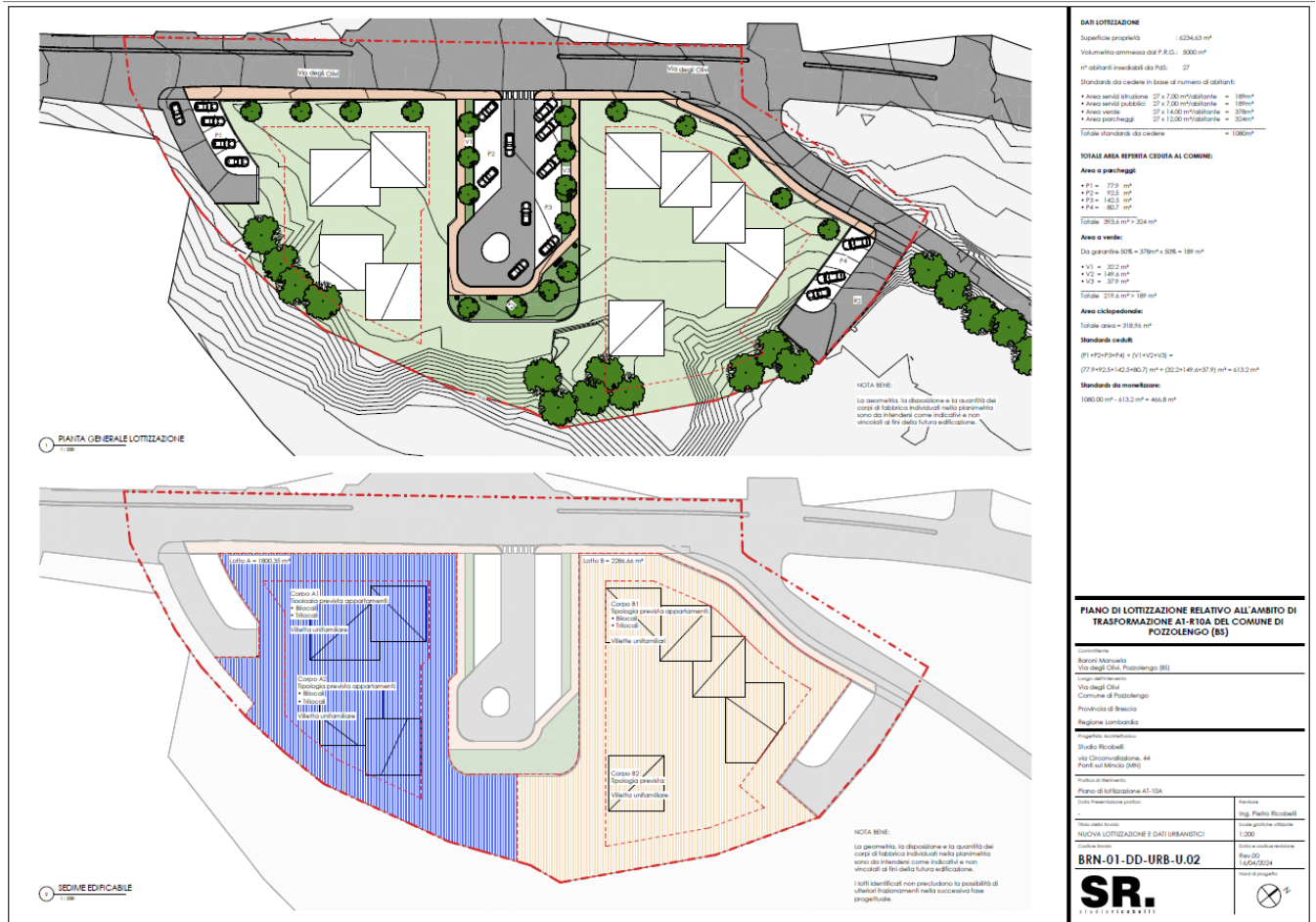


Figura 4.2.3: Estratti e cartografia PGT





Immagini 4.2.4: Sito oggetto intervento

4.3 Zonizzazione acustica

Il Comune di Pozzolengo (BS) è dotato della zonizzazione acustica del proprio territorio, del 2004, in base alla quale l'area oggetto di intervento ricade in Classe III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

COMUNE DI POZZOLENGO	Maggio 2004	ECOSTUDIO s.a.s. Via Cappuccini 19 - 25028 Verolanuova (BS)
	UNICA	
	1:5000	
Piano di zonizzazione acustica dell'intero territorio		

