



VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

Legge 447/95 - D.P.C.M 01/03/1991 - D.P.C.M. 14/11/1997 - D.M. 16/03/1998

N° 2140102-001 del 28/02/2014

AREA DI OSSERVAZIONE:

Lotto edificabile nel Comune di San Pietro in Casale,
Via Stagno

PROGETTO:

Realizzazione edifici ad uso abitativo in lotto attualmente destinato ad uso agricolo

COMMITTENTE:

Impresa edile Costel S.r.l.

Piazza Calori, 24
40018 San Pietro in Casale (BO)

DATA ESECUZIONE MISURE:

12-13/02/2014

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 2 di 15
---	--	-----------------------

- Indice -

1	SCOPO DELLA VALUTAZIONE	3
2	TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI	3
3	RILEVAZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE	5
3.1	DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	5
3.2	DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE ESISTENTE NELL'AREA DI STUDIO	5
	STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	6
4	RISCONTRO DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	7
5	INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE NELL'AREA DI STUDIO	9
5.1	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI.....	9
5.2	INFRASTRUTTURE STRADALI	9
5.3	INFRASTRUTTURE FERROVIARIE	9
5.4	TRAFFICO AEREO	9
6	DESTINAZIONE D'USO DEL LOTTO	9
7	ZONIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	10
8	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	10
8.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	10
8.2	CONFRONTO TRA MISURE E LIMITI DI ZONA VIGENTI	11
9	NOTE CONCLUSIVE.....	11
	ALLEGATO N. 01 - Planimetria con indicazione della Zonizzazione acustica	12
	ALLEGATO N. 02 - Panoramica dall'alto con indicazione del punto di Misura - P1.....	13
	ALLEGATO N. 03 - Elaborazioni grafiche delle misure	14
	ALLEGATO N. 04 - Certificati di taratura della strumentazione.....	15

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 3 di 15
---	--	-----------------------

1 SCOPO DELLA VALUTAZIONE

Valutare la compatibilità acustica del lotto edificabile, sito nel Comune di San Pietro in Casale in Via Stagno (lotto prospiciente ad abitazione privata in Via Massumatico n. 331) con i livelli di rumore esistenti nella zona.

2 TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle 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.

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

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.lgs. 10/04/2006, n.195, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sorgente sonora: qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi di mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" - $Leq_{(A)}$: è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito da una specifica relazione analitica, e viene espressa con unità di misura in dB(A).

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello $Leq_{(A)}$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo

Valori limite di emissione: i valori massimi di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione: i valori massimi di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Sono distinti in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il livello equivalente di rumore residuo.

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

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 4 di 15
---	--	-----------------------

Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR): 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 h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) 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.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI.: esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

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.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL.
- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.
È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL): è il livello costante che se fosse mantenuto per un periodo di un secondo avrebbe la stessa energia (ponderata A) acustica dell'evento rumoroso misurato.

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

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

Livello di rumore 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.

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.

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 5 di 15
---	--	-----------------------

Fattore correttivo (KI): è la correzione in dB(A) 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 KI = 3 dB

per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

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

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

Livello di rumore corretto (Lc): è definito dalla relazione:

$L_c = L_a + K_I + K_T + K_B$

3 RILEVAZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE

3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area in cui è stata svolta la valutazione di clima acustico è rappresentata da un lotto edificabile ubicato nel Comune di San Pietro in Via Stagno. In particolare il progetto prevede la realizzazione di edifici ad uso residenziale, attualmente il sito è utilizzato per scopi agricoli.

3.2 DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE ESISTENTE NELL'AREA DI STUDIO

Il rilievo fonometrico è stato effettuato nelle giornate del 12 e del 13 Febbraio 2014, per la durata di circa 24 ore di un giorno feriale (il periodo ritenuto rappresentativo delle condizioni medie).

Si riporta di seguito l'elenco dei risultati delle misure di rumore.

Nell'effettuare le misurazioni del rumore sono state seguite le linee e le modalità indicate dal DM del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In Allegato 02 è evidenziato il perimetro del lotto edificabile e l'ubicazione del punto di misura (P1).

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 6 di 15
---	--	-----------------------

4 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il rilievo dei livelli di pressione acustica è stato eseguito utilizzando la seguente strumentazione che garantisce la conformità ai requisiti richiesti dal D.M. 16/03/1998:

TIPO	MARCA E MODELLO	N° MATRICOLA	TARATO IL	CERTIFICATO TARATURA N°
Fonometro Integratore	L & D Mod.824 Classe 1	1825	04/11/2013	LAT n. 068 32688-A
Microfono	LD Mod.2541	7264		
Preamplificatore	L & D Mod. PRM 902	2345		
Calibratore	Brüel & Kjaer Mod. 4231	2706082	04/11/2013	LAT n. 068 32687-A

La strumentazione è di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/2001 e CEI EN 60804/2000).

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento del livello di taratura acustica non sia superiore ai 0,5 dB [UNI 9432:2011]).

Risultato del controllo di calibrazione prima della serie di misurazione **114,0 dB**.

Risultato del controllo di calibrazione dopo la serie di misurazione **113,9 dB**.

La copia dei certificati di taratura è riportata in Allegato 04.

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 7 di 15
---	--	-----------------------

5 RISCONTRO DEI RILIEVI FONOMETRICI

Tabella 1: Elenco sintetico misure acustiche effettuate per la determinazione del rumore ambientale (La) tempo di riferimento notturno.

