

*Relazione tecnica in materia di inquinamento acustico
ai sensi della L.R. 447/95 e relativi decreti
applicativi*

***Rilievo del clima acustico presso località San Antonio Sud via
Poliziano Comune di Pavullo nel Frignano (MO)
per un nuovo intervento residenziale***



A cura: Dott.ssa Agnese Costi
Tecnico competente in acustica ambientale
n. 21587/3.3.5 Prov. MO
TEL: 339 2643733

05/10/2015



INDICE

| | |
|---|----|
| PREMESSA | 3 |
| RIFERIMENTI E DEFINIZIONI | 4 |
| DESCRIZIONE DELL' INSEDIAMENTO | 7 |
| DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI L'INSEDIAMENTO SARÀ INSERITO: | 7 |
| CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO | 8 |
| DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE: | 10 |
| RILEVAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI | 11 |
| VERIFICA DEI LIMITI DI IMMISSIONE..... | 23 |
| CONCLUSIONE E CONFRONTO CON I LIMITI..... | 24 |

PREMESSA

Il principale obiettivo della valutazione di clima acustico è la valutazione dei livelli di rumore nelle aree interessate dalla realizzazione di:

- di scuole e asili nido;
- ospedali;
- case di cura e di riposo;
- parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere indicate dalla Legge 447/1995 (art.8 comma2);

in ottemperanza alla L.R. 09/05/01 e secondo le indicazioni della Direttiva regionale 2004/673 del 14/04/2004.

L'obiettivo della presente relazione è pertanto quello di verificare la compatibilità acustica della zona interessata dall'insediamento di un'area con nuovi edifici ad uso abitativo.

RIFERIMENTI E DEFINIZIONI

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- La normativa nazionale sull'inquinamento acustico a cui si fa riferimento è costituita dal D.P.C.M. del 1 marzo del 1991 , dalla legge del 26 ottobre 1995 n. 447 “ Legge quadro sull'inquinamento acustico” e dai relativi decreti attuativi:
- D.P.C.M. del 14/11/1997 relativo alla “Determinazione dei valori limite d'emissione delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. del 16/03/1998 relativo alle “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
- DM 11/12/96 Applicazione del criterio differenziale per tutti gli impianti a ciclo produttivo con
- DGR 45/02 Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività
- DGR 673/04 Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.
- Relativamente alla normativa regionale si fa riferimento ai seguenti:
- Delibera di giunta. n. 2001/2053 del 09/10/2001 “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.
- Legge regionale n. 15 del 9 maggio 2001 “ disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

Le principali definizioni utilizzate sono le seguenti :

1. Sorgente sonora -S

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

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

3 *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:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a *TM* ;

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR .

4 *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.

5 *Livello differenziale di rumore (LD¹)*: differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

6 *Valori limite di emissione*

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

7 *Valori limite di immissione*

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

8. *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.

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

10. *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.

11. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»*: valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{A,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] dB(A)$$

¹ Il criterio differenziale non si applica: 1) alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime né alle attività non connesse con esigenze produttive, commerciali e professionali; 2) alle aree classificate nella classe VI; 3) se il rumore misurato a finestre aperte è <50 dB(A) durante il periodo diurno <40 dB(A) durante il periodo notturno; 4) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è <35 dB(A) durante il periodo diurno e <25 dB(A) durante il periodo notturno.;

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

12 Livello di pressione sonora

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla seguente relazione:

$$L_p = 10 \text{ Log } (p/p_0)^2 \text{ dB}$$

Dove P è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

13 Rumore con componente impulsiva

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore a un secondo. A tal fine si effettua la misura del livello massimo del rumore rispettivamente con costante di tempo <<slow>> ed <<Impulse>>. Qualora l'evento sia ripetitivo, abbia durata inferiore a 1 sec. E la differenza dei valori massimi delle misure suddette sia superiore a 6 dB(A), viene riconosciuta la presenza di componenti impulsive penalizzabili nel rumore. In tal caso il valore del rumore misurato il $L_{eq}(A)$ dev'essere maggiorato di un $K_i = 3 \text{ dB}(A)$.

14 Rumore con componente tonale

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili. A tal fine si effettua un'analisi spettrale del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando all'interno di una banda di 1/3 di ottava, il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti nel rumore, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ dev'essere maggiorato di un $K_t = 3 \text{ dB}(A)$.