L E G G E N D A						
		Limiti CdB(A) L			Limiti CdB(A) L	
		Giorno	Notturno		Giorno	Notturno
	Classe I Aree particolarmente protette	50	40		Classe IV Aree di intensa attività urbana	65 55
	Classe II Aree ad uso residenziale	55	45		Classe V Aree prevalentemente industriali	70 60
	Classe III Aree di tipo misto	60	50		Classe VI Aree esclusivamente industriali	70 70
Confine Comunale						

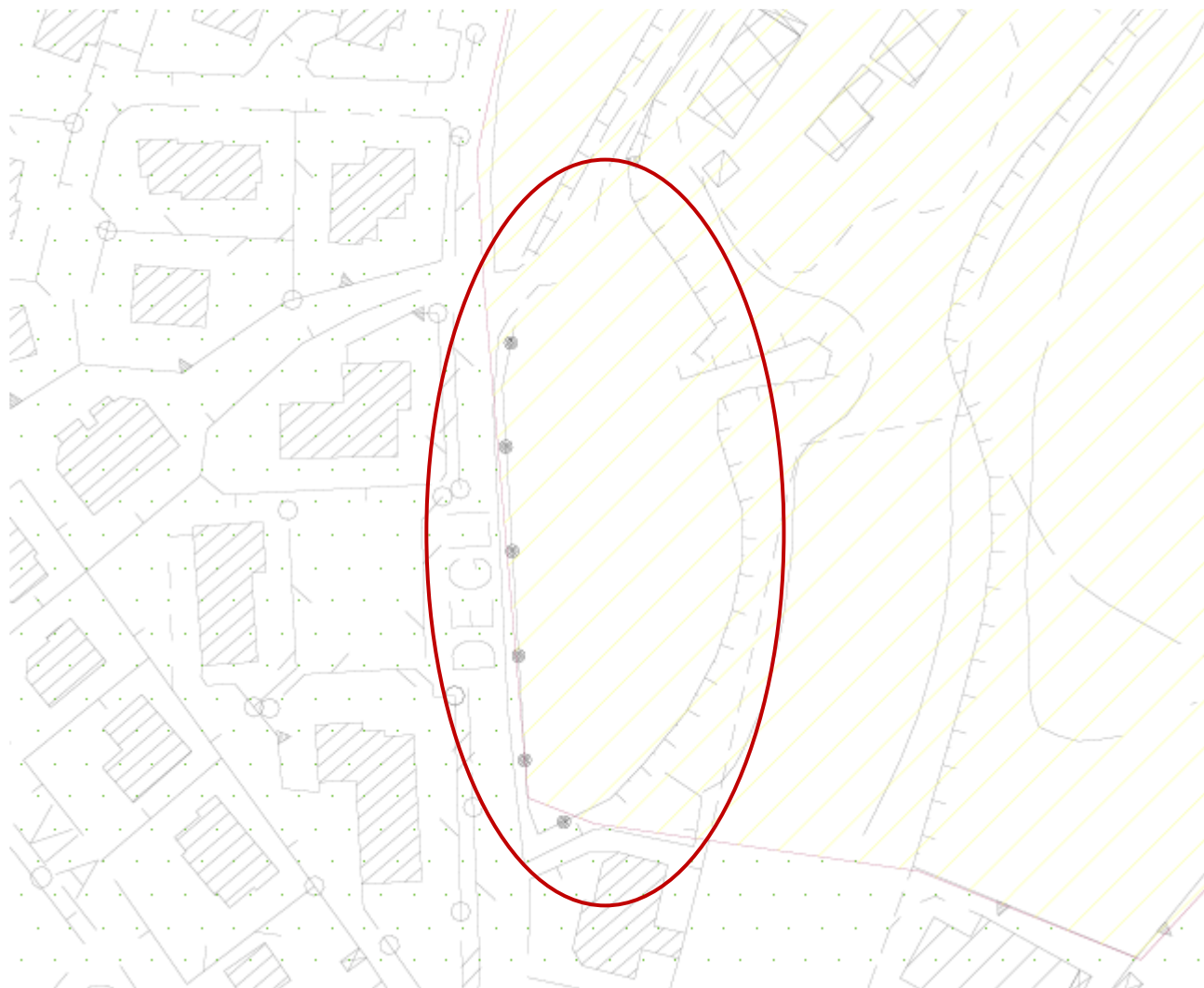


Figura 4.3.1: Estratto zonizzazione acustica del Comune di Pozzolengo con indicata in rosso la collocazione

Nella tabella seguente si riportano i limiti imposti dal vigente piano di zonizzazione acustica per l'area di intervento.

Tabella 4.3.1: Limiti di emissione e immissione assoluta

		Diurno (06:00 – 22:00) valori in LAeq	Notturmo (22:00 – 06:00) valori in LAeq
Classe III	Valori limite di emissione	55	45
Classe III	Valori limite di immissione	60	50

L'analisi e il confronto con i limiti di legge verrà effettuata nel periodo diurno e notturno.

