

# VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

## Piano Particolareggiato di iniziativa privata comparto F13 a Carpi (MO)

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA DOTT.SSA FEDERICA FINOCCHIARO PROT. 83403/19/2008



PROPRIETÀ: Antonietta Rustichelli



Sede Legale: Via C. Costa, 182 - 41123 Modena  
Uffici: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnovo R. (MO)  
Tel. 059 3967169 - Fax. 059 5960176  
info@geogroupmodena.it  
www.geogroupmodena.it  
P.IVA 02981500362



GEO GROUP SRL - Geologia e Ambiente - [www.geogroupmodena.it](http://www.geogroupmodena.it)

SEDE: Via Cesare Costa n° 182 - 41123 Modena. Tel. 059/82.83.67

UFFICI: Via Per Modena n° 12 - 41051 Castelnovo Rangone (Mo).

Tel. 059/39.67.169, Fax. 059/5960176, e-mail: [info@geogroupmodena.it](mailto:info@geogroupmodena.it)

Introduzione .....	2
Riferimenti normativi.....	4
Caratterizzazione dell'area.....	5
Zonizzazione acustica .....	6
Infrastruttura stradale .....	6
Caratterizzazione sorgenti sonore .....	7
Sorgenti esistenti .....	7
Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata.....	8
Metodo di misurazione e parametri rilevati .....	8
Strumentazione utilizzata ed operatori presenti .....	8
Periodo Monitoraggio – postazione fissa.....	9
Discussione dei risultati delle misure.....	9
Valutazione clima acustico stato di fatto.....	13
Quantificazione del livello differenziale diurno e notturno .....	14
Valutazioni acustiche post operam sull'ambiente esterno.....	18
Individuazioni recettori .....	18
Livello differenziale (LD).....	21
Sistemi di mitigazione.....	23
Conclusioni .....	24
Allegati.....	25
Allegato 1 – Inquadramento territoriale.....	25
Allegato 2 – Inquadramento Progettuale .....	25
Allegato 3 – Relazione Fotografica .....	25
Allegato 4 – Risultati Monitoraggio .....	25
Allegato 5– Certificati di taratura strumento .....	25
Allegato 6– Iscrizione tecnico competente in acustica .....	25

## Introduzione

La documentazione di previsione di impatto acustico (Legge 447/95, art. 8 comma 4) è un allegato fondamentale per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilita alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive.

In relazione alla richiesta del permesso di costruire per la realizzazione di nuova costruzione di struttura ricettiva alberghiera all'interno del Piano Particolareggiato di iniziativa provata F13, di cui è già stato attuato il primo e secondo stralcio (blocco A blocco B) nel comune di Carpi presso via degli Inventori, si verifica la compatibilità delle emissioni acustiche con i limiti assoluti di emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione imposti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Carpi, in relazione alla Legge n° 447 del 26/10/1995 ed s.m.i. e alla L.R.15 del 09 maggio 2001 ed s.m.i. a seguito della completa attuazione del comparto F3.

L'art. 8 della L.Q. 447/95 introduce per la prima volta il concetto della valutazione preventiva dell'impatto acustico prodotto da una o più sorgenti sonore connesse all'esercizio di determinate attività. Un successivo Decreto attuativo della L.Q. 447/95 stabilisce che la valutazione di impatto acustico debba essere redatta da un tecnico competente e con la Delibera della Giunta Regionale 1 aprile 2004, n. 673 vengono fissati i contenuti minimi.

La scrivente, Dott.ssa Federica Finocchiaro, tecnico competente in acustica, iscritta al n PG/2018/171859 nell'elenco della Regione Emilia Romagna (Allegato 5), è stata incaricata su commissione della committenza, Sig.ra Antonietta Rustichelli, di condurre il presente studio previsionale con effettuazione di misure fonometriche (caratterizzazione acustica anteoperam), al fine di valutare se il futuro insediamento da attuarsi rispetterà i limiti di rumorosità previsti dalla normativa vigente e risulti pertanto fattibile.

Dapprima, si è proceduto a caratterizzare acusticamente l'area interessata dal futuro insediamento mediante l'effettuazione, in periodo diurno e notturno, di misure fonometriche del rumore residuo in corrispondenza dell'area di progetto (misure ante operam).

In seguito sono state calcolate le stime previsionali del rumore ambientale prodotto, per la verifica dei limiti assoluto e differenziale di immissione previsti dalla normativa vigente.

L'analisi che segue, riferendosi ad uno strumento di pianificazione, rappresenta necessariamente una valutazione preliminare, pur tuttavia, avendo utilizzato studi prodotti dai proponenti già indirizzati alla fase attuativa, consente una prima verifica della compatibilità

del clima acustico attuale con le trasformazioni previste nella variante e fermi restando i vincoli previsti dalla Zonizzazione Acustica vigente.

## Riferimenti normativi

- D.P.C.M. 01 Marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”. G.U. Serie gen.57- 8 marzo 1991.
- L. 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”. Suppl. Ord. Alla G.U. Serie gen. n. 254 – 30 ottobre 1995.
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”. G.U. Serie gen. n. 280 – 1 dicembre 1997.
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”. G.U. Serie gen. n. 297 – 22 dicembre 1997.
- D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”. G.U. Serie gen. n. 76 – 1 aprile 1998.
- D.P.C.M. 31 Marzo 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente”. G.U. Serie gen. n° 120 – 26 maggio 1998.
- L.R. 09 Maggio 2001 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione della Giunta Regionale 09 Ottobre 2001, n. 2053 “Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell’art.2 della L.R. 9 maggio 2001, n.15 recante “Disposizione in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione della Giunta Regionale 21 Gennaio 2002, n.45 “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell’articolo 11, comma 1 della L.R. 09 Maggio 2001, n° 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico ”
- Deliberazione della Giunta Regionale 08 Luglio 2002, n.1203 “Direttiva per il riconoscimento della figura di Tecnico competente in acustica ambientale”
- D.P.R. 30/03/2004 n.142 ”Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”
- Raccomandazione della Commissione Europea 2003/613/CE – Linee guida ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell’attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 Aprile 2004, n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico”

## Caratterizzazione dell'area

L'area, oggetto di studi, è posta presso la zona commerciale di via dell'Industria di Carpi (MO).

L'area in esame è, interessata da traffico veicolare di media intensità e con scarsa presenza di edifici ad uso residenziale ed in particolare confina:

- a Nord: con la viabilità esistente;
- a Est: con l'area commerciale (blocco A – secondo stralcio);
- a Sud: con un circolo sportivo (Modena Sporting club);
- a Ovest: con l'area commerciale (blocco B – primo stralcio);.

L'area è inquadrata in un contesto prevalentemente di tipo commerciale e quindi caratterizzata acusticamente dal rumore generato dal traffico veicolare, dalle attività commerciali e dagli impianti ad esse collegate.

In allegato si riporta l'inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio (Allegato 1 - Inquadramento Territoriale).



Figura 1 area di progetto

### **Zonizzazione acustica**

Il Comune di Carpi ha approvato la zonizzazione acustica, in Figura si riporta uno stralcio della tavola riassuntiva nella quale viene delimitata la zona di interesse con linea di colore blu.

L'intervento in oggetto rientra in un'ampia area assegnata alla classe acustica IV per lo stato di fatto confermata nello stato di progetto. Ad est ed ad ovest sono allocate due aree industriali assegnate alla quinta classe mentre alla classe III sono assegnate gli edifici originariamente presenti nel territorio agricolo e l'area in cui sorge lo Sporting Club.