Condizioni meteorologiche : sereno
velocità del vento : < 3 m/s
Luogo della misura : Via Stagno, angolo proprietà privata in Via Massumatico n.331 - San Pietro in Casale (BO)
Tr tempo di riferimento : notturno
To tempo di osservazione : ore 22.00 del 12/02/14 – 06.00 del 13/02/14
Tm tempo di misura : 8 h
Errore di calibrazione della catena di misura: : prima delle misure 0.1 dB, al termine misure +0.0 dB: errore nei limiti di tolleranza

Stima dell'incertezza di misura : secondo IEC 651/79 e IEC 804/85 (man. Ispesl): $\pm 0,7$ dB

Punto di misura	Data	Periodo	Ora	Tempo misura (s)	Descrizione del ricettore di riferimento	Livelli equivalenti Leq [dB(A)]		Livelli statistici [dB(A)]				
						Val. di lettura	Val. appross. $\pm 0,5$	LN95	LN90	LN50	LN10	LN1
P1	12-13/02/14	Notturno	22:00 - 06:00	28800	Lotto edificabile ad uso residenziale Via Stagno, San Pietro in Casale	40,0	40,0	33,1	33,4	37,2	43,3	48,5



Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 8 di 15
---	--	-----------------------

Tabella 2: Misure acustiche effettuate per la determinazione del rumore ambientale (La) tempo di riferimento diurno.

Condizioni meteorologiche : sereno
 velocità del vento : < 3 m/s
 Luogo della misura : Via Stagno, angolo proprietà privata in Via Massumatico n. 331 - San Pietro in Casale (BO)
 Tr tempo di riferimento : diurno
 To tempo di osservazione : ore 09.51 - 22.00 del 12/02/14 / 6.00 – 09.10 del 13/02/14
 Tm tempo di misura : 15 h:18 m:58 s
 Errore di calibrazione della catena di misura: : prima delle misure 0.1 dB, al termine misure +0.0 dB: errore nei limiti di tolleranza

Stima dell'incertezza di misura : secondo IEC 651/79 e IEC 804/85 (man. Ispesl): $\pm 0,7$ dB

Punto di misura	Data	Periodo	Ora	Tempo misura (s)	Descrizione del ricettore di riferimento	Livelli equivalenti Leq [dB(A)]		Livelli statistici [dB(A)]				
						Val. di lettura	Val. appross. ± 0.5	LN95	LN90	LN50	LN10	LN1
P1	12-13/02/14	Diurno	06:00 - 22.00	55138	Lotto edificabile ad uso residenziale Via Stagno, San Pietro in Casale	66,5	66,5	35,7	36,7	41,6	48,2	57,3



Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 9 di 15
---	--	-----------------------

6 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE NELL'AREA DI STUDIO

L'area sottoposta a valutazione di clima acustico è ubicata nel Comune di San Pietro in Casale e confina sul lato nord con Via Stagno, sul lato sud con terreni agricoli e sui lati ovest ed est con edifici residenziali (vedi allegato 02).

6.1 INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

Nella zona non sono presenti insediamenti produttivi o attività commerciali.

6.2 INFRASTRUTTURE STRADALI

In prossimità del lotto edificabile, oggetto di valutazione, non sono presenti infrastrutture stradali interessate da rilevante traffico veicolare.

6.3 INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

L'area oggetto di valutazione dista circa 1 Km dalla linea ferroviaria Bologna-Ferrara-Venezia, per tale motivo si esclude che il traffico ferroviario possa avere influenza sul clima acustico locale.

6.4 TRAFFICO AEREO

In seguito alle indagini condotte sul sito, non si è evidenziata alcuna influenza da parte del traffico aereo sul livello di rumore totale.

7 DESTINAZIONE D'USO DEL LOTTO

Il lotto di terreno oggetto di valutazione sarà destinato ad uso residenziale, attualmente l'utilizzo è agricolo.

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 10 di 15
---	--	------------------------

8 ZONIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

L'area di studio è sita nel comune di San Pietro in Casale che ha ottemperato all'attuazione del piano di zonizzazione acustica, come definito dalla L.447/95 e successivi decreti attuativi, con Delibera n.70 del **25/11/2011**.

In base a tale zonizzazione il lotto edificabile oggetto di valutazione attualmente ricade in **classe III**.

La zonizzazione acustica è riportata in allegato 01, i limiti fissato per l'area sono di 60 dB(A) nel periodo diurno e di 50 dB(A) nel periodo notturno. In futuro il lotto in valutazione potrebbe essere compreso nella classe II, come si può vedere nella zonizzazione acustica in allegato 01 (stato in progetto).

Tabella 3 - Limiti massimi di rumorosità, in dB(A), previsti per ciascuna zona omogenea

Zona	I	II	III	IV	V	VI
Periodo diurno (6-22)	50	55	60	65	70	70
Periodo notturno (22-6)	40	45	50	55	60	70

9 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

9.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Per valutare la compatibilità acustica del lotto edificabile sarà confrontata la misura effettuata nell'area in progetto con i limiti di zona ad oggi vigenti.

La durata delle misure e la dislocazione del punto di rilievo, è stata scelta al fine di ottenere una valutazione corretta del clima acustico presente nel lotto di terreno in esame.

In allegato 03 è riportato il report di misura elaborato secondo quanto previsto dal DM 16/03/98.

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 11 di 15
---	--	------------------------

9.2 CONFRONTO TRA MISURE E LIMITI DI ZONA VIGENTI

Per verificare la conformità dei livelli di rumore nell'area in oggetto di rilievo, sono stati confrontati i valori di LN95 con i relativi valori limite di zona oggi vigenti. La valutazione è stata svolta per il periodo diurno e per il periodo notturno.