Per chiarezza si definiscono i termini "emissione", "immissione" e "differenziale".

Per "emissione" si intende il livello di rumore generato dalla somma delle sorgenti sonore fisse imputabili all'attività oggetto di verifica. Il livello di emissione si stabilisce a partire dal livello che ciascuna sorgente è in grado di imporre al ricettore sensibile.

Per "immissione" si intende il livello di rumore generato da tutte le sorgenti presenti in una determinata area.

Per "differenziale" si intende il livello dato dalla differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale e il livello del rumore residuo; il differenziale deve essere calcolato all'interno dell'ambiente ricettore.

Per quanto riguarda l'applicabilità del criterio differenziale, l'art. 4 comma 2 del DPCM 14.11.'97 stabilisce che i valori limite differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

- diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- se l'area ricade in classe VI.

4.4 Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti

In questa indagine fonometrica il rumore prodotto dalle attività limitrofe all'area oggetto di intervento non è stato investigato nel dettaglio in quanto le singole componenti non sono di interesse ma conta unicamente il livello globale presente in zona.

Lo scopo del presente documento è infatti verificare se il clima acustico presente sia o meno compatibile con la destinazione d'uso prevista con il cambio di destinazione d'uso.
Durante le misure non era udibile alcuna sorgente predominante.

4.5 Caratteristiche dell'edificio

L'intervento prevede la realizzazione di edifici residenziali multipiano.
Per quanto riguarda i requisiti acustici passivi al fine di ottenere il risultato richiesto dalla norma sarà prodotto specifico progetto a firma di tecnico competente in acustica.

Si fa presente fin d'ora che la progettazione dei nuovi ambienti dovrà essere studiata per ottenere il rispetto dei limiti stabiliti dal DCPM 5/12/97, di seguito riportati. La categoria di interesse è la A "edifici adibiti a residenza o assimilabili".

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	Rw (*)	D2m,nT,w	Ln,w	LASmax	LAeq
2. A, C	50	40	63	35	35

(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Per il rispetto dei limiti in materia di requisiti acustici passivi dovranno essere utilizzati idonei materiali, con particolare cura nella scelta delle stratigrafie e della posa in opera per garantire il rispetto dei limiti di legge.

5 IL CLIMA ACUSTICO

Nel presente capitolo si riporta la descrizione delle misure eseguite in sito e dei livelli misurati.

5.1 Rilievi fonometrici: strumentazione di misura

Le misure sono state condotte utilizzando la strumentazione di seguito indicata della quale si forniscono i certificati di taratura e di conformità nell'Allegato B (Strumentazione di misura):

- Fonometro **NORSONIC Modello 140 Matricola 1405635** - con Microfono NORSONIC Modello 1225 Matricola 180357 e Preamplificatore NORSONIC Modello 1209 Matricola 15554 conformi EN 60651-2000 ed EN 60804-2000 classe 1, EN 61260-2001 e 61252-2002; CERTIFICATO DI TARATURA CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A emesso in data 19/10/2023.
- Calibratore acustico NORSONIC Modello 1251 Matricola 83883 - CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31027-A emesso in data 19/10/2023.
- Filtri 1/3 NORSONIC Modello Nor140 Matricola 1405635 - CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A emesso in data 19/10/2023.
- Schermo controvento NORSONIC.
- Software di elaborazione dati NORSONIC - NorReview (1026) 5.1.9.

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle norme EN 50651/1994 EN 0804/1994.

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 ai sensi dell'Art. 2 comma 1 del Decreto 16 Marzo 1998.

I filtri ed i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61620/1995 (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, ai sensi dell'ART.2 comma 2 del decreto 16 Marzo 1998.

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.

Tutta la strumentazione utilizzata è stata sottoposta alla calibrazione biennale prevista dall'art. 2 comma 3 del decreto 16 Marzo 1998 (si allega certificato di taratura).

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura hanno evidenziato livelli che differiscono dal valore di calibrazione meno di 0,5 dB, come previsto dall'art. 2 comma 3 del Decreto 16 Marzo 1998.

5.2 Rilievi fonometrici: postazioni e metodologia di misura

Dall'analisi dei luoghi, considerata la conformazione dell'area e delle sorgenti di rumore che ne caratterizzano il clima acustico, si è ritenuto opportuno eseguire i rilievi fonometrici presso il punto di misura indicato in Figura 5.2.1, collocato in prossimità dell'area oggetto di intervento in posizione adatta a consentire l'esecuzione di una misura di lungo periodo.



Figura 5.2.1: Fotografia aerea dell'area con la posizione del punto di misura

È stata effettuata la misura nel punto indicato in Figura 5.2.1, con tempo di misura di 24 ore e 10 minuti, in periodo diurno e notturno.