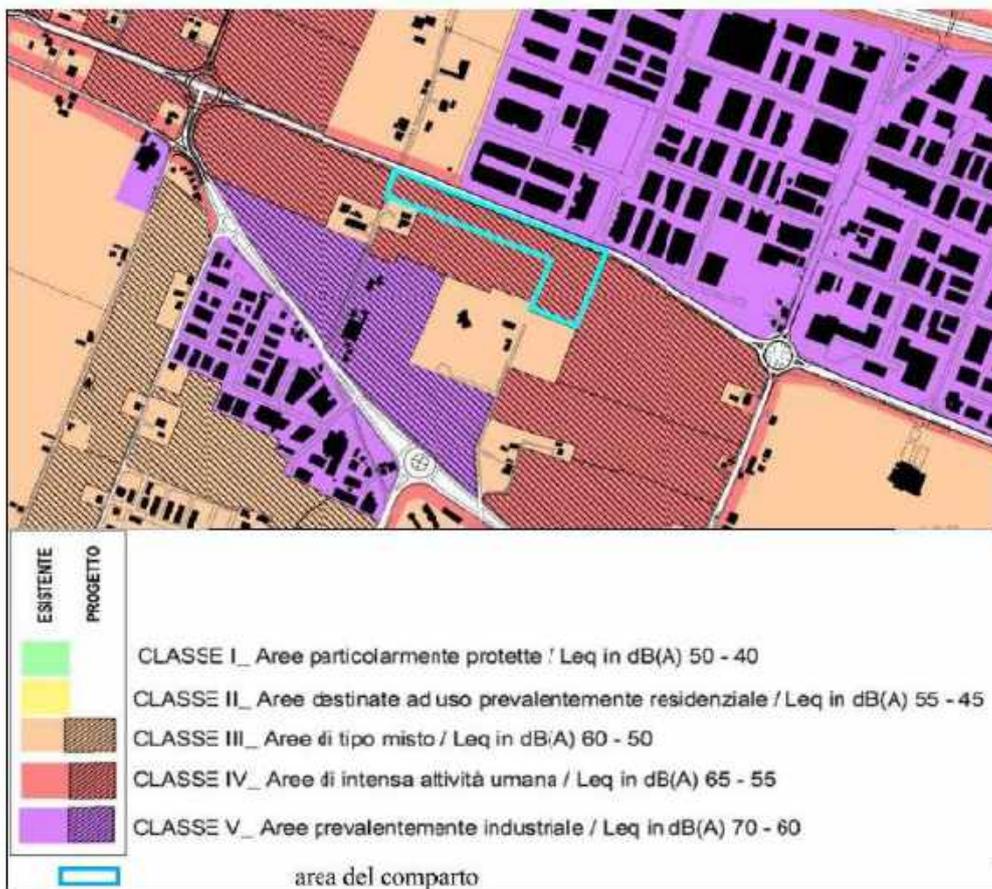


Figura 2 Estratto Piano di zonizzazione acustica Comune di Carpi (MO)

### **Infrastruttura stradale**

Via dell'Industria è classificata come strada urbana di scorrimento di tipo D che secondo D.P.R. n. 142 del 30.03.04 determina una fascia di pertinenza di 100m dal bordo stradale che prevede valori limite LeqDay di 65 dB(A) e LeqNight di 55 dB(A). A maggiore tutela dei ricettori anche nei casi in cui i fabbricati ricadono all'interno della fascia di

## Caratterizzazione sorgenti sonore

### *Sorgenti esistenti*

Il giorno lunedì 24/03/2022, al fine di valutare la condizione acustica attuale e prima di dare avvio alle operazioni tecniche di rilevamento, la sottoscritta Dott.ssa Federica Finocchiaro ha provveduto ad effettuare una ricognizione visiva della zona e delle sorgenti sonore: l'area interessata dalla presente indagine è caratterizzata dalla rumorosità proveniente dal traffico veicolare. In secondo luogo si è riscontrata l'influenza dettata dalle attività commerciali presenti.

### *Descrizione del progetto*

L'intervento consiste nel progetto di un piano particolareggiato a carattere commerciale di cui sono stati attuati i primi due stralci. Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio con destinazione turistico ricettivo, comprensivo di aree verdi esterne di pertinenza. Allo stato attuale di avanzamento progettuale non si conoscono i dettagli architettonici dell'edificio ma unicamente la tipologia di appartenenza.



Figura 3 Estratto planimetria di progetto

## Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata

### *Metodo di misurazione e parametri rilevati*

Il rilievo è stato eseguito in osservanza di quanto asserito negli allegati B comma 6 e C comma 2 del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

### *Strumentazione utilizzata ed operatori presenti*

Si è utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro 01dB SOLO BLACK, n° di serie 65850 integratore di classe 1 secondo IEC 651 e IEC 804 (CEI EN 60651/1994, CEI EN 60804/1994).
- Sonda microfonica 01dB MCE 212, n° di serie 33531 massimo livello di pressione sonora rilevabile di 140 dB (143 dB picco)., dotata di schermo antivento, composta da una sfera porosa in schiuma di poliuretano.
- Calibratore DELTA OHM HD 9101 n° di serie 02010528, di classe 1 secondo la norma IEC 942-1988, con frequenza 1000 Hz e livello sonoro 94/110 dB.

I certificati di taratura di tale catena di strumentazione sono riportati in allegato. Ha condotto e presenciato alle operazioni di rilevamento fonometrico e di elaborazione dati, il seguente tecnico competente in acustica: dott.ssa Federica Finocchiaro

La tecnica impiegata è stata quella del campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente LAeq. Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro 447/95 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i seguenti parametri mediante acquisizione automatica:

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", definito come:

$$LA_{eq,T} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} PA^2 dt \right\} / Po^2 \text{ dB(A)}$$

Ove:

LA<sub>eq,T</sub> è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo T = t<sub>2</sub>-t<sub>1</sub>.

PA è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n° 651)

Po è il livello di pressione di riferimento pari a 20 · 10<sup>-6</sup>Pa;

Livelli estremi (massimo, minimo, picco in dB(A) lineari)

Livelli percentili LN, livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati L10, L50, L90.

### ***Periodo Monitoraggio – postazione fissa***

Nella giornata di giovedì 24/03/2022, dalle ore 15.09 alle ore 09.43, del giorno successivo è stata eseguita una misura fonometrica al fine di valutare i livelli di rumorosità registrabili nell'area nel periodo diurno ( 06.00 -22.00) e notturno ( 22.00 – 06.00). Si è ritenuto opportuno svolgere un solo monitoraggio per l'intera area, in quanto dal sopralluogo effettuato è emerso come il clima acustico dell'intera area sia complessivamente omogeneo.

La tecnica impiegata è stata quella di campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente,  $L_{Aeq}$  per un periodo complessivo di circa 24 ore, rilevando in prossimità del confine est dell'area oggetto di studio (identificato nell'Allegato 1 -Inquadramento territoriale- come RF1) ad una distanza di circa 36 m dal ciglio della strada.

Tale periodo è considerato significativo e caratterizzante il clima acustico dell'area, essendo un tipico giorno settimanale, non interessato da eventi eccezionali quali: manifestazioni, mercati, lavori o deviazioni stradali.

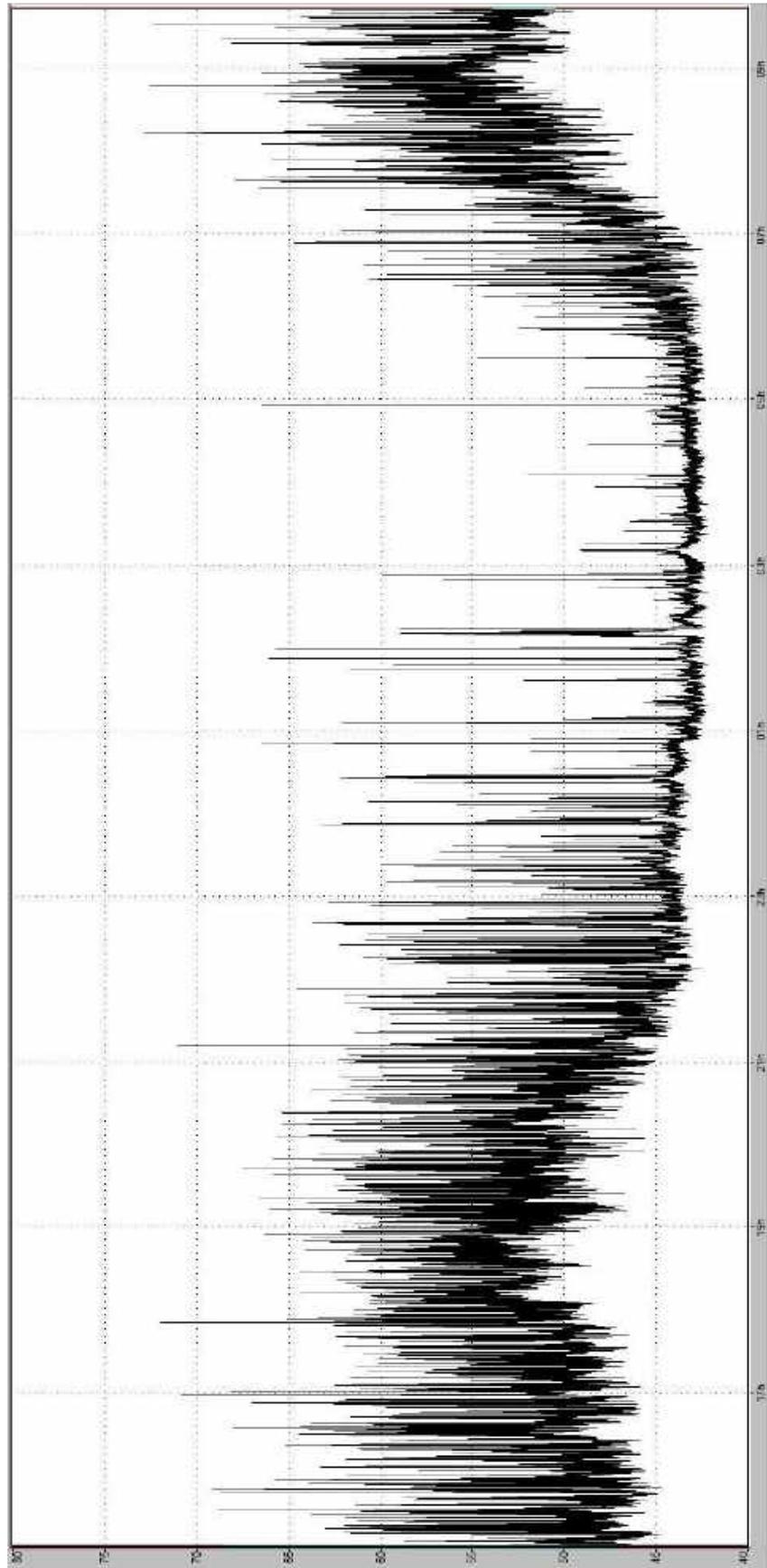
### ***Discussione dei risultati delle misure***