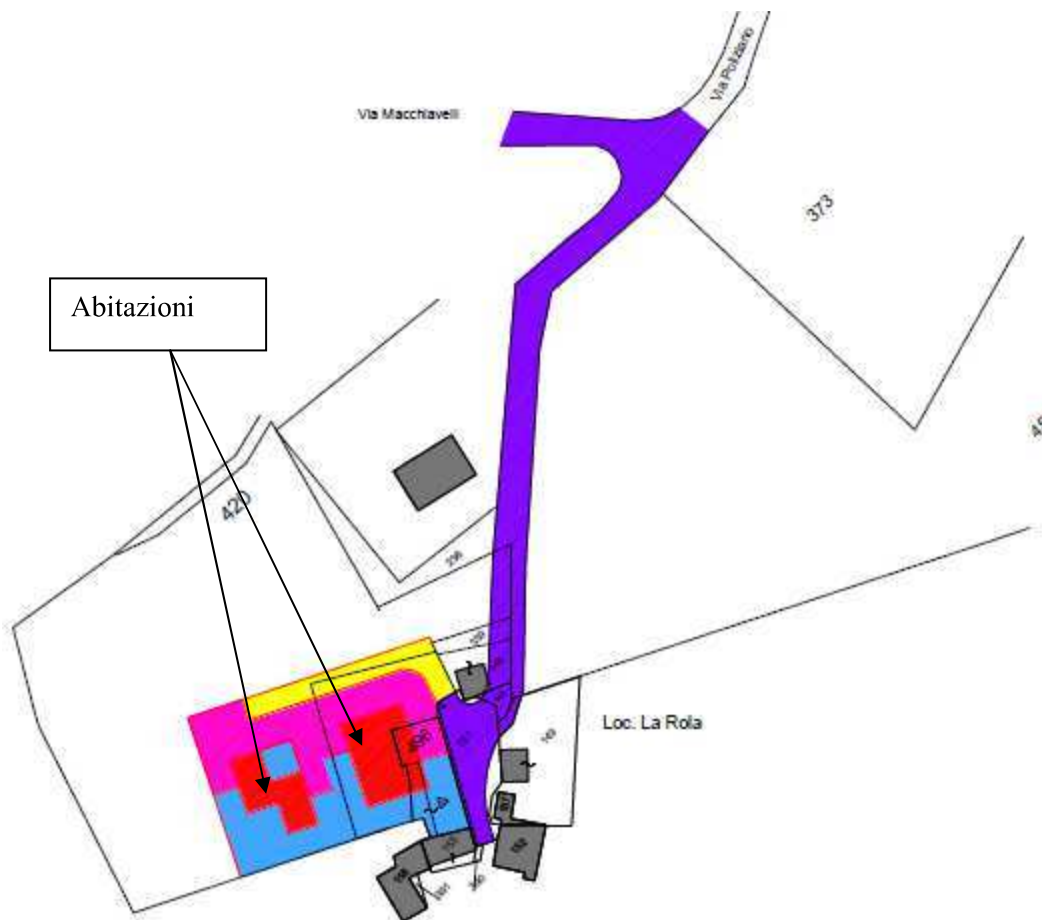
DESCRIZIONE DELL' INSEDIAMENTO

Il presente insediamento si riferisce alla costruzione di 2 fabbricati ad uso civile abitazione.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI L'INSEDIAMENTO SARÀ INSERITO:

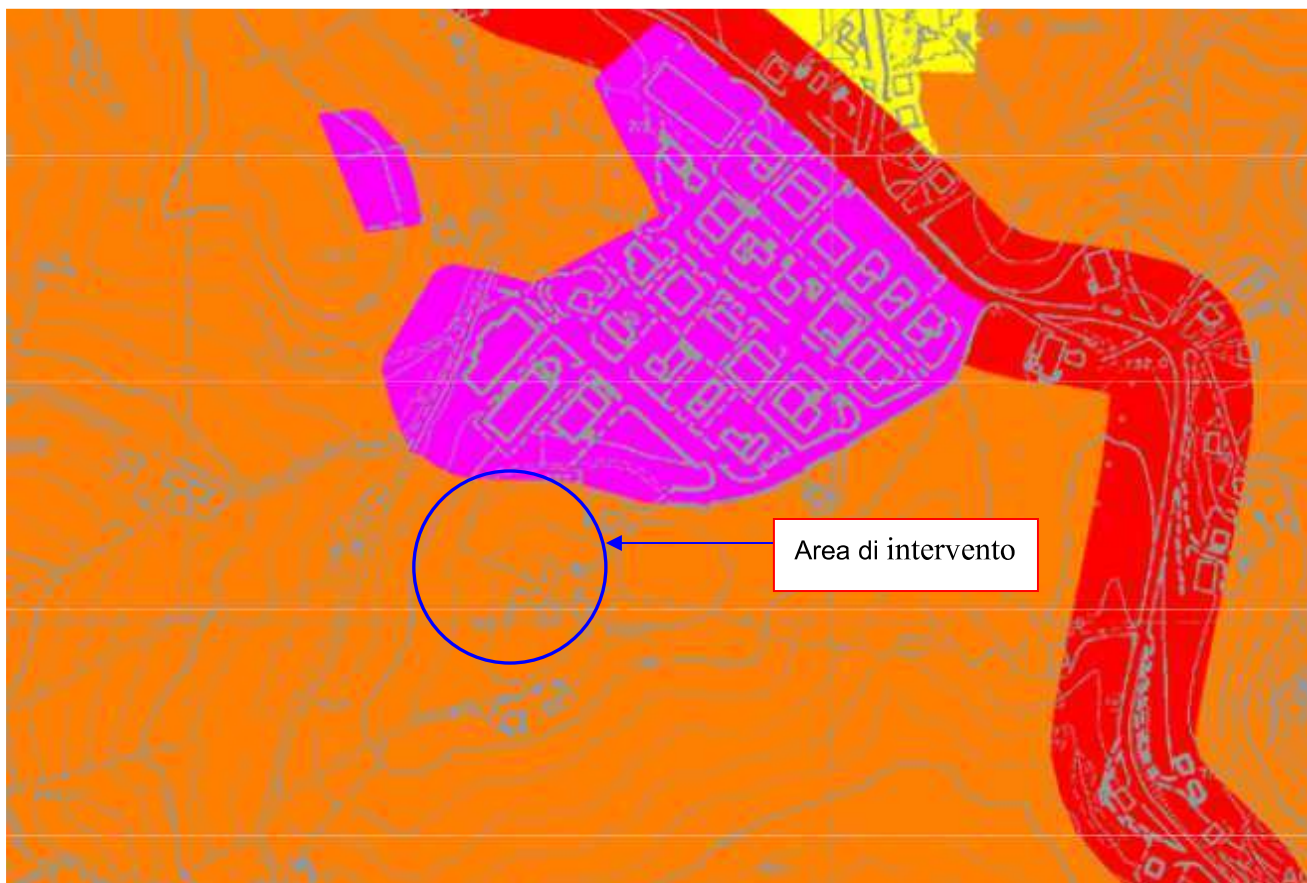
I nuovi fabbricati verranno insediati in Pavullo nel Frignano in Località San Antonio Sud via Poliziano.