Il valore ottenuto, vista la tipologia dell'area, si ritiene rappresentativo dell'intero periodo.

Il microfono è stato posizionato su un cavalletto a 1,5 m. dal piano di calpestio; le condizioni ambientali sono state ottimali per eseguire la campagna di misura.

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni e vento durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) nella giornata di lunedì 29/04/2024 dalle ore 15:50:00 circa alle ore 22:00:00 e martedì 30/04/2024 dalle ore 06:00:00 alle ore 16:15:00 circa; notturno (06:00 - 22:00) nella giornata di lunedì 29/04/2024 e martedì 30/04/2024 dalle ore 22:00:00 alle ore 24:00:00 e martedì dalle ore 24:00:00 alle ore 16:00:00.

Le misure sono state utilizzate per caratterizzare il Livello Equivalente pesato A presente nel punto.

Condizioni meteorologiche:	tempo sereno durante il rilievo
Velocità del vento:	quasi totale assenza di vento
Direzione del vento:	variabile
Tempo di riferimento:	Periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00)
Tempo di riferimento:	Periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00)
	Periodo notturno (dalle 22:00 alle 06:00)

5.3 Rilievi fonometrici: risultati delle misure di rumore

Il clima acustico dell'area è caratterizzato sostanzialmente da scarso traffico veicolare. I risultati delle misure (con approssimazione di 0,5 dB) sono riassunti nella tabella seguente.



Nome misura	Data	Periodo	Ora di Inizio	Ora di fine	L _{eq} [dBA]
A-1	29/04/2024	Diurno	15:50	22:00	52.0 (52.2)
A-2	29-30/04/2024	Notturmo	22:00	06:00	47.0 (47.2)
A-3	30/04/2022	Diurno	06:00	16:00	51.0 (52.4)

Figura 5.3.1: Risultati campagna fonometrica

5.4 Confronto con i limiti di legge

L'area oggetto di intervento ricade in classe III.

Punto di misura	Classe	Periodo	L _{eq} [dBA]	LIMITE [dBA]	VERIFICA
A1	III	Diurno	52.0	60	RISPETTO
		Notturmo	47.0	50	RISPETTO
		Diurno	51.0	60	RISPETTO

Figura 5.4.1: Tabella confronto limiti di legge

6 CONCLUSIONI

Da quanto emerge dalle verifiche effettuate in sito, il clima acustico dell'area interessata dall'intervento di nuova costruzione di edificio di edilizia residenziale nell'area in Via Monte Ulivi nel Comune di Pozzolengo (BS) risulta compatibile con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale.

È pertanto possibile affermare che le verifiche e le analisi condotte consentono di ritenere la zona idonea per la destinazione d'uso prevista per l'intervento.

La presente relazione si compone di 43 pagine compresi 3 allegati.

Ospitaletto (BS), 30/04/2024

Emanuele Ing. Bertocchi

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Reg. Lomb. Decreto N°. 4050 del 16/05/2013