Tabella 4 Livello di rumore per punto di misura e confronto con i relativi valori limite di zona oggi vigenti (periodo di riferimento notturno e diurno)

Punto di misura	Periodo di riferimento	Descrizione del recettore di riferimento	Livelli equivalenti Leq [dB(A)]	Valore LN95 [dB(A)]	Valori limite secondo DPCM 1/3/91 Leq (dBA)
P1	DIURNO	Lotto edificabile ad uso residenziale Via Stagno, San Pietro in Casale	66,5	35,7	60
	NOTTURNO	Lotto edificabile ad uso residenziale Via Stagno, San Pietro in Casale	40,0	33,1	50

Stima dell'incertezza di misura : secondo IEC 651/79 e IEC 804/85 (man. Ispesl): $\pm 0,7$ dB.

10 NOTE CONCLUSIVE

Dalla tabella 4 si evince che i valori misurati, espressi come LN95, rispettano i limiti vigenti relativi alla classe III di zonizzazione acustica, al punto di misura P1, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

Si evidenzia che i valori rilevati, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, sono compatibili anche con il rispetto delle limiti della classe II (stato in progetto, vedi zonizzazione in allegato 01)

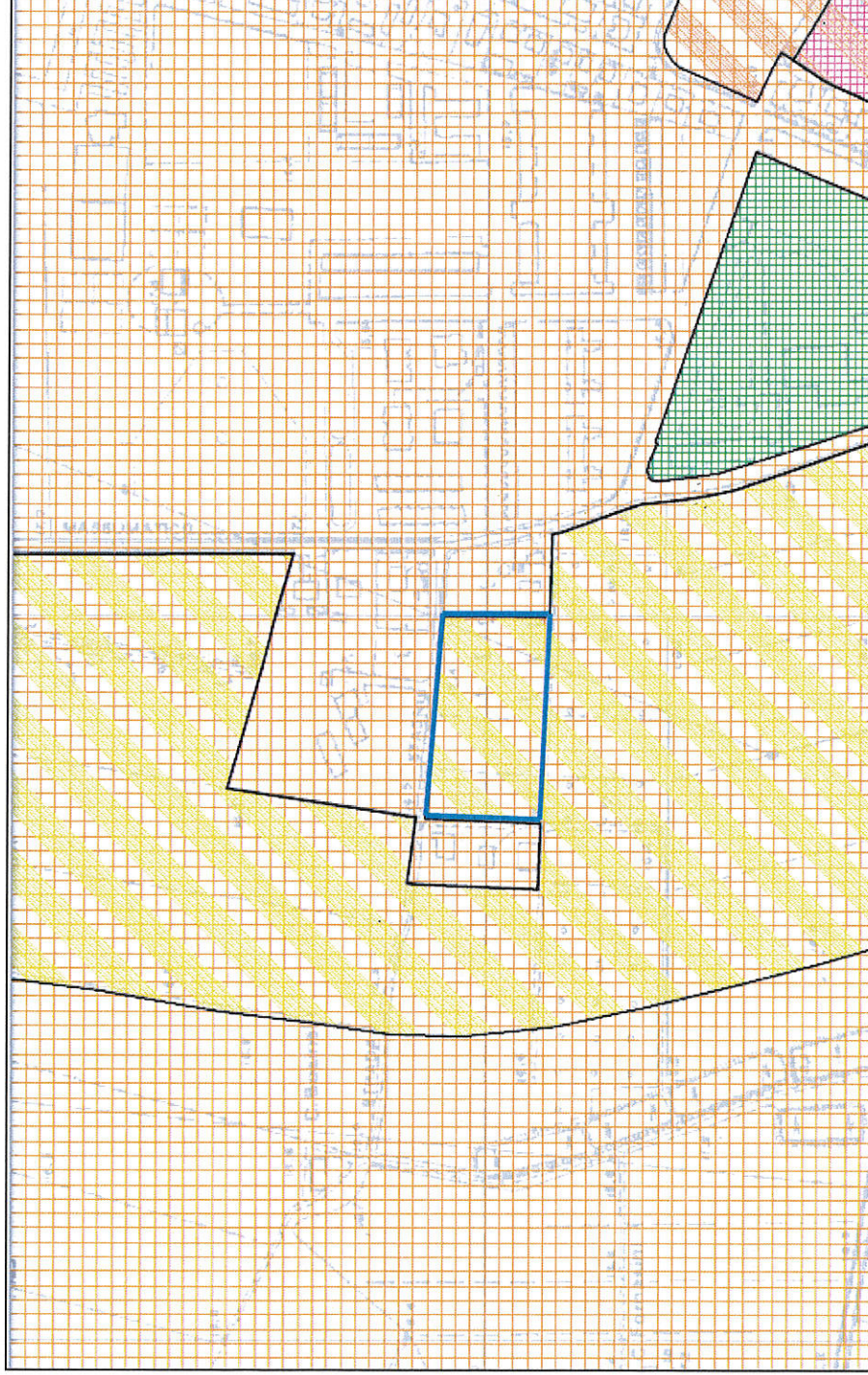
Pertanto, visto il clima acustico presente nella zona, si ritiene che il lotto in oggetto sia compatibile con l'uso civile abitativo e che non siano al momento necessari interventi di mitigazione acustica.