La zona dei nuovi fabbricati residenziali è posta a una distanza di circa 50 metri dalle attività produttive situate a nord.



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO

Il comune di Pavullo ha approvato la classificazione acustica del territorio il cui stralcio dell'area di interesse viene riportato nella tavola grafica seguente:



| LEGENDA | |
|--|--------------------|
| ATTUATA | IN PROGETTO |
| CLASSE 1 | CLASSE 1 |
| CLASSE 2 | CLASSE 2 |
| CLASSE 3 | CLASSE 3 |
| CLASSE 4 | CLASSE 4 |
| CLASSE 5 | CLASSE 5 |
| SCUOLE INSEDIATE IN EDIFICI ADIBITI AD ALTRI USI | |
| CONFINE COMUNALE | |

L'area di intervento viene inserita nella classificazione acustica in classe III.

| Classi di destinazione d'uso del territorio | | tempi di riferimento | |
|---|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| | | Diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I | Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II | Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III | Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

(nella tabelle viene evidenziata la classe II: riferimento della nostra valutazione)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

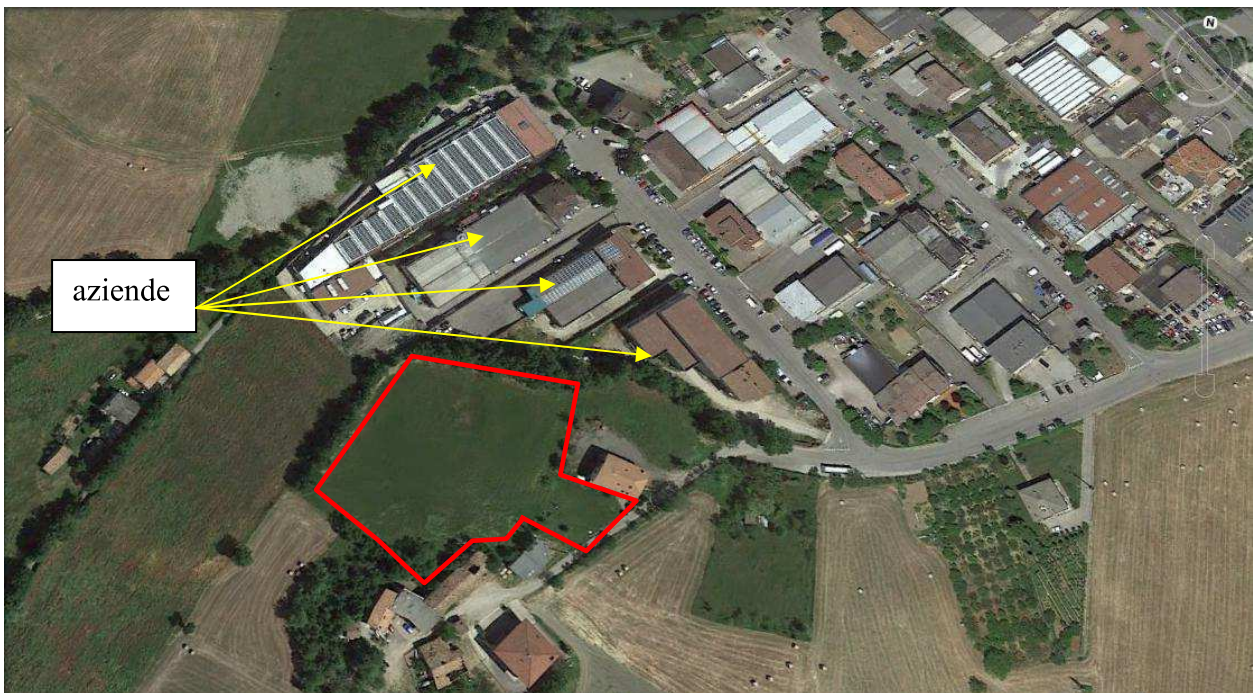
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Deve inoltre essere considerato il criterio differenziale:

All'interno degli ambienti abitativi, il livello ambientale misurato, durante le attività, non potrà superare di oltre 5 dB(A) il livello residuo ad attività sospese nel periodo diurno e di 3 dB(A) per il periodo notturno. Il criterio differenziale, previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/97, è applicabile solo nel caso in cui il rumore ambientale sia superiore nel periodo diurno a 50 dB(A) a finestre aperte o a 35 dB(A) a finestre chiuse, oppure 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse nel periodo notturno.

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE:

Le sorgenti che potrebbero portare rumore alle abitazioni sono caratterizzate da attività poste a nord della zona del futuro insediamento.





RILEVAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI

Sono stati rilevati i Leq. pesati (A), nelle date 28/09/2015, 29/09/2015 e 03/10/2015 in vari momenti della giornata per avere un quadro generale del rumore presente nella zona.