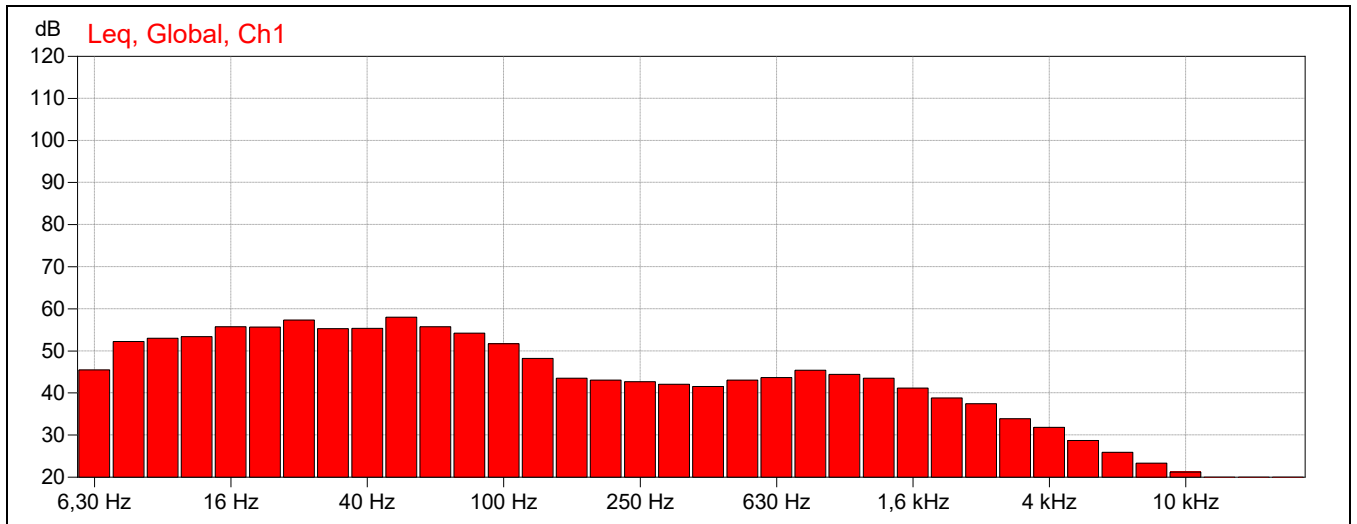
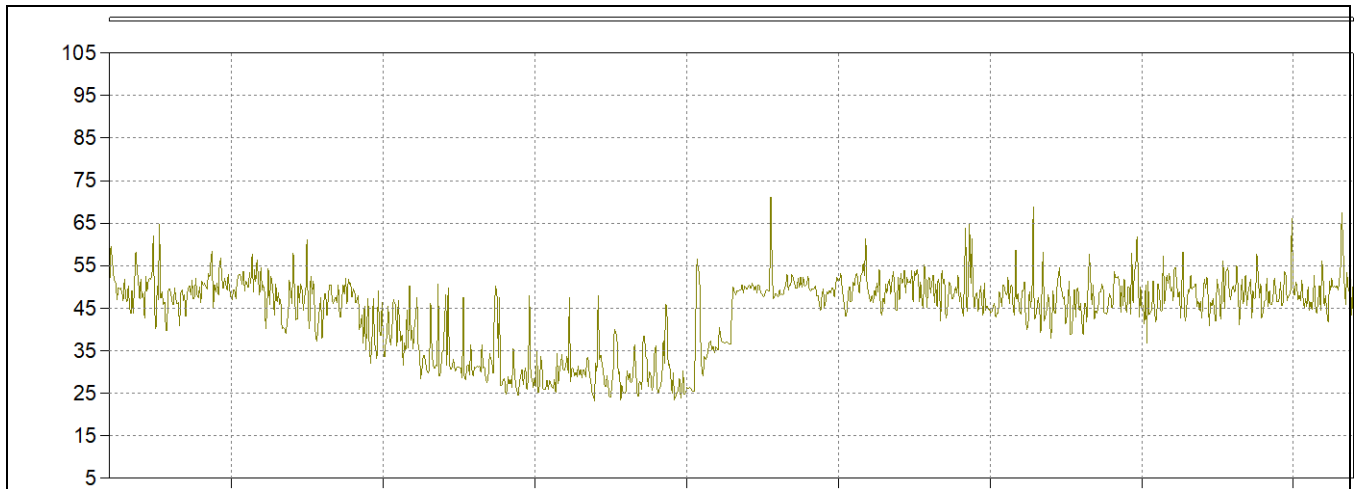