Data: 28/02/2014

IL TECNICO ESECUTORE
Claudio Benini

*Iscritto alle liste dei tecnici competenti in acustica ambientale della
Provincia di Ferrara P.G. n°20039 del 11/04/2000
ai sensi dell'art. 2 della Legge 447/95, D.P.C.M. 31 marzo 1998,
L.R. Emilia Romagna 3/99.*

ALLEGATO N. 01 - Planimetria con indicazione della Zonizzazione acustica



SIMBOLOGIA	
.....	confine acustico
STATO DI FATTO	
	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI
STATO DI PROGETTO	
	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI
-----	Fascia A
-----	Fascia B
-----	Fascia C
-----	Fascia D
-----	Fascia E
-----	Fascia F
-----	Fascia G
-----	Fascia H
-----	Fascia I
-----	Fascia J
-----	Fascia K
-----	Fascia L
-----	Fascia M
-----	Fascia N
-----	Fascia O
-----	Fascia P
-----	Fascia Q
-----	Fascia R
-----	Fascia S
-----	Fascia T
-----	Fascia U
-----	Fascia V
-----	Fascia W
-----	Fascia X
-----	Fascia Y
-----	Fascia Z



Perimetro lotto edificabile

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 13 di 15
---	---	-----------------

ALLEGATO N. 02 - Panoramica dall'alto con indicazione del punto di Misura - P1




Perimetro lotto edificabile


Punto di misura

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 14 di 15
---	--	------------------------

ALLEGATO N. 03 - Elaborazioni grafiche delle misure

(pagg. 2)

PUNTO DI MISURA N°1 La

Periodo di riferimento diurno

Nome misura : P1 Via Stagno (ang.Via Massumatico 331) S.Pietro in Casale_day Intv T.H.

Località : Impresa edile Costel Srl - Piazza Calori 24 40018 S.Pietro in Casale (BO)

Strumentazione : Larson-Davis 824

Nome operatore : Claudio Benini

Data, ora misura : 12/02/2014 09:51:38

Durata Misura : 83938.9 s

Delta Time : 0.250 s

Numero Campioni : 220552

Eventi Impulsivi: imputabili al traffico veicolare

Componenti Tonalì: -

Leq: 66.5 dB(A)