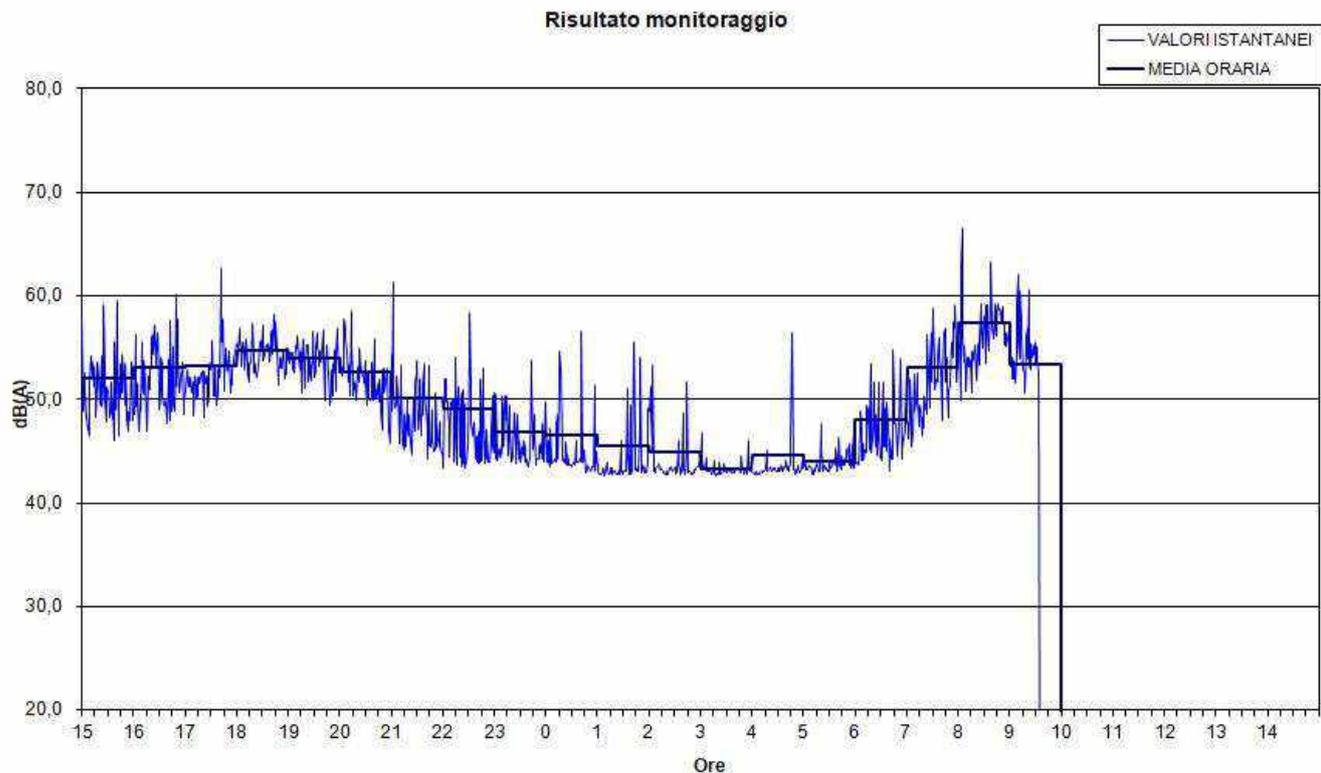
Al fine di valutare il clima acustico dell'area, si è provveduto ad eseguire un rilevamento acustico scegliendo come punto recettore quello ritenuto maggiormente rappresentativo dell'intera area, in relazione al progetto. Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto ad una distanza maggiore di 1 m da eventuali facciate presenti e la quota da terra del punto di misura è stata pari a 4 m.

La misurazione è avvenuta in condizioni meteorologiche normali, in assenza di vento e di precipitazioni atmosferiche. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento, posizionato al di sopra di un cavalletto lontano da superfici interferenti; non sono stati rilevati particolari ostacoli o superfici riflettenti.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB).

Di seguito si riporta il grafico risultato dal monitoraggio.





ORA	L(A)eq	L(A)eq*		
0	46,63	46,5	<b>L(A) eq medio diurno 53,44</b>	
1	45,62	45,5	<b>L(A) eq medio notturno 46,00</b>	
2	45,09	45,0		
3	43,32	43,5		
4	44,58	44,5		
5	43,75	44,0		
6	47,42	47,5	<b>Livelli statistici</b>	
7	52,03	52,0	<b>L min</b>	<b>42,6</b>
8	57,28	57,5	<b>L max</b>	<b>66,6</b>
9	54,56	54,5	<b>L 10</b>	<b>55,2</b>
10	0,00	-	<b>L 50</b>	<b>48,6</b>
11	0,00	-	<b>L 90</b>	<b>43,1</b>
12	0,00	-	<b>L 95</b>	<b>42,9</b>
13	0,00	-		
14	0,00	-		
15	51,64	51,5		
16	52,66	52,5		
17	53,17	53,0		
18	54,60	54,5		
19	53,97	54,0		
20	53,04	53,0		
21	50,55	50,5		
22	49,09	49,0		
23	46,89	47,0		

Leq in dB(A)\*arrotondati secondo indicazioni D.M. 16 marzo 1998

Il grafico della misura nel punto RF1, presenta un andamento assimilabile a quello delle aree indirettamente influenzate dal traffico: dalla tabella dei risultati orari grafico si osserva che il valore di Leq orario cominci a diminuire dalle 22.30 per poi tornare a crescere dalle ore 06.00.

Il valore di Leq nel periodo diurno è risultato pari a 53,4 dBA quello nel periodo

notturmo pari a 46,0 dBA; i valori misurati sono molto bassi e rientrano anche nei limiti per la seconda classe e pertanto rientrano ampiamente entro i limiti previsti dalla zonizzazione acustica. Non si rileva un netto rumore di fondo dovuto alla presenza degli impianti in copertura alle attività commerciali, sia in periodo diurno che notturno.

## Valutazione clima acustico stato di fatto

E' stata effettuata una misura del rumore residuo per caratterizzare acusticamente l'area oggetto d'indagine al fine di valutare successivamente, avvalendosi di stime previsionali, se la futura attività provocherà il superamento del limite assoluto di immissione nelle aree limitrofe e del limite massimo differenziale di immissione (LD) in corrispondenza dei recettori individuati.