Nella scheda di assetto urbanistico in pagina seguente sono indicati con la lettera Pn il punto dove è stato posizionato il microfono

28/09/2015 Posizione P1

La prima misura è stata eseguita alle ore 8:16:02

La seconda misura è stata eseguita alle ore 12:16:37

La terza misura è stata eseguita alle ore 17:17:05

La quarta misura è stata eseguita alle ore 23:26:11

29/08/2015 Posizione P2

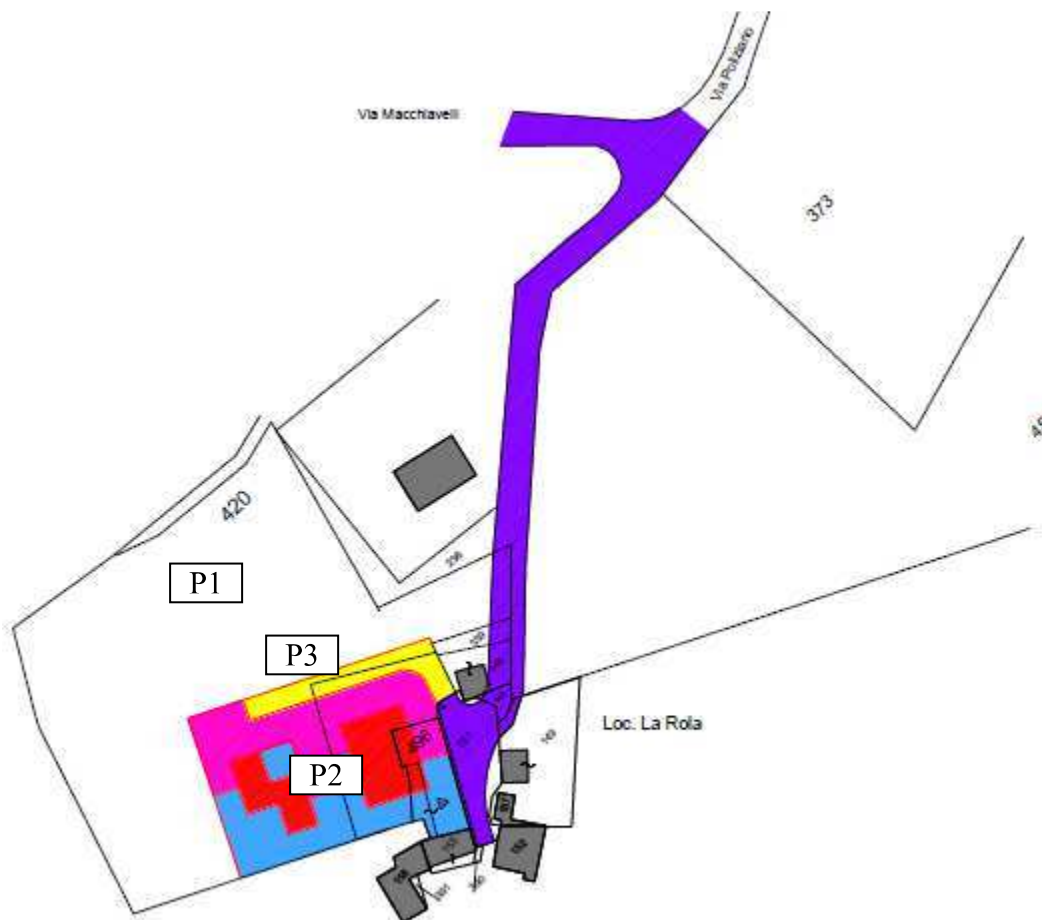
La prima misura è stata eseguita alle ore 08:38:29

La seconda misura è stata eseguita alle ore 12:38:04

La terza misura è stata eseguita alle ore 17:40:41

La quarta misura è stata eseguita alle ore 23:45:31

03/10/2015 Posizione intermedia P3 tra P1 e P2 per la ricerca del rumore residuo diurno in assenza delle attività produttive.



I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati con fonometro integratore di precisione CESVA SC310 (strumentazione conforme ai requisiti di classe 1 norme I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n. EN 60651/1994 e n. 60804/1994), in attuazione di quanto previsto dal al D.M. 16/03/98 per le misurazioni di acustica ambientale.

La strumentazione è stata sottoposta a controlli di taratura nel mese di luglio 2015.

Il fonometro è stato calibrato all'inizio e al termine del ciclo di misure: con la verifica di calibrazione la differenza è risultata dell'ordine di 0,3 dB.

Come indicato dal D.M. 16/03/98, le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia, di neve e in assenza di vento. Il microfono era comunque munito di cuffia antivento.

La catena di misura era compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si sono effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

MISURE FONOMETRICHE ESEGUITE IN POSIZIONE P1

Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:30

Inizio: 28/09/2015 8.16.02

Fine: 28/09/2015 9.31.32

| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 12,5 | 10,9 | 15,7 | 21,8 | 24,0 | 25,9 | 29,2 | 32,1 | 33,2 |
| | 34,7 | 35,1 | 41,4 | 38,7 | 40,0 | 39,3 | 39,4 | 40,6 | 39,7 | 38,5 | 38,2 | 35,4 | 33,3 |
| | 30,6 | 26,8 | 23,7 | 20,8 | 17,3 | 13,5 | 9,2 | 3,5 | | | | | |