7 ALLEGATO A: MISURE IN SITO

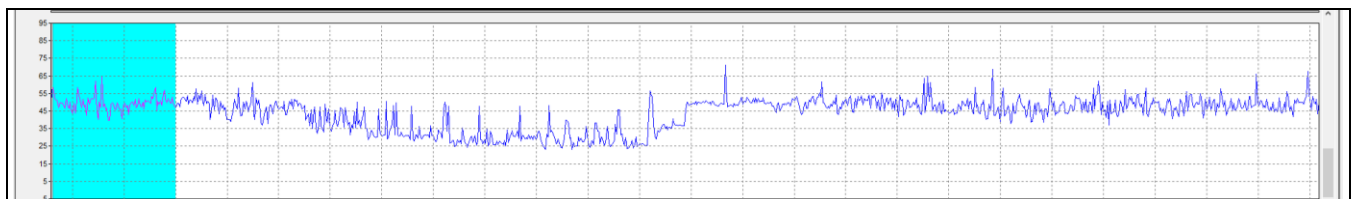
7.1 Schede misura N°. 001 Punto A

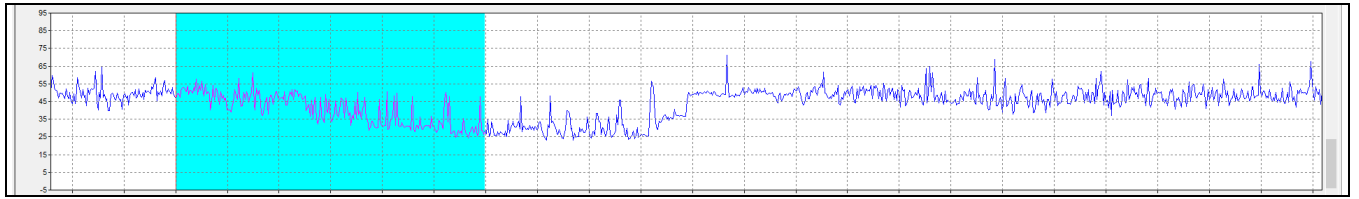
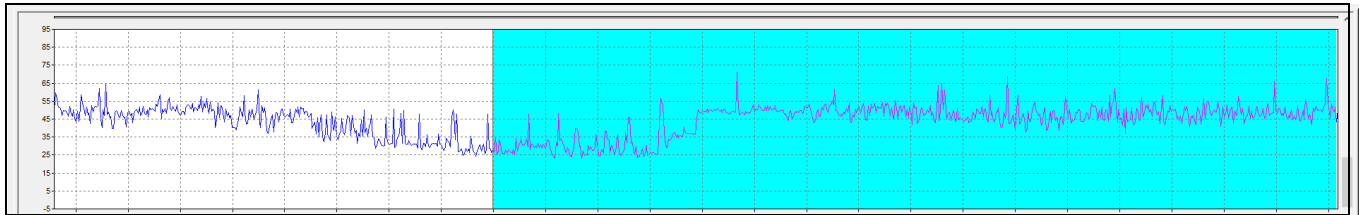
Microphone position: 001 Punto A		Operator:	
Measurement title: NOR140_3776596_240423_0001		Date: 29/04/2024 15:50:58	
Measurement duration: 1 00:37:18.000	Period length: 0 00:00:01.000	Measurement duration: 1 00:37:18.000	
Initial calibration level:	Instrument sensitivity: -25,7 dB	Initial calibration level:	

	Leq (dB)	LFmax (dB)	LFmin (dB)	LE (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	50,8 dB	84,9 dB	20,2 dB	100,3 dB	99,8 dB	
C	60,8 dB	98,1 dB	33,9 dB	110,3 dB	104,6 dB	



Periodo Diurno - Data 29/04/2024 - Ora di Inizio 15:50 - Ora di fine 22:00



Periodo Notturno - Data 29-30/04/2024 - Ora di Inizio 22:00 - Ora di fine 06:00**Periodo Diurno - Data 30/04/2024 - Ora di Inizio 06:00 - Ora di fine 16:00**

8 ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE DI MISURA**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A**
Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

- data di emissione date of issue	2023-10-19
- cliente customer	BERTOCCHI EMANUELE 25125 - OSPITALETTO (BS)
- destinatario receiver	BERTOCCHI EMANUELE 25125 - OSPITALETTO (BS)

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Norsonic
- modello model	Nor140
- matricola serial number	1405635
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-10-18
- data delle misure date of measurements	2023-10-19
- 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)Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 19/10/2023 14:01:08



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Norsonic	Nor140	1405635
Preamplificatore	Norsonic	1209	15554
Microfono	Norsonic	1225	271061

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	149333	INRIM 23-0148-03	2023-02-21	2024-02-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 71155	2023-03-13	2024-03-13
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-2282-A	2023-10-04	2024-01-04
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	22,6	22,6
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	52,5	52,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	992,7	992,7

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.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.1.670.
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione sono stati forniti dal costruttore del microfono
- 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 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 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	Non presente
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	Norsonic 1251 sn. 33883
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 31027-A del 2023-10-19
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



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

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



LAT N° 163

Pagina 5 di 8
 Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
 Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	7,3	6,0
C	Elettrico	10,6	6,0
Z	Elettrico	20,4	6,0
A	Acustico	15,8	6,0

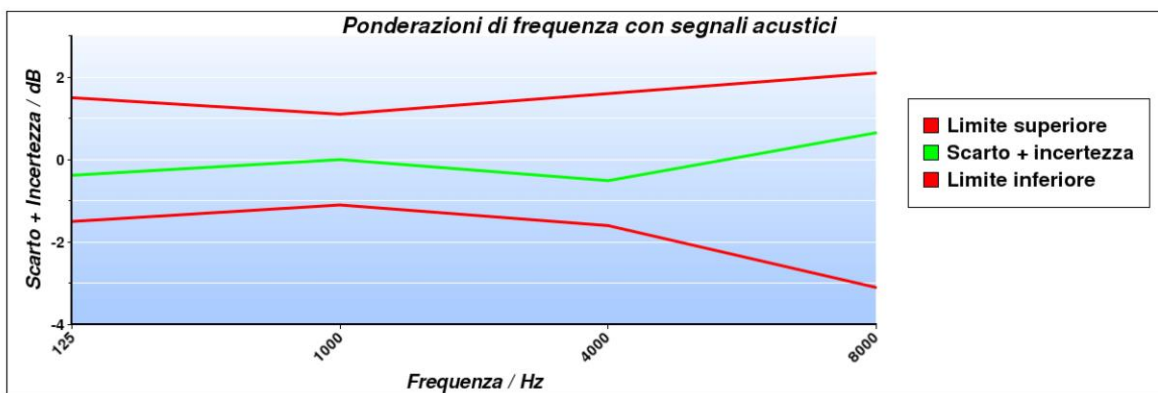
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,03	0,00	0,00	93,83	-0,27	-0,20	0,31	-0,38	±1,5
1000	0,00	0,20	0,00	94,10	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±1,1
4000	0,01	0,80	0,00	93,09	-1,01	-0,80	0,30	-0,51	±1,6
8000	-0,15	2,80	0,00	91,25	-2,85	-3,00	0,50	0,65	+2,1/-3,1