L95 35.7 dBA

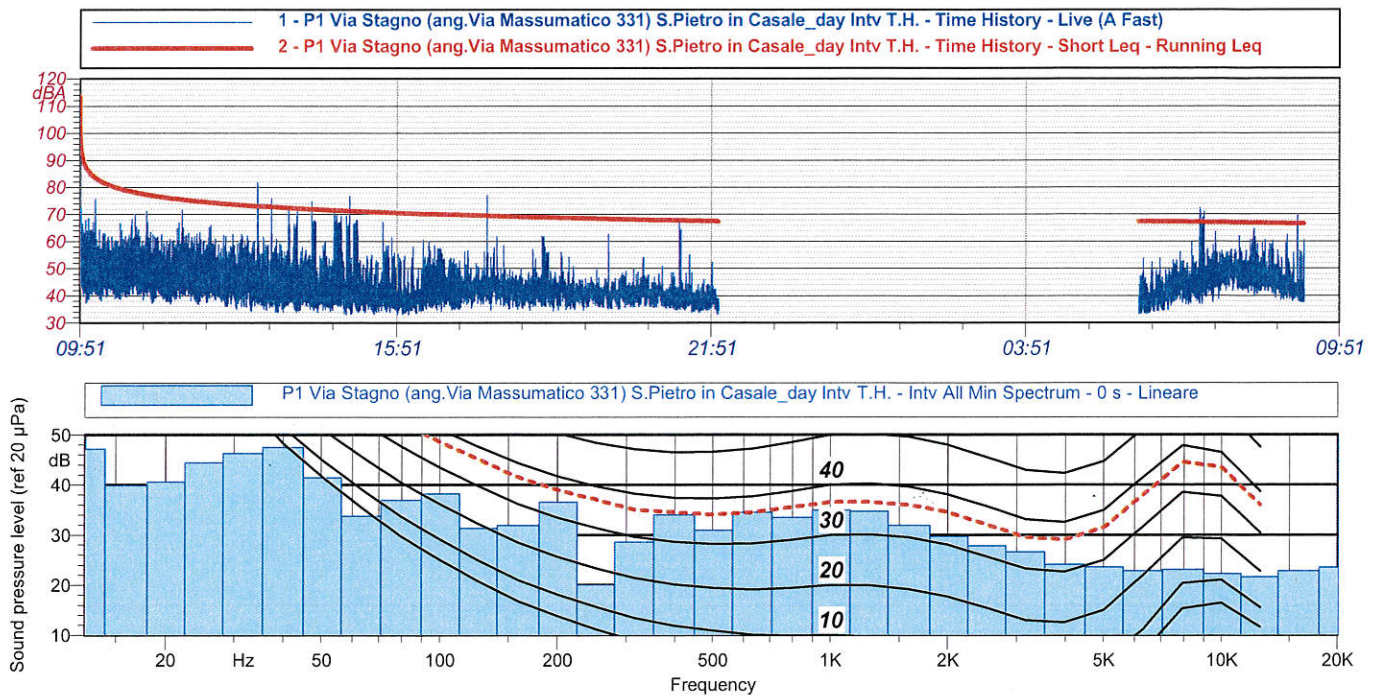
L90 36.7 dBA

L50 41.6 dBA

L10 48.2 dBA

L5 50.6 dBA

L1 57.3 dBA



P1 Via Stagno (ang.Via Massumatico 331) S.Pietro in Casale_day Intv T.H.
Intv All Min Spectrum - 0 s
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	47.1 dB	63 Hz	33.7 dB	315 Hz	28.5 dB	1600 Hz	31.8 dB	8000 Hz	23.0 dB
16 Hz	39.8 dB	80 Hz	36.8 dB	400 Hz	33.9 dB	2000 Hz	29.7 dB	10000 Hz	22.2 dB
20 Hz	40.5 dB	100 Hz	38.2 dB	500 Hz	30.9 dB	2500 Hz	27.7 dB	12500 Hz	21.5 dB
25 Hz	44.3 dB	125 Hz	31.3 dB	630 Hz	34.4 dB	3150 Hz	26.5 dB	16000 Hz	22.7 dB
31.5 Hz	46.2 dB	160 Hz	31.8 dB	800 Hz	33.4 dB	4000 Hz	24.0 dB	20000 Hz	23.5 dB
40 Hz	47.4 dB	200 Hz	36.4 dB	1000 Hz	34.9 dB	5000 Hz	23.5 dB		
50 Hz	41.3 dB	250 Hz	19.9 dB	1250 Hz	34.6 dB	6300 Hz	22.7 dB		

PUNTO DI MISURA N° La

Periodo di riferimento notturno

Nome misura : P1 Via Stagno (ang. Via Massumatico 331) S. Pietro in Casale_night Intv T.H.

Località : Impresa Edile Costel Srl Piazza Calori n°24 40018 S. Pietro in Casale (BO)

Strumentazione : Larson-Davis 824

Nome operatore : Claudio Benini

Data, ora misura : 12/02/2014 22:00:00

Durata Misura : 28800.0 s

Delta Time : 0.250 s

Numero Campioni : 115200

Eventi Impulsivi : imputabili al traffico veicolare

Componenti Tonalì : -

Leq: 40.0 dB(A)