LAT: 49,9 dBA

LCT: 59,8 dBC

LZT: 63,9 dBZ

LAIT: 51,2 dBA

LAFmax: 54,9 dBA

LAlmax: 57,5 dBA

LASmax: 52,0 dBA

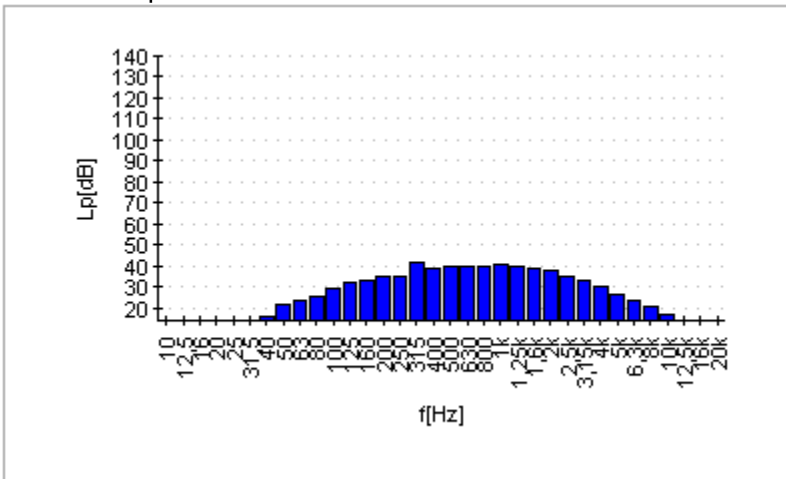
LAIT-LAT: 1,3 dBA

LAFmax-LAT: 5,0 dBA

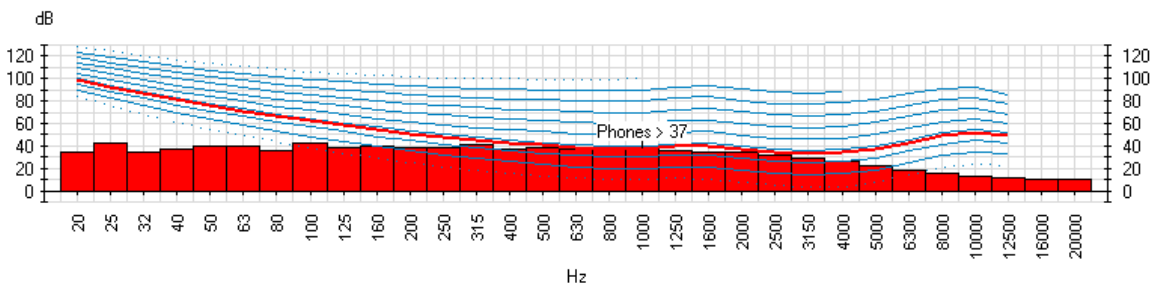
LAlmax-LAFmax: 2,6 dBA

LAlmax-LASmax: 5,5 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



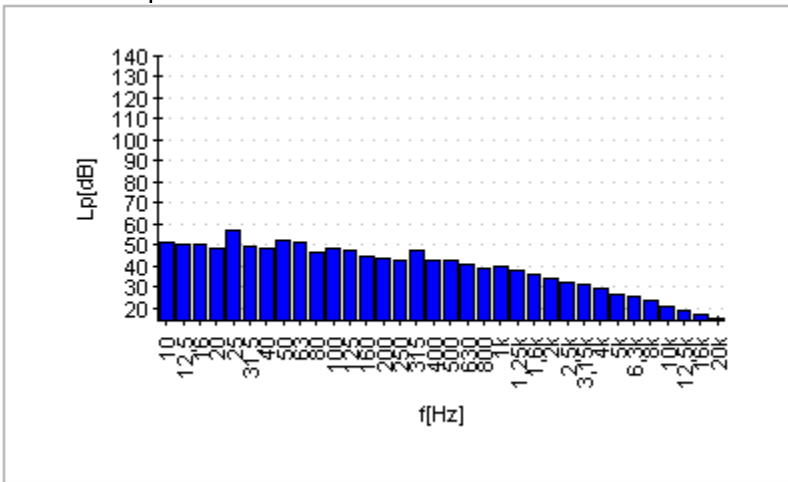
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:24
 Inizio: 28/09/2015 12.16.37
 Fine: 28/09/2015 13.32.01

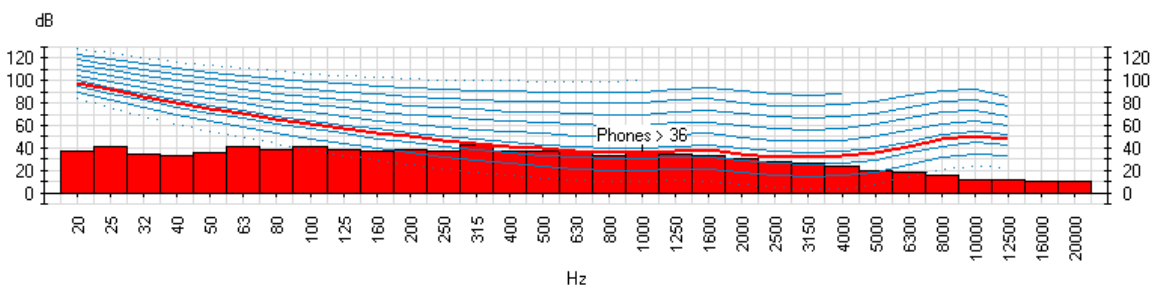
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | 51,7 | 50,2 | 49,9 | 48,7 | 56,5 | 49,2 | 48,0 | 51,9 | 51,0 | 46,5 | 48,2 | 47,2 | 44,3 |
| | 43,5 | 42,9 | 47,1 | 42,2 | 42,5 | 40,9 | 39,0 | 39,3 | 37,8 | 36,4 | 34,0 | 32,5 | 30,8 |
| | 29,4 | 26,6 | 25,3 | 23,4 | 20,8 | 19,0 | 17,0 | 14,8 | | | | | |

LAT: 48,8 dBA
 LCT: 59,1 dBC
 LZT: 63,9 dBZ
 LAIT: 50,5 dBA
 LAFmax: 52,9 dBA
 LAImax: 55,9 dBA
 LASmax: 50,8 dBA
 LAIT-LAT: 1,7 dBA
 LAFmax-LAT: 4,1 dBA
 LAImax-LAFmax: 3,0 dBA
 LAImax-LASmax: 5,1 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