Al fine di determinare il clima acustico dell'area di studio si è eseguito un monitoraggio del livello di pressione sonora nell'area, che ha prodotto i seguenti valori medi diurno e notturno

	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Limite classe IV diurno dB(A)	Limite classe IV notturno dB(A)
Punto RF1	<b>53.4</b>	<b>46.0</b>	65,0	55,0

Per quanto concerne il confronto dei valori misurati del livello equivalente di pressione sonora con i limiti imposti dalla normativa vigente si evidenzia la piena compatibilità del clima acustico nell'area con l'intervento di realizzazione del nuovo hotel in progetto:

- Sono rispettati nel periodo di riferimento diurno e notturno i limiti di immissione ed emissione su tutti i punti di misura per le sorgenti sonore antropiche rilevate;
- Sono rispettati, sia nel periodo di riferimento diurno che notturno e su tutti i ricettori individuati e quindi sul area del nuovo hotel in progetto i limiti di immissione relativi al rumore prodotto da traffico veicolare (DPR 142/04).

Si evidenzia che i risultati delle misurazioni comprendono le correzioni dovute alle componenti tonali, impulsive, e per suoni a bassa frequenza conformemente a quanto richiesto dal DM 16.03.98. In sintesi l'esame dei report di misura evidenzia tuttavia:

- Una caratterizzazione della rumorosità, legata prevalentemente al traffico stradale;
- L'assenza di componenti tonali, impulsive o in bassa frequenza.

## Quantificazione del livello differenziale diurno e notturno

Per quanto concerne il limite differenziale di immissione nei periodi di riferimento diurno e notturno si rileva la presenza di sorgenti significative a cui si possa applicare tale limite: gli impianti in copertura delle attività commerciali limitrofe.

Come previsto dalla normativa vigente detti limiti non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime e da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso, come da normativa vigente (DPCM 14 Novembre 1997).

Di seguito si valuterà il livello differenziale LD, definito all'art. 2 comma 3 lettera b della Legge 26/10/1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", come la differenza tra il livello Ambientale e quello di rumore residuo.

$$LD = LA - LR$$

– il livello ambientale (LA) 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. Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM – periodo di durata adeguata a rappresentare la variabilità del fenomeno.

– il livello residuo (LR) 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.

I valori limite differenziali di immissione sonora sono pari a: 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Per il calcolo del Livello differenziale sono state effettuate tre misure, in modo tale da cogliere quanto più possibile la rumorosità degli impianti in copertura delle attività commerciali. Di seguito si riporta la rappresentazione grafica temporale dei livelli sonori acquisiti presso il punto RF2 e il relativo calcolo del livello differenziale. Dal monitoraggio non sono state rilevate componenti impulsive o tonali.



**Figura 4 Punto di monitoraggio misure spot RF**

Il monitoraggio è stato svolto in tre momenti: una prima parte durante il periodo diurno quando i diversi impianti sono risultati attivi (livello Ambientale) della durata di 16 minuti. Una seconda parte durante il periodo diurno e notturno in cui le attività degli impianti risultava assente.

Cautelativamente viene considerato il livello Leq monitorato ad impianti attivi, valido sia per il periodo diurno che per il periodo notturno

Di seguito di riporta la tabella riassuntiva con i valori di Leq in dB(A).

Periodo diurno ( 06.00 – 22.00)				
Livello differenziale presso RF				
	Livello Ambientale (LA) in dB(A)	Livello Residuo (LR) in dB(A)	Livello Differenziale (Ld = La - Lr) in dB(A)	Limite differenziale art. 4 DPCM 14/11/97
Data, ora inizio misura	28/03/2022 ore 10.38	28/03/2022 ore 13.47	1.5	5
TM	16 minuti	16 minuti		
Leq(A) misurato	46.7	45.2		

Periodo notturno ( 22.00 – 06.00)				
Livello differenziale presso RF				
	Livello Ambientale (LA) in dB(A)	Livello Residuo (LR) in dB(A)	Livello Differenziale (Ld = La - Lr) in dB(A)	Limite differenziale art. 4 DPCM 14/11/97
Data, ora inizio misura	28/03/2021 ore 10.38	28/03/2021 ore 23.18	1.4	3
TM	16 minuti	15 minuti		
Leq(A) misurato	46.7	45.3		

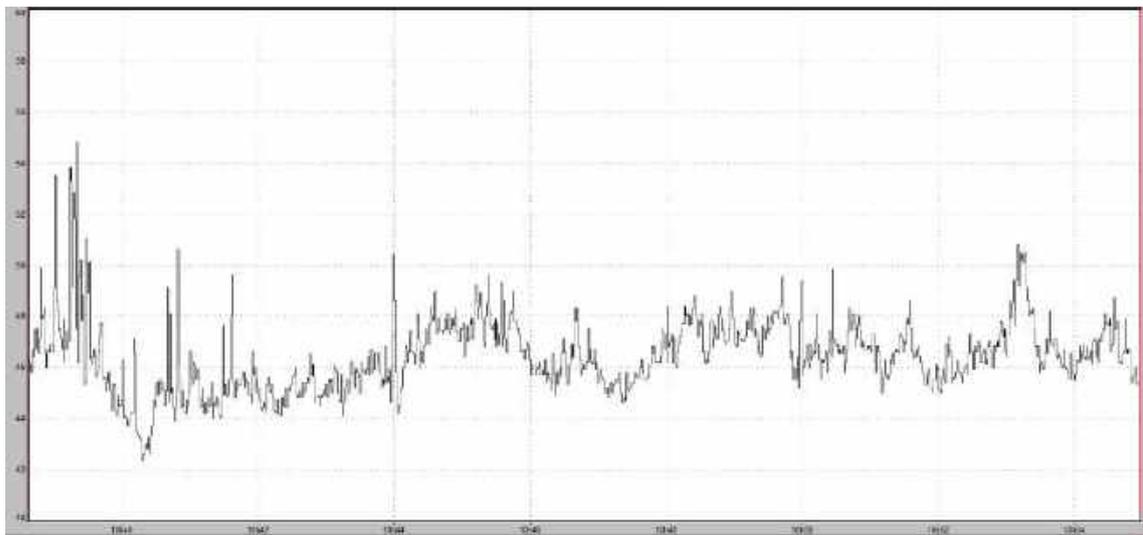
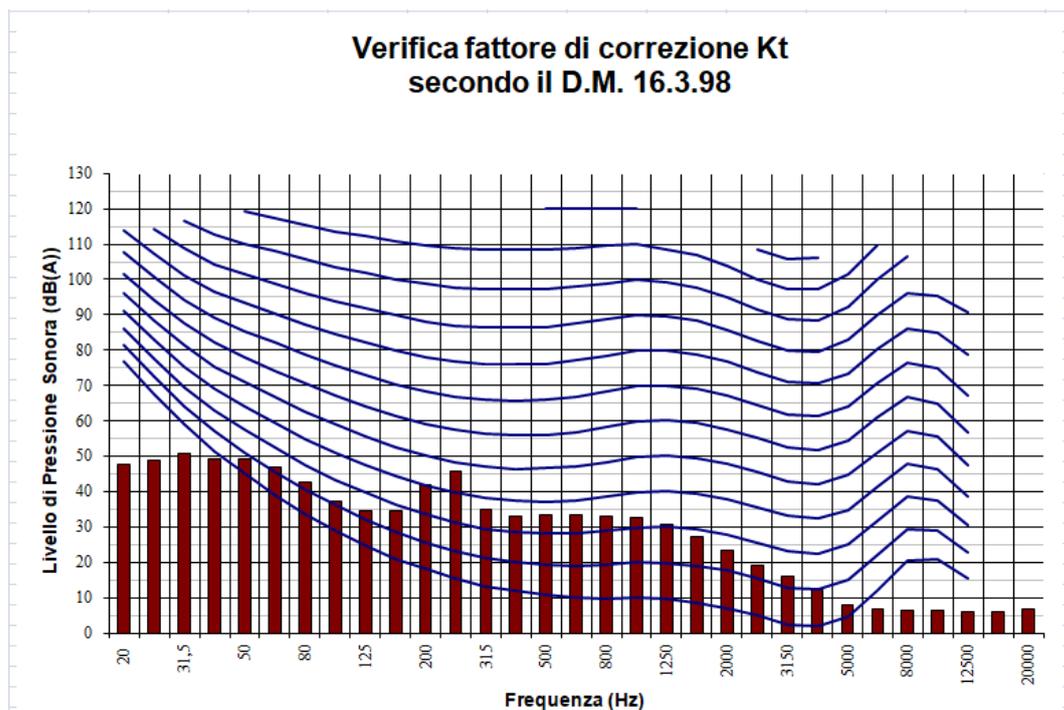
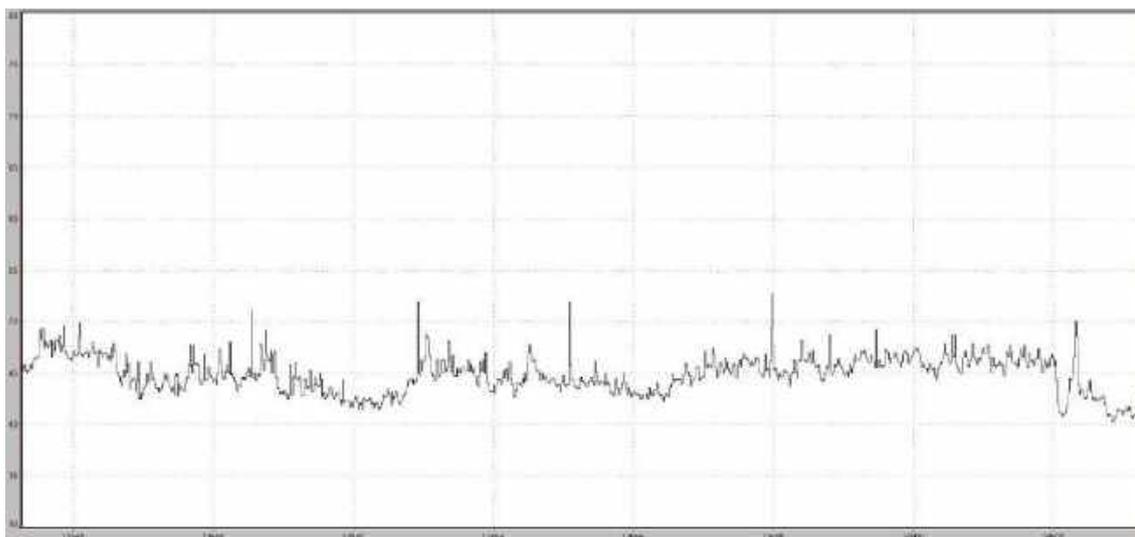