L95 33.1 dBA

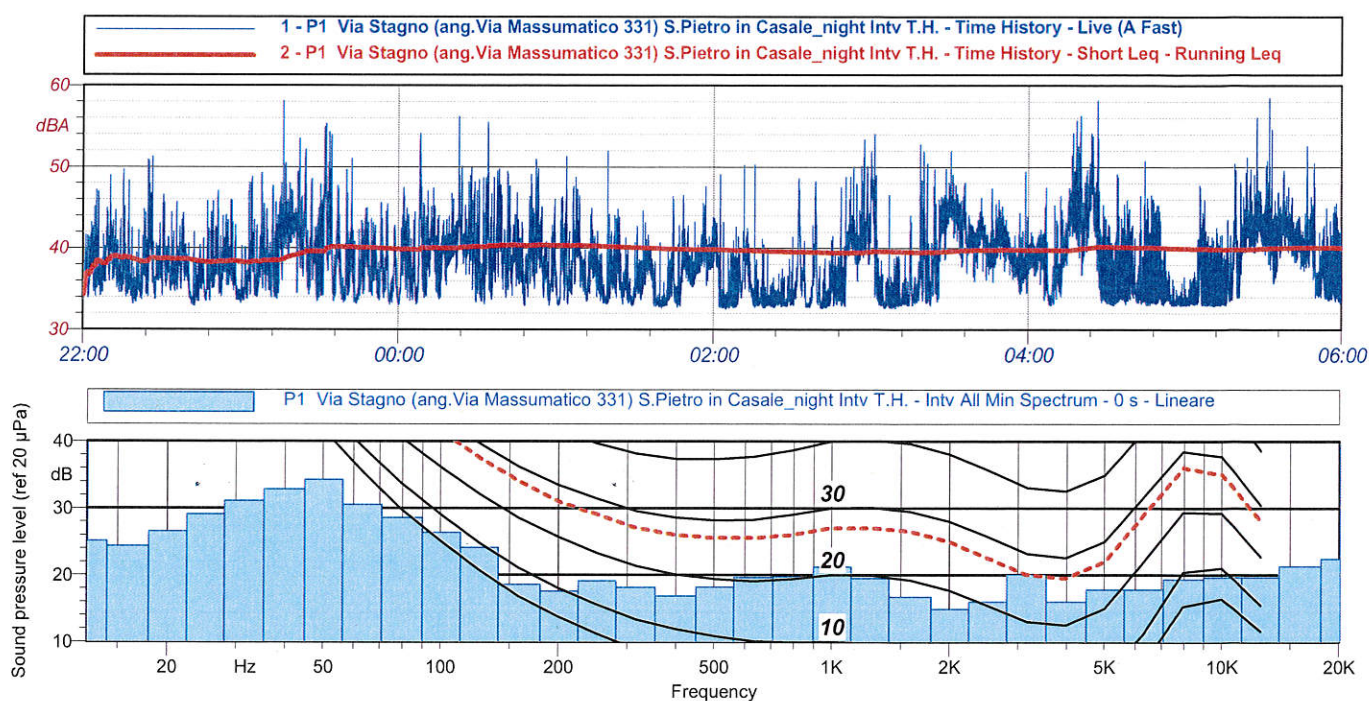
L90 33.4 dBA

L50 37.2 dBA

L10 43.3 dBA

L5 45.0 dBA

L1 48.5 dBA



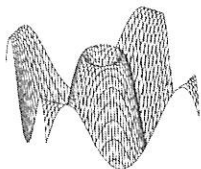
P1 Via Stagno (ang. Via Massumatico 331) S. Pietro in Casale_night Intv T.H.
Intv All Min Spectrum - 0 s
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	25.1 dB	63 Hz	30.5 dB	315 Hz	18.1 dB	1600 Hz	16.7 dB	8000 Hz	19.3 dB
16 Hz	24.3 dB	80 Hz	28.5 dB	400 Hz	16.8 dB	2000 Hz	14.9 dB	10000 Hz	19.6 dB
20 Hz	26.5 dB	100 Hz	26.3 dB	500 Hz	18.2 dB	2500 Hz	16.0 dB	12500 Hz	19.6 dB
25 Hz	29.0 dB	125 Hz	24.1 dB	630 Hz	19.6 dB	3150 Hz	20.1 dB	16000 Hz	21.3 dB
31.5 Hz	31.0 dB	160 Hz	18.6 dB	800 Hz	19.7 dB	4000 Hz	16.0 dB	20000 Hz	22.4 dB
40 Hz	32.8 dB	200 Hz	17.5 dB	1000 Hz	21.2 dB	5000 Hz	17.8 dB		
50 Hz	34.2 dB	250 Hz	19.1 dB	1250 Hz	19.4 dB	6300 Hz	17.8 dB		

Impresa Edile Costel S.r.l. Piazza Calori 24 40018 San Pietro in Casale (BO)	Documentazione di clima acustico Lotto edificabile in Via Stagno, 40018 San Pietro in Casale n°2140102-001 del 28/02/2014	Pagina 15 di 15
---	--	------------------------

ALLEGATO N. 04 - Certificati di taratura della strumentazione

(pagg. 12)



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

- data di emissione
date of issue 2013-11-04
- cliente
customer FELSLAB SRL
40132 - BOLOGNA (BO)
- destinatario
receiver FELSLAB SRL
40132 - BOLOGNA (BO)
- richiesta
application 13-00668-T
- in data
date 2013-10-31

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 824
- matricola
serial number 1825
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2013-10-31
- data delle misure
date of measurements 2013-11-04
- 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.

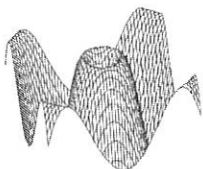
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

Capacità metrologiche del Centro

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

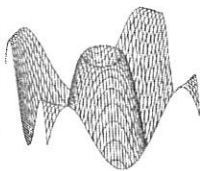
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB
			8 kHz	0,26 dB
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
	Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
	Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
	Fonometri (¹ , ²)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
	Fonometri (³)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
	Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (¹)		20 Hz < f _c < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava (¹)		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2" (¹)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (¹)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

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

(¹) L'incertezza dipende dalla frequenza.

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

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



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 8

Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 03 rev. 4.2.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 12-0875-01	2012-12-18	2013-12-18
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 13-0161-01	2013-03-01	2014-03-01
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 12-0875-02	2012-12-18	2013-12-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 344486	2013-10-29	2014-10-29
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS ZL0381SDZ	2013-09-19	2014-09-19
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0547/2013	2013-09-11	2014-09-11

Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	23,7	23,9
Umidità %	50,0	55,4	55,9
Pressione hPa	1013,3	996,5	996,3

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	824	1825
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM 902	2345
Microfono	Larson & Davis	2541	7264

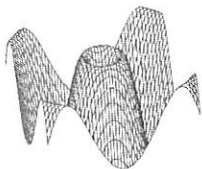
Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30.

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 Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

1. Ispezione preliminare e calibrazione

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura. Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

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

Calibrazione	
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

2. Sensibilità del Microfono

Per garantire il massimo dell'accuratezza, la sensibilità del microfono a 250 Hz viene verificata attraverso il metodo di inserzione (IEC 402).

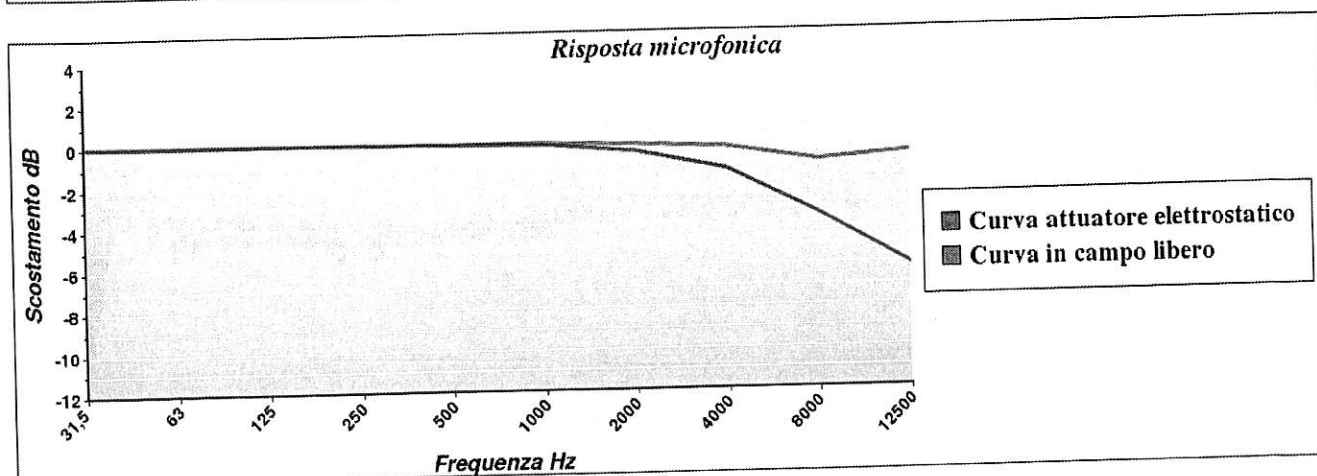
Sensibilità in dB rif. 1V/Pa	Sensibilità in mV/Pa	K0	Incertezza dB
-26,88	45,29	0,9	0,20

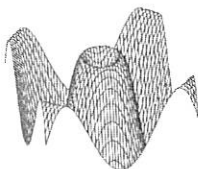
3. Risposta acustica del microfono

La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema di eccitazione elettrostatica applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 KHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero.

Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva attuatore elettrostatico dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,5	0,05	0,05	0,43
63,0	0,04	0,04	0,43
125,0	0,04	0,04	0,43
250,0	0,00	0,00	0,43
500,0	-0,06	-0,04	0,43
1000,0	-0,11	-0,04	0,43
2000,0	-0,48	-0,15	0,43
4000,0	-1,38	-0,32	0,69
8000,0	-3,56	-1,00	0,69
12500,0	-6,08	-0,66	1,11





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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

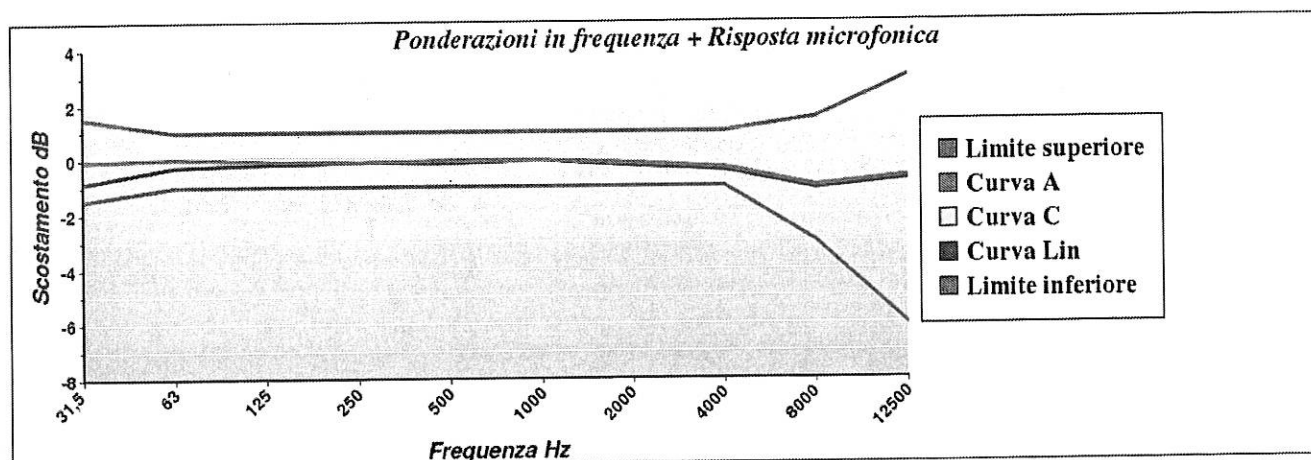
Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

4. Curve di pesatura in frequenza

I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza. Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

Frequenza Hz	Curva A dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	-0,1	-0,1	-0,9	±1,5	0,43
63,0	0,0	0,0	-0,3	±1,0	0,43
125,0	-0,1	0,0	-0,2	±1,0	0,43
250,0	-0,1	0,0	-0,1	±1,0	0,43
500,0	0,0	0,0	-0,1	±1,0	0,43
1000,0	0,0	0,0	0,0	±1,0	0,43
2000,0	-0,2	-0,2	-0,3	±1,0	0,43
4000,0	-0,3	-0,3	-0,4	±1,0	0,69
8000,0	-1,0	-1,0	-1,1	+1,5/-3	0,69
12500,0	-0,7	-0,7	-0,8	+3/-6	1,11

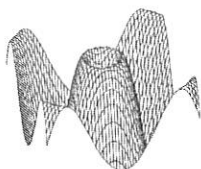


5. Rumore Elettrico

Descrizione: La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione in frequenza.

Ponderazione in frequenza	Rumore elettrico dB	Incertezza dB
A	7,3	0,5
C	17,1	0,5
LIN	25,7	0,5