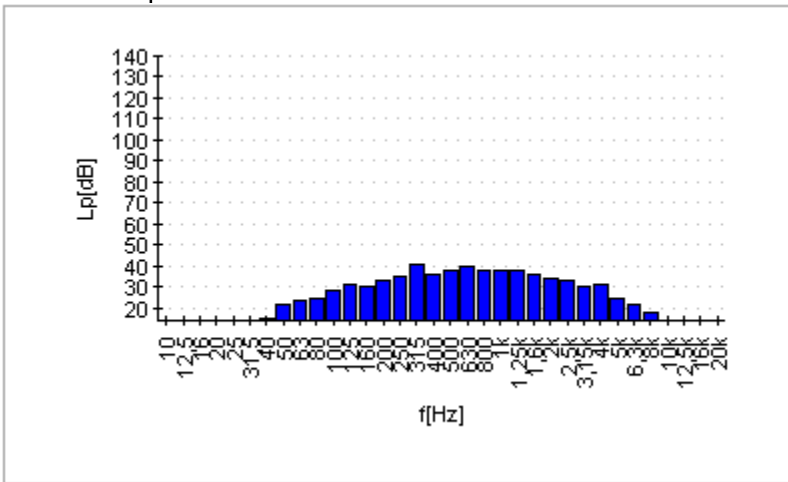
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:08
 Inizio: 28/09/2015 17.17.05
 Fine: 28/09/2015 18.32.13

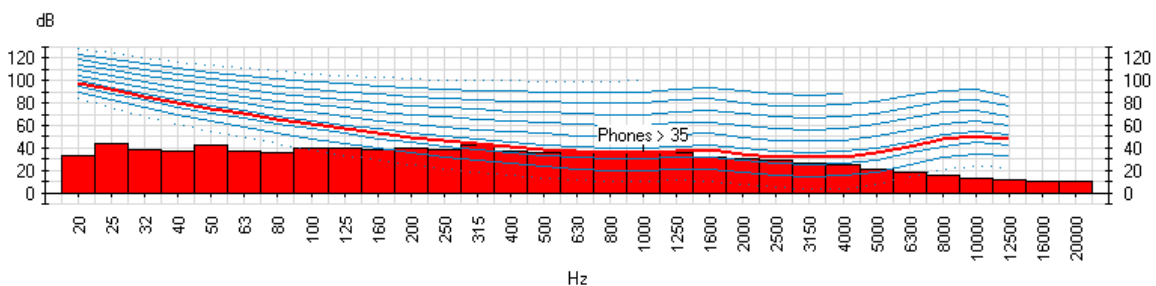
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 11,6 | 10,3 | 14,9 | 21,7 | 23,8 | 24,1 | 28,7 | 30,8 | 30,5 |
| | 32,7 | 34,7 | 40,4 | 35,9 | 37,9 | 39,5 | 37,6 | 38,3 | 38,1 | 35,5 | 33,7 | 32,9 | 30,6 |
| | 31,4 | 24,7 | 21,3 | 18,0 | 13,8 | 9,2 | 4,7 | 1,6 | | | | | |

LAT: 48,1 dBA
 LCT: 58,8 dBC
 LZT: 61,9 dBZ
 LAIT: 49,8 dBA
 LAFmax: 54,4 dBA
 LAImax: 57,5 dBA
 LASmax: 50,2 dBA
 LAIT-LAT: 1,7 dBA
 LAFmax-LAT: 6,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 3,1 dBA
 LAImax-LASmax: 7,3 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



MISURE FONOMETRICHE ESEGUITE IN POSIZIONE P2

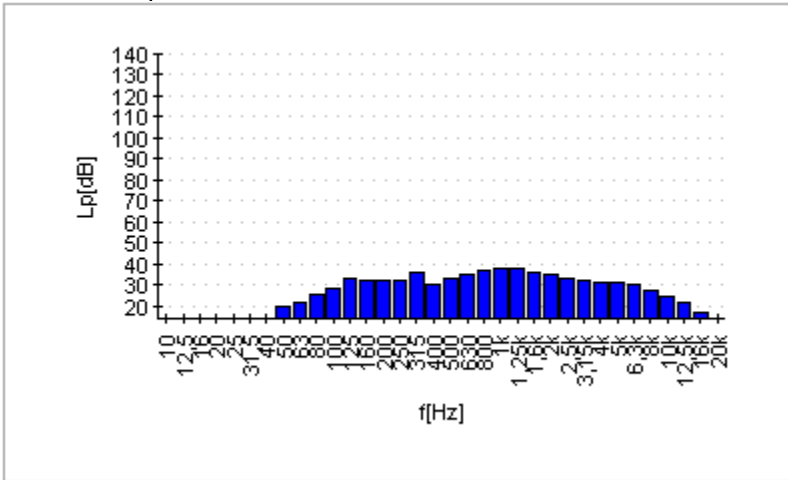
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:28
 Inizio: 29/09/2015 8.38.29
 Fine: 29/09/2015 9.53.57

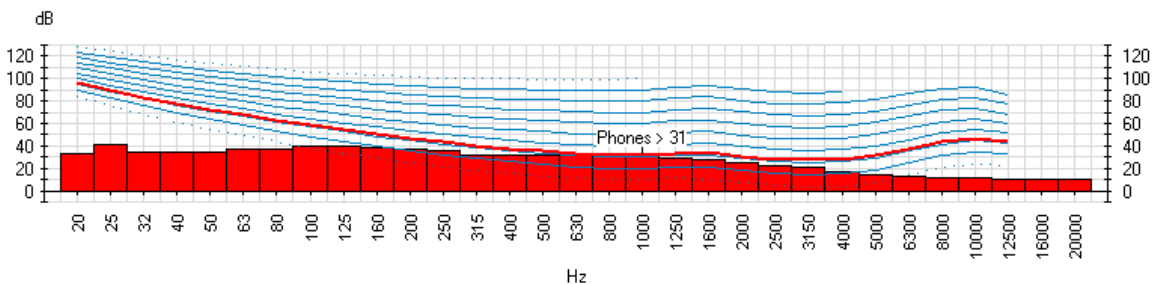
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 10,8 | 9,2 | 13,2 | 20,1 | 21,8 | 25,7 | 28,0 | 32,8 | 31,8 |
| | 32,3 | 31,7 | 36,2 | 30,4 | 33,4 | 35,1 | 36,7 | 37,8 | 37,8 | 36,2 | 35,2 | 33,2 | 32,1 |
| | 31,4 | 31,3 | 29,8 | 27,7 | 24,8 | 21,3 | 17,1 | 11,6 | | | | | |