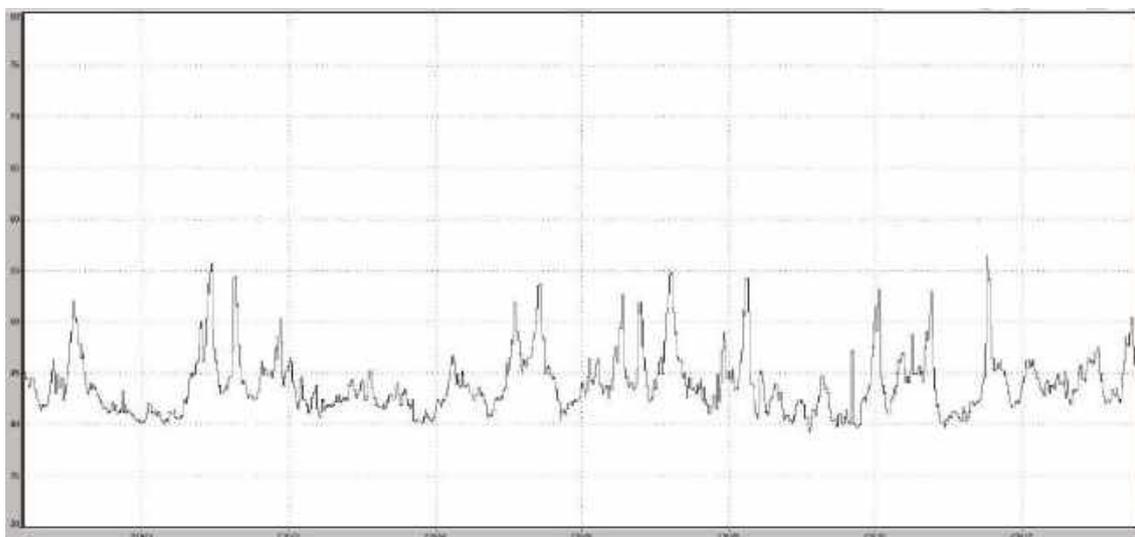
Figura 5 time history Livello Ambientale



Ricerca componente tonale: Spettro in bande di terzi di ottava sovrapposto al diagramma delle isofoniche di Fletcher e Munson.



**Figura 6 time history Livello Residuo diurno**



**Figura 7 time history Livello Residuo notturno**

I risultati riportati nella tabella precedente evidenziano che presso il punto RF2 è verificato il limite del livello differenziale per il periodo diurno e per il periodo notturno, riferito alla sorgente sonora puntuale dell'attività degli impianti in copertura legati alle attività commerciali. A maggior ragione all'interno degli ambienti della futura struttura alberghiera verrà confermato il rispetto del limite differenziale.

## Valutazioni acustiche post operam sull'ambiente esterno

### Individuazioni recettori

Non si sono individuati recettori sensibili (scuole, centri anziani, strutture sanitarie) esistenti che possano risentire del contributo acustico delle attività ipotizzate, gli unici recettori individuati sono rappresentati dalle seguenti abitazioni:

<b>Fotografia</b>		
	Recettore 1 R1	Recettore 2 R2
<b>Indirizzo</b>	Via Zappiano	Via delle Trecciaiole
<b>Tipologia</b>	Residenziale	Ristorante
<b>Distanza</b>	~ 255 m dal confine della struttura alberghiera	~ 147 m dal confine della struttura alberghiera
<b>Limite di riferimento</b>	Classe acustica III	Classe acustica III
<b>note</b>		

### Valutazione dell'immissione delle sorgenti di progetto sui recettori

Per poter valutare il clima acustico successivo all'intervento, la relativa conformità alla classe acustica di appartenenza, ed il rispetto del livello differenziale si devono calcolare i contributi che le sorgenti sonore fisse indurranno sui recettori individuati.

Come precedentemente sottolineato, allo stato attuale non sono stati individuati gli esecutivi di progetto.

Per la tipologia di progetto (struttura alberghiera) si sono ipotizzati due tipologie di progetto: unità trattamento aria e estrattori aria cucina. Entrambe le unità esterne sono state ipotizzate in copertura ad un'altezza di 9m.

Impianto	Potenza sonora (*)	Periodo di utilizzo
UTA	80 dB(A)	Periodo diurno Periodo notturno
Estrattore aria cucina	69 dB(A)	Periodo diurno

(\*) dato ricavato da bibliografia: La potenza sonora degli impianti tecnologici è stata ricavata considerando livelli di emissione di macchine tipo calcolate in funzione dei dati di

potenza nominale e/o portata

Di seguito viene calcolato il contributo delle sorgente sonore di progetto ipotizzate in facciata ai recettori più prossimi (R1 R2 ). Come modello di dispersione viene utilizzata la formula di attenuazione in campo libero per sorgenti puntiformi:

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 \text{ Log } ( d_2/d_1)$$

dove:

$Lp_2$  = è il livello di pressione sonora da calcolare in una determinata posizione 2;

$Lp_1$  = è il livello di pressione sonora misurato in una posizione 1;

$d_2$  = è la distanza dalla posizione 2 alla posizione  $Lp_1$ ;

$d_1$  = è la distanza della posizione 1 alla sorgente  $Lp_1$ .

Recettore - R1-		
Sorgente	Distanza in m	Livello pressione sonora in dB(A)
Unità esterna trattamento aria	255	20.8
Etrattore fumi	255	9.8
<b>TOTALE in dB(A)</b>		
<b>Periodo diurno</b> 06.00 – 22.00		<b>Periodo notturno</b> 22.00 – 06.00
21.1		20.8

Recettore – R2		
Sorgente	Distanza in m	Livello pressione sonora in dB(A)
Unità esterna trattamento aria	147	25.6
Etrattore fumi	147	14.6
<b>TOTALE in dB(A)</b>		
<b>Periodo diurno</b> 06.00 – 22.00		<b>Periodo notturno</b> 22.00 – 06.00
25.9		25.6

Per la valutazione del livello di immissione sonora degli impianti si prende in considerazione il livello di pressione sonora LAeq in dB(A) stimato presso i recettori residenziali, ovvero rapportato alle distanze tra i diversi Recettori e la viabilità esistente. Viene svolta questa a approssimazione per una valutazione cautelativa del clima acustico dell'area..