FULSILAB S.r.l.
Via C. Corbelli n. 3 D-E
40132 BOLOGNA



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

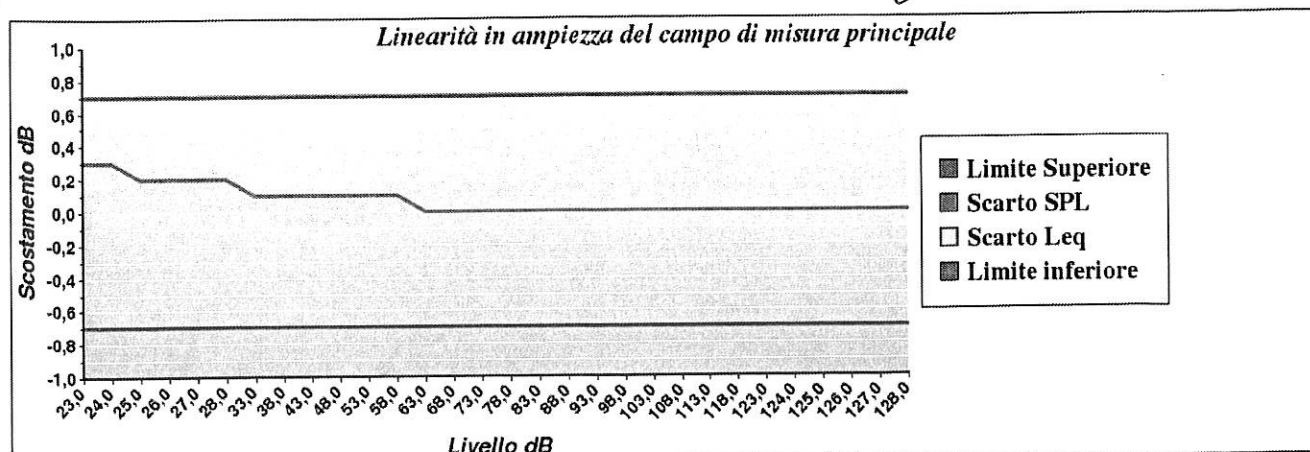
6. Linearità in ampiezza

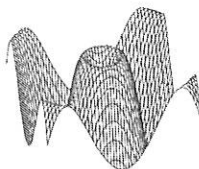
La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
23,0	0,3	0,3	±0,7	0,20	78,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
24,0	0,3	0,3	±0,7	0,20	83,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
25,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	88,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
26,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	93,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
27,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	98,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
28,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	103,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
33,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	108,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
38,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	113,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
43,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	118,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
48,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	123,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
53,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	124,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
58,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	125,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
63,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	126,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
68,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	127,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
73,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	128,0	0,0	0,0	±0,7	0,20

Campo di misura dB	Scarto SPL inferiore dB	Scarto SPL superiore dB	Scarto Leq inferiore dB	Scarto Leq superiore dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
20,0-108,0	0,2	0,0	0,2	0,0	±1,0	0,20

L.C.E. S.r.l.
Via C. Corbelli n. 3 D-E
40128 BOLOGNA





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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 8
Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

7. Rivelatore del valore efficace

L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 6 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Lettura strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
122,0	122,1	0,1	±0,5	0,20

8. Ponderazioni temporali

La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione in frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,20
Slow	500	0,0	±1	0,20
Impulse	5	-0,1	±2	0,20

9. Indicatore di sovraccarico

Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

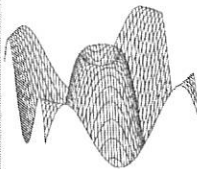
Livello di segnalazione dB	Incertezza dB
122,6	0,20

10. Linearità differenziale

La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
-0,1	±0,4	0,20

FELSI AB S.r.l.
Via C. C. Gentili n. 3 D-E
40138 BOLOGNA



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 8 di 8

Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32688-A
Certificate of Calibration LAT 068 32688-A

11. Rilevatore di picco

In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	0,0	±2,0	0,20
Negativo	0,0	±2,0	0,20

12. Media temporale

Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 43.1 dB.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,1	±1,0	0,20
Rapporto Segnale 1/10000	-0,2	±1,0	0,20

13. Campo dinamico agli impulsi

Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

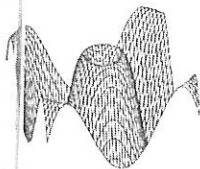
Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	-0,1	±1,7	0,20

FELSI LAB S.r.l.

Via G. Cesare n. 3 D-F

40138 BOLOGNA



I.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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32687-A
Certificate of Calibration LAT 068 32687-A

data di emissione <i>date of issue</i>	2013-11-04
cliente <i>customer</i>	FELSILAB SRL 40132 - BOLOGNA (BO)
destinatario <i>receiver</i>	FELSILAB SRL 40132 - BOLOGNA (BO)
richiesta <i>application</i>	13-00668-T
in data <i>date</i>	2013-10-31

Si riferisce a

Referring to

- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2706082
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2013-10-31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2013-11-04
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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.

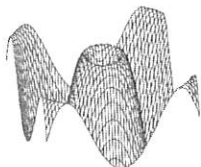
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32687-A
Certificate of Calibration LAT 068 32687-A

Capacità metrologiche del Centro

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

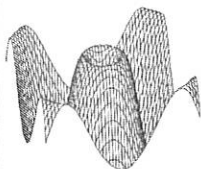
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB
	Livello 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
	Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
	Correzioni pressione/campo	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
	libero microfoni		da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
	Fonometri ^(1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
	Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
	Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < f _c < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

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

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

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

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



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32687-A
Certificate of Calibration LAT 068 32687-A

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.2.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 12-0875-01	2012-12-18	2013-12-18
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 13-0161-01	2013-03-01	2014-03-01
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 12-0875-02	2012-12-18	2013-12-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 344486	2013-10-29	2014-10-29
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS ZL0381SDZ	2013-09-19	2014-09-19
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0547/2013	2013-09-11	2014-09-11

Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	23,7	23,7
Umidità %	50,0	55,1	55,2
Pressione hPa	1013,3	996,5	996,5

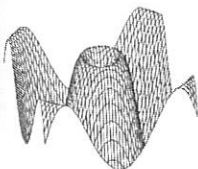
Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Brüel & Kjaer	4231	2706082

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

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

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



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

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32687-A
Certificate of Calibration LAT 068 32687-A

1. Ispezione preliminare

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

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

FELSILAB S.p.A.
Via C. Correnti n. 3 D-F
40137 BOLOGNA
TOLLERANZE
INDICATE
TRATTE DALLA NORMA
CEI IEC 60942

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

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

3. Livello sonoro emesso

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

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,05	0,12	0,17	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,07	0,12	0,19	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Tolleranze Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,95	0,05	0,05	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,95	0,05	0,05	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,39	0,45	0,84	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,26	0,45	0,71	3,00	0,50