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

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



LAT N° 163

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

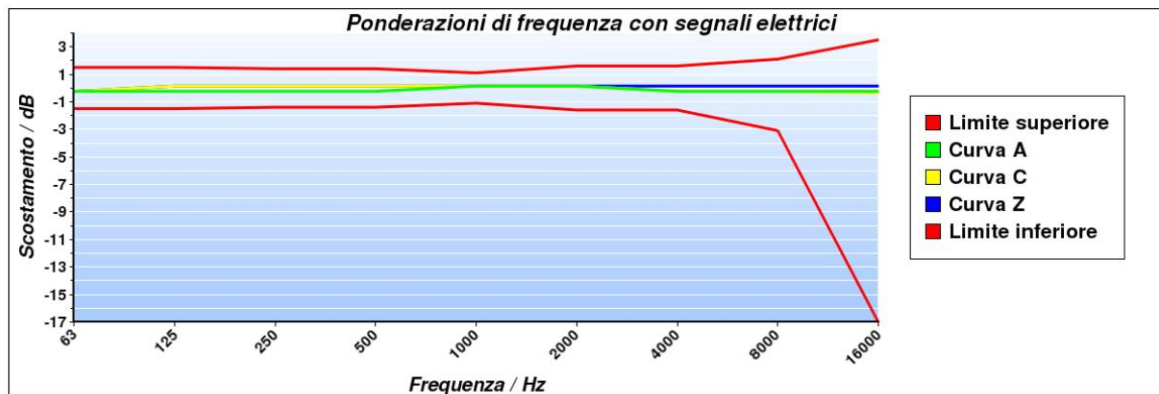
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	-0,10	-0,24	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	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,14	±1,6
8000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,10	-0,24	-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 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Lettura: 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	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3



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

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



LAT N° 163

Pagina 7 di 8
 Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
 Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

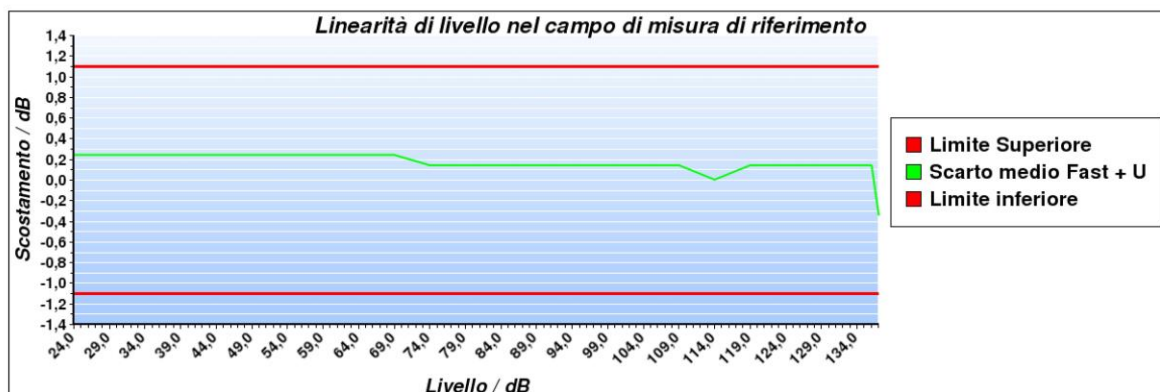
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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

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

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

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
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
132,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
133,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
137,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	34,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	29,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	28,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	27,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	26,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
94,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	25,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	24,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31028-A
Certificate of Calibration LAT 163 31028-A

9. 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 134,0 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.

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	132,90	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
Slow	200	126,60	126,50	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
SEL	200	127,00	127,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Fast	2	116,00	115,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	106,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	2	107,00	106,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,50	-0,50	0,14	-0,64	+1,3/-3,3
SEL	0,25	98,00	97,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-3,3

10. 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 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,10	-0,30	0,16	-0,46	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4

11. 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 137,0 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.