Come modello di dispersione viene utilizzata la formula di attenuazione in campo libero per sorgenti lineari:

$$Lp_2 = Lp_1 - 10 \text{ Log } ( d_2/d_1)$$

dove:

$Lp_2$  = è il livello di pressione sonora da calcolare in una determinata posizione 2;

$L_{p1}$  = è il livello di pressione sonora misurato in una posizione 1;

$d_2$  = è la distanza dalla posizione 2 alla posizione  $L_{p1}$ ;

$d_1$  = è la distanza della posizione 1 alla sorgente  $L_{p1}$ .

Punto recettore	Leq misurato in dB(A)		Distanza viabilità in m	Leq calcolato presso recettore in dB(A)	
	Periodo diurno (06.00 – 22.00)	Periodo notturno (22.00 – 06.00)		Periodo diurno (06.00 – 22.00)	Periodo notturno (22.00 – 06.00)
RF1	53.4	46.1	36		
R1			221	48.5	38.2
R2			80	49.9	42.6

Date le modalità di funzionamento degli impianti si valuta l'ipotesi più cautelativa, ovvero che che siano in funzione contemporaneamente a pieno regime.

Per determinare il livello di immissione sonora LAeq in dB(A) prodotto dalle attività viene utilizzata la formula per la somma logaritmica.

$$Leq, A_{TOT} = 10 \log (10^{(Leq(1)*0.1)} + 10^{(Leq(2)*0.1)} + 10^{(Leq(3)*0.1)} \dots + 10^{(Leq(n)*0.1)})$$

Periodo diurno (06.00 – 22.00)			
Livello di immissione sonora in facciata al recettore residenziale (R1)			
Insieme sorgenti sonore	21.1	Livello di pressione sonora indotto sul punto R1 in dB(A)	<b>48.5</b>
LAeq stimato	48.5		

Periodo notturno (22.00 – 06.00)			
Livello di immissione sonora in facciata al recettore residenziale (R1)			
Insieme sorgenti sonore	20.8	Livello di pressione sonora indotto sul punto R1 in dB(A)	<b>38.2</b>
LAeq stimato	38.2		

Periodo diurno (06.00 – 22.00)			
Livello di immissione sonora in facciata al recettore residenziale (R2)			
Insieme sorgenti sonore	25.9	Livello di pressione sonora indotto sul punto R2 in dB(A)	<b>49.9</b>
LAeq stimato	49.9		

Periodo notturno (22.00 – 06.00)			
Livello di immissione sonora in facciata al recettore residenziale (R2)			
Insieme sorgenti sonore	25.6	Livello di pressione sonora indotto sul punto R2 in dB(A)	<b>42.6</b>
LAeq stimato	42.6		

I risultati ottenuti dal calcolo previsionale evidenziano che presso i recettori residenziali

più prossimi, la realizzazione del progetto non modificherà la situazione del clima acustico allo stato attuale e il rispetto dei limiti normativi di zona. . Di seguito si riportano i calcoli per la determinazione del livello differenziale con lo scopo di confermare tale conclusione.

### **Livello differenziale (LD)**

Di seguito viene valutato il livello di immissione differenziale presso i recettori, sottraendo al livello di rumore ambientale valutato in facciata agli edifici, il livello di rumore residuo di zona rilevato strumentalmente

Il livello differenziale LD è definito all'art. 2 comma 3 lettera b della Legge 26/10/1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", come la differenza tra il livello Ambientale e quello di rumore residuo.

$$LD = LA - LR$$

dove il livello differenziale (LD) sarà calcolato sui punti recettori R1 R2 R3, R4,R5 a partire dal livello di rumore ambientale in facciata agli edifici, relativo al funzionamento contemporaneo degli impianti in progetto.

Viene adesso valutato il livello di immissione differenziale presso i recettori, sottraendo al livello di rumore ambientale valutato in facciata per il funzionamento contemporaneo di tutti gli impianti, il livello di rumore residuo di zona rilevato strumentalmente.

Determinazione Livello Differenziale – Periodo diurno ( 06.00 – 22.00)			
Recettore	LA Livello di rumore ambientale in dB(A)	LR Livello di rumore residuo in dB(A)	LD Livello differenziale in dB(A)
R1	48.5	48.5	0.0
R2	49.9	49.9	0.0
Determinazione Livello Differenziale – Periodo notturno ( 22.00 – 06.00)			
Recettore	LA Livello di rumore ambientale in dB(A)	LR Livello di rumore residuo in dB(A)	LD Livello differenziale in dB(A)
R1	38.2	38.2	0.0
R2	42.6	42.6	0.0

I valori di rumore ambientale, valutati in corrispondenza dei recettori limitrofi il piano in oggetto per il funzionamento contemporaneo degli impianti, sono risultati uguali ai valori di rumore residuo; la differenza tra i due valori è sempre risultata inferiore ai valori limite di immissione differenziale, stabiliti in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno (D.P.C.M. 01/03/1991 – limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno). Ne risulta che l'inserimento del progetto non viene violato il

limite del livello differenziale nel periodo di riferimento (periodo diurno, e periodo notturno).

## **Sistemi di mitigazione**

In base alle analisi compiute non risultano necessari interventi di mitigazione, in quanto è stato dimostrato il rispetto dei limiti normativi..

Si ricorda che lo stato di approfondimento progettuale fa capo ad una procedura urbanistica e che quindi ancora non esistono dati specifici sulle caratteristiche architettoniche della struttura alberghiera e degli impianti ad essa collegati. Le analisi e i risultati ottenuti sono stati svolti in base ai dati disponibili ad oggi ed alle tipiche installazioni di edifici ad uso analogo. Si consiglia, al momento dell'insediamento delle attività un approfondimento sull'impatto acustico riportante il dettaglio dei macchinari e gli eventuali elementi di mitigazione..

## Conclusioni

Lo studio eseguito su commissione della sig.ra Antonietta Rustichelli, costituisce l'analisi fonometrica finalizzata a verificare il potenziale inquinamento acustico esistente e a prevederne l'evoluzione conseguente la realizzazione della struttura alberghiera come ultimo stralcio del Piano Particolareggiato di iniziativa privata comparto F13 a Carpi presso via degli Inventori.

Il Comune di Carpi ha approvato la classificazione acustica del territorio comunale che pone l'area di intervento in classe acustica IV – aree di intensa attività umana di progetto – con limiti di immissione di 65 Leq in dB(A) per il periodo diurno e 55 Leq in dB(A) per il periodo notturno.

In base al monitoraggio effettuato si è ricavato il valore di clima acustico attuale e la valutazione del rumore generato dall'inserimento della nuova attività in progetto, sui potenziali recettori individuati, ha mostrato come l'inserimento della struttura alberghiera non influenzerà il clima acustico presso i recettori e il progetto che verrà realizzato andrà ad inserirsi in un'area compatibile dal punto di vista del clima acustico con la sua destinazione d'uso. La nuova costruzione non comporterà apprezzabili modifiche dirette ed indirette del campo.

Quindi, al momento, non risultano necessari sistemi di mitigazione.

Inoltre va ricordato che la realizzazione del progetto in esame, in sé, comporta un potenziale rischio di inquinamento acustico in relazione alla messa di un cantiere stanziale temporaneo, che comporterà l'utilizzo di macchine operatrici e di autotreni sia all'interno del cantiere stesso sia lungo le piste di accesso.

Marzo 2022

Dott.sa Federica Finocchiaro

Tecnico competente in acustica ambientale

iscritto nell'elenco della Provincia di Reggio Emilia  
con prot. num. 83403/19/2008



## **Allegati**

***Allegato 1 – Inquadramento territoriale***

***Allegato 2 – Inquadramento Progettuale***

***Allegato 3 – Relazione Fotografica***

***Allegato 4 – Risultati Monitoraggio***

***Allegato 5– Certificati di taratura strumento***

***Allegato 6– Iscrizione tecnico competente in acustica***

# ALLEGATO 1 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Valutazione Clima Acustico

Provincia di Modena  
Comune di Carpi

Committente:

Antonietta Rustichelli

Progetto:

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI  
INIZIATIVA PRIVATA COMPARTO F13

Tecnico Competente in acustica  
Dott.ssa Federica Finocchiaro  
Prot. 83403/19/2008



Estratto Ortofoto Comune di Carpi



Punto di misura RF1

**COMUNE DI CARPI**  
PROVINCIA DI MODENA

**PIANO PARTICOLAREGGIATO  
DI INIZIATIVA PRIVATA  
COMPARTO F13**



**4**

DATA: Dicembre 2021  
SCALA: 1:500

Planimetria generale di progetto

IL TECNICO: Arch. MORENO DAINI  
MAGDALENA MASLEJ

LA PROPRIETÀ: ANTONIETTA RUSTICHELLI

RESISTENZA COONOR

RESISTENZA COONOR

A termini delle vigenti leggi sul diritto d'autore, questo documento non potrà essere copiato, riprodotto e comunicato ad altri senza l'autorizzazione dello "STUDIO MARRETTI".