LAT: 46,9 dBA
 LCT: 58,2 dBC
 LZT: 64,5 dBZ
 LAIT: 53,5 dBA
 LAFmax: 59,7 dBA
 LAImax: 64,8 dBA
 LASmax: 52,1 dBA
 LAIT-LAT: 6,6 dBA
 LAFmax-LAT: 12,8 dBA
 LAImax-LAFmax: 5,1 dBA
 LAImax-LASmax: 12,7 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



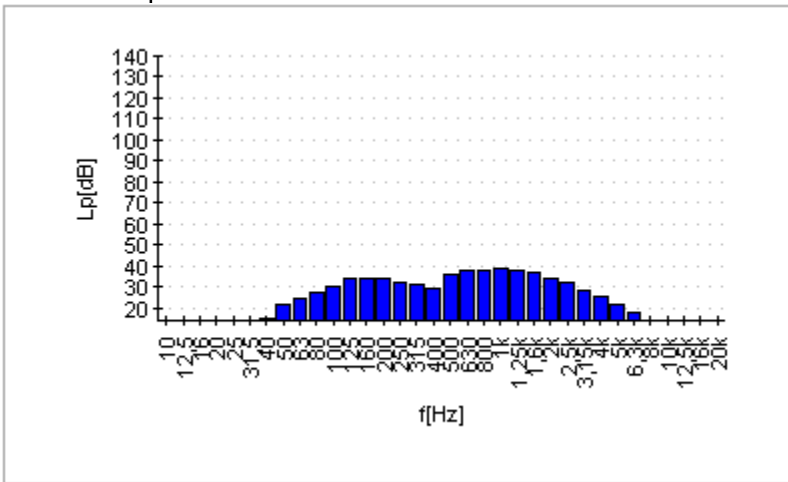
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:18
 Inizio: 29/09/2015 12.38.04
 Fine: 29/09/2015 13.53.22

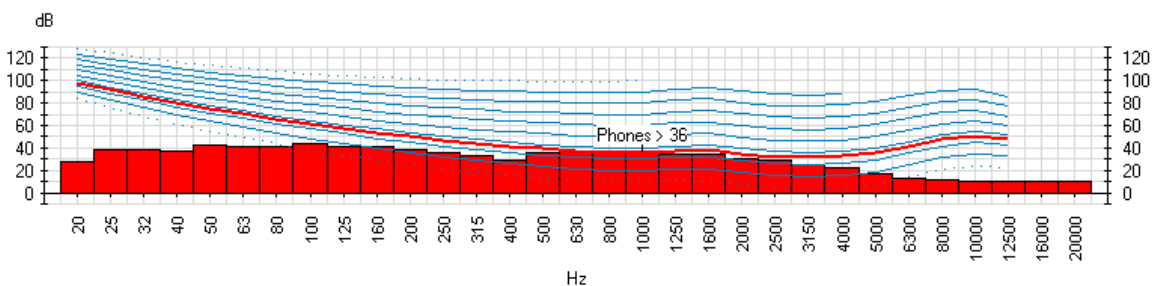
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 12,0 | 10,8 | 15,3 | 21,2 | 24,4 | 27,6 | 30,0 | 34,5 | 33,9 |
| | 34,5 | 32,1 | 31,0 | 29,7 | 35,8 | 38,2 | 37,4 | 38,6 | 37,6 | 37,1 | 34,0 | 31,8 | 28,4 |
| | 25,2 | 21,5 | 17,5 | 13,7 | 10,3 | 7,3 | 4,3 | 1,2 | | | | | |

LAT: 47,1 dBA
 LCT: 59,5 dBC
 LZT: 62,3 dBZ
 LAIT: 48,5 dBA
 LAFmax: 48,6 dBA
 LAImax: 54,3 dBA
 LASmax: 47,8 dBA
 LAIT-LAT: 1,4 dBA
 LAFmax-LAT: 1,5 dBA
 LAImax-LAFmax: 5,7 dBA
 LASmax-LASmax: 6,5 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



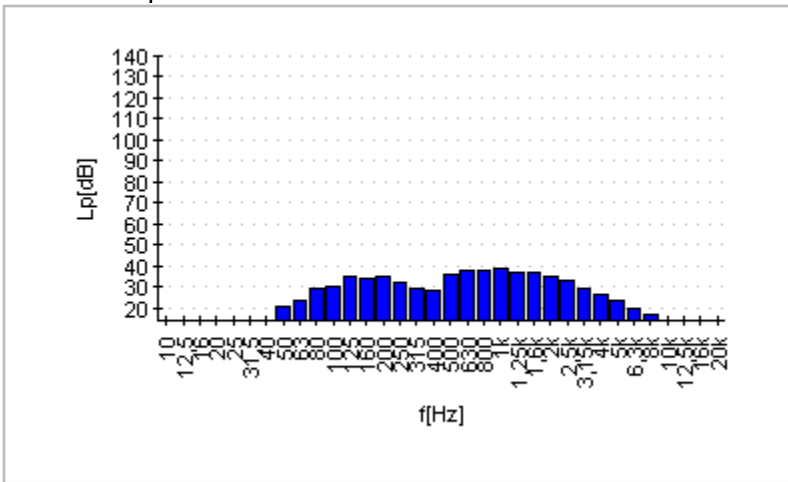
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:17
 Inizio: 29/09/2015 17.40.41
 Fine: 29/09/2015 18.55.58