Lecture: 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
137,0	135,9	135,9	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.

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

- data di emissione date of issue	2023-10-19
- cliente customer	BERTOCCHI EMANUELE 25125 - OSPITALETTO (BS)
- destinatario receiver	BERTOCCHI EMANUELE 25125 - OSPITALETTO (BS)

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Norsonic
- modello model	Nor140
- matricola serial number	1405635
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-10-18
- data delle misure date of measurements	2023-10-19
- 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)Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 19/10/2023 14:01:29



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 6
Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Norsonic	Nor140	1405635
Preamplificatore	Norsonic	1209	15554

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. PR6 Rev. 20.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 71155	2023-03-13	2024-03-13
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	22,6	22,6
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	52,5	52,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	992,7	992,7

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.
Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 6
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 6
 Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
 Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

1. Ispezione preliminare

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

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

2. Modalità e condizioni di misura

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

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	48,00 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

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

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 630 Hz	Filtro a 6300 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>80,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	64,30	74,30	73,30	72,00	67,70	+61/+∞	1,50
0,53143	47,40	52,10	51,20	50,10	46,20	+42/+∞	1,00
0,77257	22,70	24,20	23,80	23,20	20,30	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,80	3,70	3,70	3,70	3,40	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,70	0,70	0,70	0,70	0,90	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	0,10	-0,00	0,10	0,10	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	0,20	0,10	0,10	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,90	0,80	0,80	0,70	0,20	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	3,80	3,70	3,70	3,70	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	23,00	22,00	22,70	24,00	64,20	+17,5/+∞	0,50
1,88173	47,80	47,00	54,50	>90,00	>90,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	66,30	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>80,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 5 di 6
Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

4. Campo di funzionamento lineare

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

Filtro a 20 Hz		Filtro a 630 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,14
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,14
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,14
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,14
133,0	0,00	133,0	0,00	133,0	0,00	±0,4	0,14
132,0	0,00	132,0	0,00	132,0	0,00	±0,4	0,14
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,14
122,0	0,00	122,0	0,00	122,0	0,00	±0,4	0,14
117,0	0,00	117,0	0,00	117,0	0,00	±0,4	0,14
112,0	0,00	112,0	0,00	112,0	0,00	±0,4	0,14
107,0	0,00	107,0	0,00	107,0	0,00	±0,4	0,14
102,0	0,00	102,0	0,00	102,0	0,00	±0,4	0,14
97,0	0,00	97,0	0,00	97,0	0,00	±0,4	0,14
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,14
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,14
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,14
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,14
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,14
87,0	0,00	87,0	0,00	87,0	0,00	±0,4	0,14

5. Filtri anti-ribaltamento

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

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	47980,05	>90,00	70,0	1,50
630	630,96	47369,04	>90,00	70,0	1,50
6300	6309,57	41690,43	>90,00	70,0	1,50



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

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



LAT N° 163

Pagina 6 di 6
Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31029-A
Certificate of Calibration LAT 163 31029-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,04	+1,0/-2,0	0,14
160	158,49	141,25	-0,69	+1,0/-2,0	0,14
160	158,49	177,83	-0,69	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	630,96	0,05	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	562,34	-0,69	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	707,95	-0,68	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	6309,57	0,05	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	5623,41	-0,69	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	7079,47	-0,64	+1,0/-2,0	0,14

7. Funzionamento in tempo reale

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

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,00	±0,3	0,14
25	25,12	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,14
40	39,81	0,00	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,00	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,00	±0,3	0,14
125	125,89	0,00	±0,3	0,14
160	158,49	0,00	±0,3	0,14
200	199,53	0,00	±0,3	0,14
250	251,19	0,00	±0,3	0,14
315	316,23	0,00	±0,3	0,14
400	398,11	0,00	±0,3	0,14
500	501,19	0,00	±0,3	0,14
630	630,96	0,00	±0,3	0,14
800	794,33	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,14
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,14
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,14
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,14
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,14
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,14
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,14
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,14
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,14
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,14
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,14
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,14
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,14

9 ALLEGATO C: NOMINA DEL TECNICO COMPETENTE



Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE
QUALITÀ DELL'ARIA, EMISSIONI INDUSTRIALI E RUMORE
RUMORE ED INQUINANTI FISICI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano
Tel 02 6765.1

www.regione.lombardia.it/ambierre/ingpec.regione.lombardia.it

Protocollo TI.2013.0016661 del 24/05/2013
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.
BERTOCCHI EMANUELE
Via Zanardelli, n. 84
25035 OSPITALETTO (BS)

TC 1560

Oggetto: Decreto del 16/05/2013, n. 4050, avente per oggetto: Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

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

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE
GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:
copia decreto

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

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