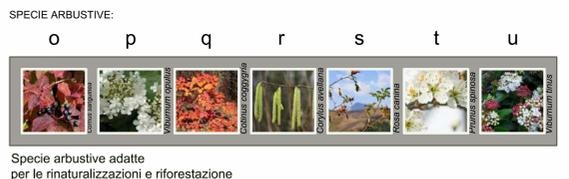
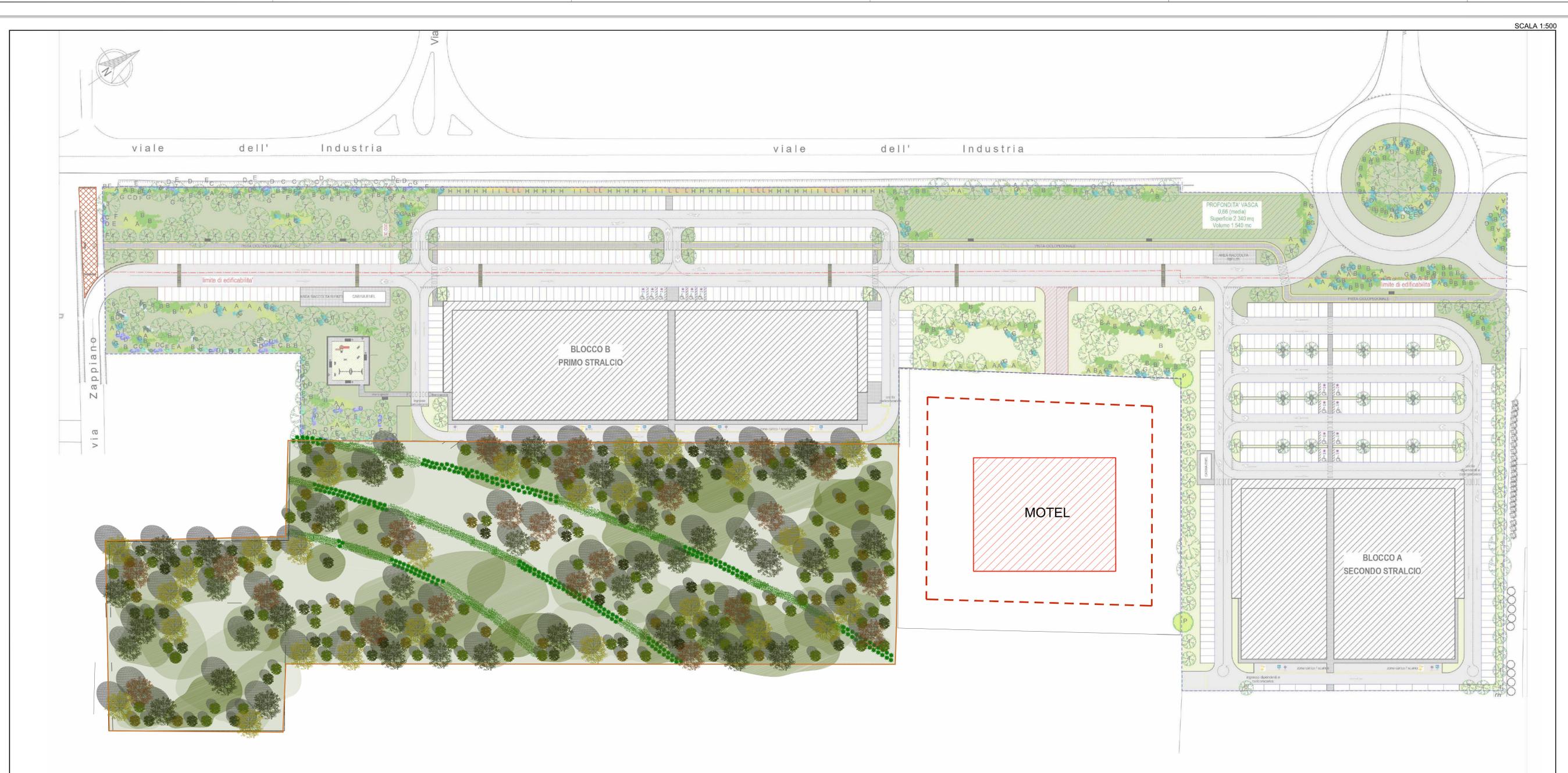
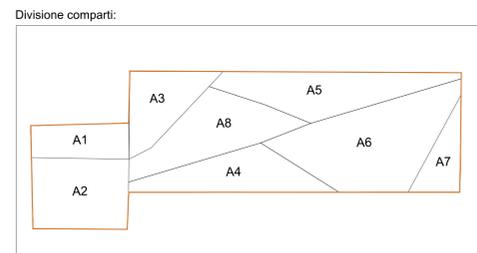
**SPECIE ARBOREE**

Area	Nr specie I grandezza	Nr specie II / III grandezza	Specie
A1	11	18	a e h n m
A2	11	20	a c f m n j l
A3	5	14	c d h j n
A4	11	24	g h i k l m
A5	21	37	c d e i j m n
A6	19	37	a b f i j k l
A7	5	16	g h j l
A8	6	15	a b c e m n
Totale:	89	181	

TOTALE COMPLESSIVO ALBERATURE: **270**

TOTALE COMPLESSIVO ARBUSTI: **180**

- Legenda:
- Area di massimo ingombro
  - Depaving
  - Ipotesi area motel



## ALLEGATO 3 – RELAZIONE FOTOGRAFICA

Valutazione Clima Acustico

Provincia di Modena  
Comune di Carpi

Committente:

Antonietta Rustichelli

Progetto:

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI  
INIZIATIVA PRIVATA COMPARTO F13

Tecnico Competente in acustica  
Dott.ssa Federica Finocchiaro  
Prot. 83403/19/2008



Foto 1 vista area intervento



Foto 2 vista viabilità esistente



Foto 3 vista distanza recettori residenziali



Foto 4 vista area commerciale



*FINOCCHIARO FEDERICA*

*VIA STATALE 175  
44047 TERRE DEL RENO (FE)*

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE  
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA  
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di FINOCCHIARO FEDERICA (codice fiscale: FNCFRC78T69G337P) con **PG/2018/171859** in data **12/03/2018 12.04.00** è stata

**AMMESSA**

con il seguente registro regionale: RER/00366

Il responsabile del servizio  
BISSOLI ROSANNA



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

- data di emissione  
date of issue 2020-09-25  
- cliente  
customer AESSE AMBIENTE SRL  
20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)  
- destinatario  
receiver M.A.A.T. SRLS  
42017 - NOVELLARA (RE)  
- richiesta  
application 20-00003-T  
- in data  
date 2020-01-02

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Analizzatore  
- costruttore  
manufacturer 01-dB  
- modello  
model Solo  
- matricola  
serial number 65850  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-09-25  
- data delle misure  
date of measurements 2020-09-25  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**SERGENTI MARCO**  
25.09.2020 15:38:16  
UTC



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45852-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

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

**In the following, information is reported about:**

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

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	01-dB	Solo	65850
Preamplificatore	01-dB	PRE 21 S	16585
Microfono	01-dB	MCE 212	153637

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.RI.M. 20-0076-01	2020-01-30	2021-01-30
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2060657	I.N.RI.M. 20-0076-02	2020-01-30	2021-01-30
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 363355	2019-11-19	2020-11-19
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-121/20	2020-02-27	2021-02-27
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-897/19	2019-12-10	2020-12-10

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,8	23,6
Umidità / %	50,0	42,2	38,7
Pressione / hPa	1013,3	982,5	983,3

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

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

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

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

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

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

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

<sup>(1)</sup> L'incertezza dipende dalla frequenza.

<sup>(2)</sup> Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

<sup>(3)</sup> Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



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

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 8  
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V1.405.
- Manuale di istruzioni gb\_P101-L-NUT-342-B\_TechnicalManual Solo Black Edition del Settembre 2011 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono MCE 212 sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta Omologato con certificato METAS CH-A3-12097-00 emesso il 9 Settembre 2012.
- 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. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 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

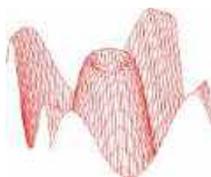
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni 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	Delta Ohm HD9101 sn. 02010528
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 45851-A del 2020-09-25
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-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	11,3	1,0
C	Elettrico	12,2	1,0
Z	Elettrico	20,5	1,0
A	Acustico	16,7	1,0

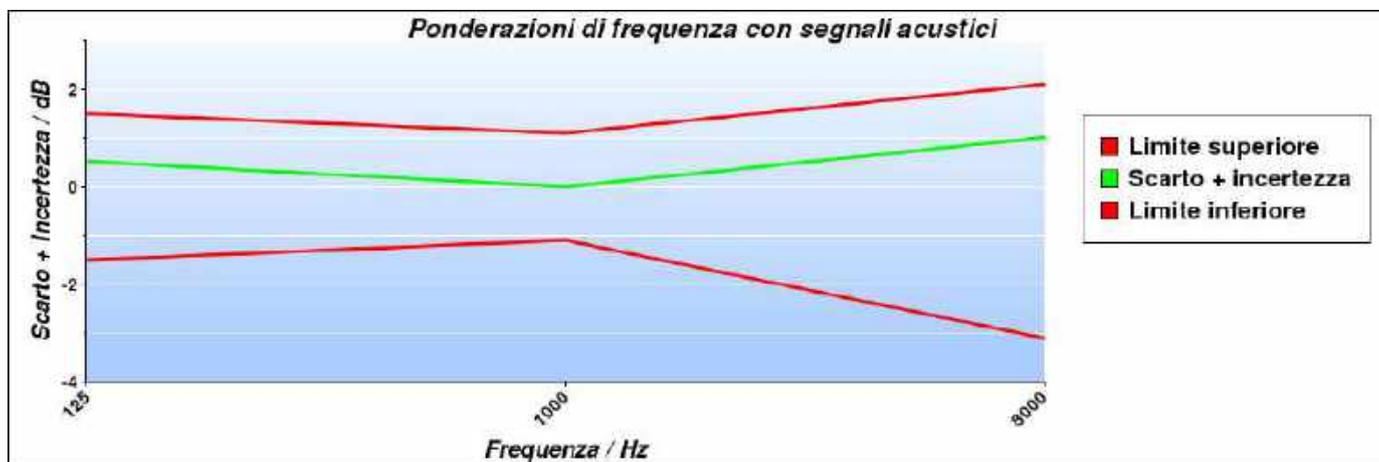
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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 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	-0,08	0,00	0,00	94,28	0,00	-0,20	0,32	0,52	±1,5
1000	0,00	0,18	0,00	94,28	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	-0,13	3,27	0,00	91,80	-2,48	-3,00	0,49	1,01	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

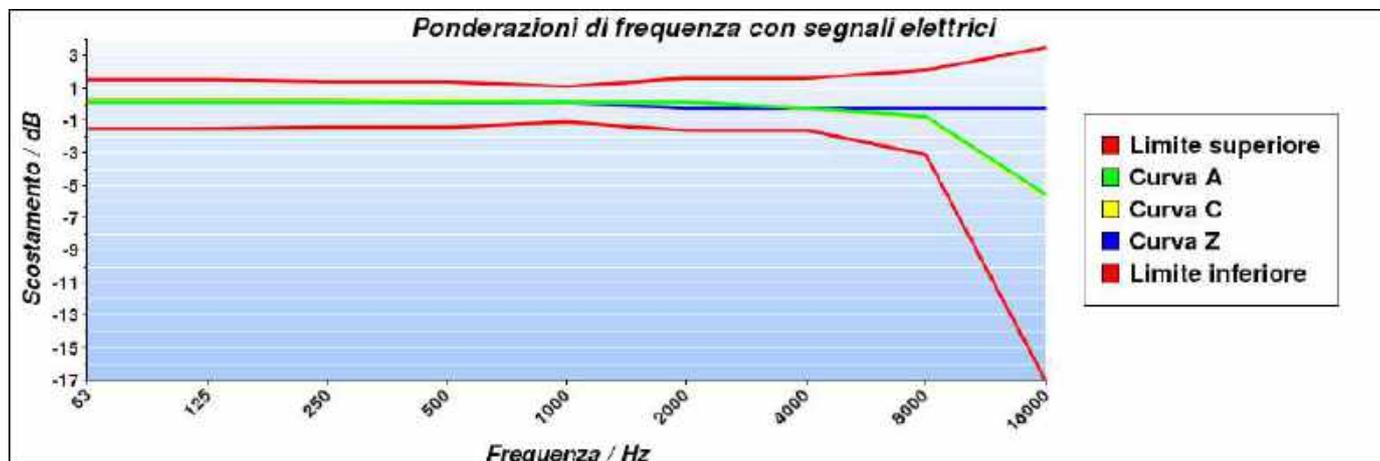
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza 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	0,00	0,14	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,5
125	0,00	0,14	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,5
250	0,00	0,14	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,10	0,24	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	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,60	-0,74	-0,70	-0,84	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-5,40	-5,54	-5,50	-5,64	-0,10	-0,24	0,14	+3,5/-17,0



## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Z	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45852-A*

**8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

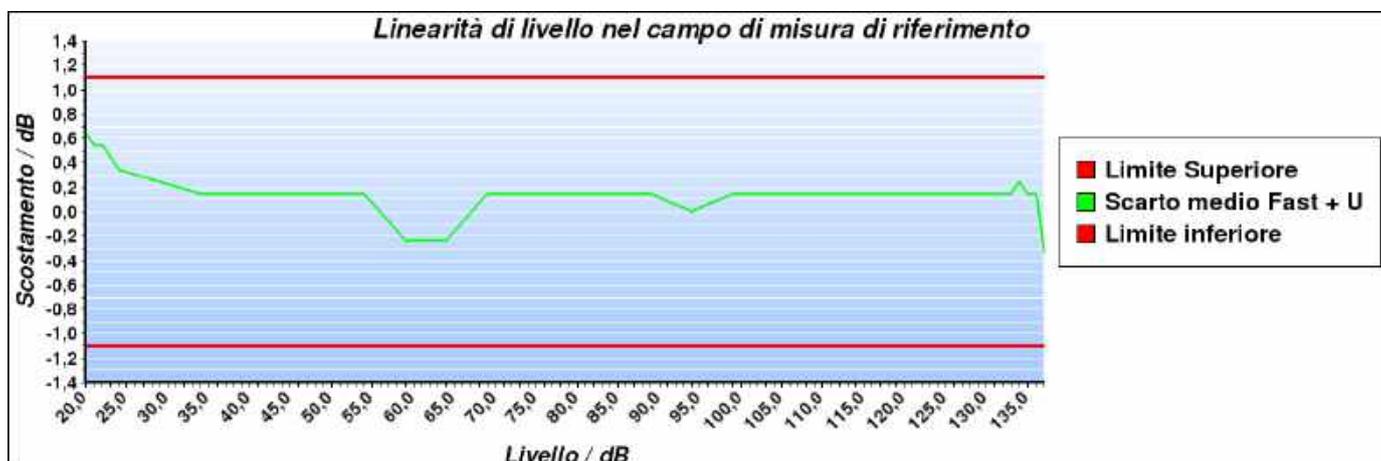
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

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

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

**Note:** Partendo dal livello 136,8 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
132,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
133,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
134,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	29,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	24,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
136,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	23,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
137,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	22,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	21,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	20,0	0,14	0,50	0,64	±1,1
84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-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.

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	133,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	126,60	126,60	0,00	0,21	0,21	±0,8
SEL	200	127,00	127,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	116,00	115,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	107,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-3,3
SEL	2	107,00	107,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	98,00	97,90	-0,10	0,21	-0,31	+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.

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,10	-0,30	0,21	-0,51	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±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.

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	136,8	136,6	0,2	0,21	0,41	±1,8

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