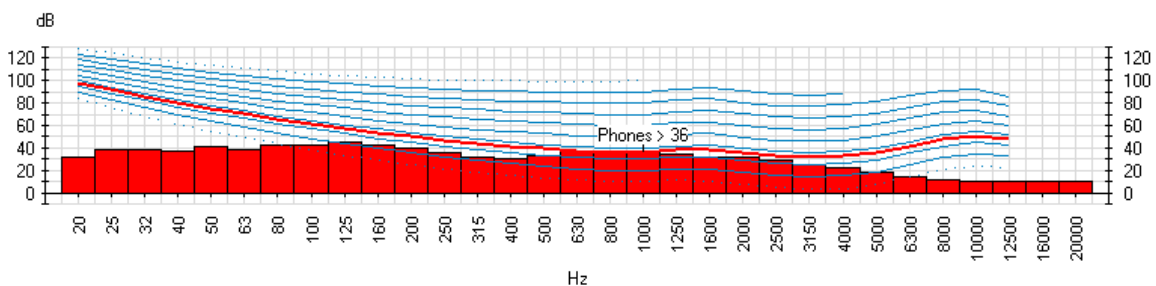
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 10,3 | 11,4 | 13,9 | 20,7 | 23,8 | 29,7 | 30,0 | 34,7 | 34,4 |
| | 34,8 | 32,2 | 29,1 | 28,7 | 35,5 | 38,2 | 38,0 | 38,4 | 37,3 | 36,7 | 34,7 | 32,8 | 29,2 |
| | 26,3 | 23,2 | 20,1 | 16,6 | 12,8 | 8,7 | 5,3 | 2,0 | | | | | |

LAT: 47,2 dBA
 LCT: 59,4 dBC
 LZT: 61,7 dBZ
 LAIT: 68,3 dBA
 LAFmax: 49,5 dBA
 LAImax: 78,8 dBA
 LASmax: 54,6 dBA
 LAIT-LAT: 21,1 dBA
 LAFmax-LAT: 2,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 29,3 dBA
 LAImax-LASmax: 24,2 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



RUMORE RESIDUO GIORNO

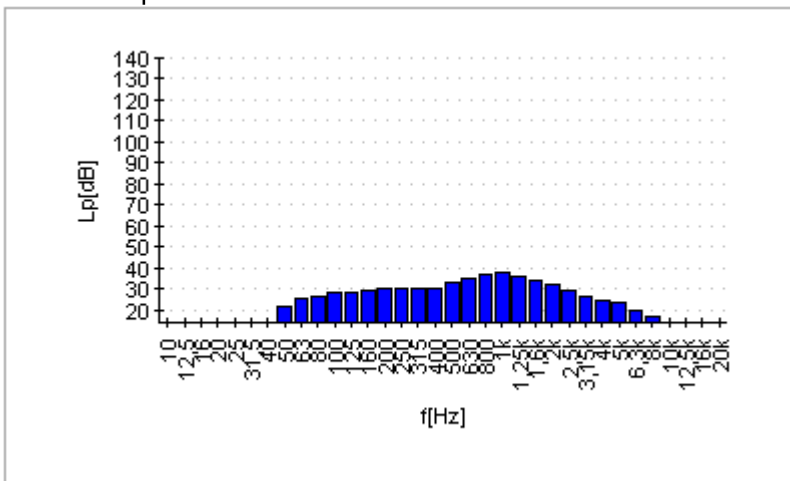
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:18
 Inizio: 03/10/2015 10.28.10
 Fine: 03/10/2015 11.43.28

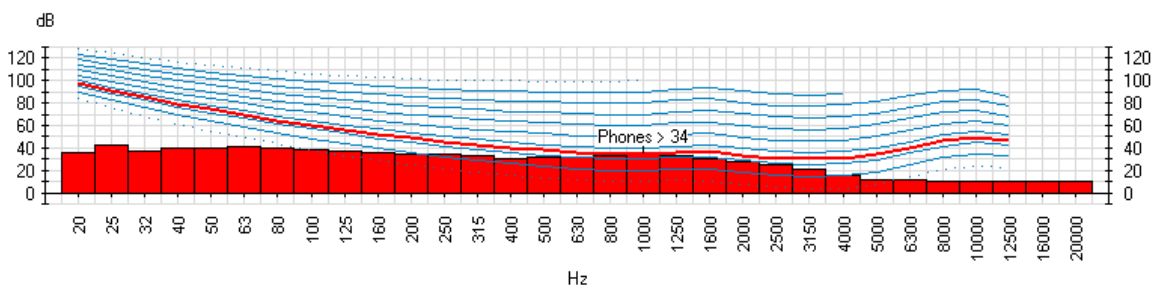
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 10,3 | 10,1 | 13,7 | 21,4 | 25,6 | 26,7 | 27,9 | 28,3 | 29,4 |
| | 30,0 | 30,3 | 30,3 | 30,1 | 33,1 | 35,2 | 37,0 | 37,5 | 35,7 | 34,2 | 32,0 | 29,4 | 26,6 |
| | 24,4 | 23,4 | 19,8 | 16,9 | 13,7 | 10,3 | 6,9 | 2,9 | | | | | |

LAT: 45,1 dBA
 LCT: 58,6 dBC
 LZT: 65,7 dBZ
 LAIT: 46,3 dBA
 LAFmax: 49,1 dBA
 LAImax: 50,6 dBA
 LASmax: 46,8 dBA
 LAIT-LAT: 1,2 dBA
 LAFmax-LAT: 4,0 dBA
 LAImax-LAFmax: 1,5 dBA
 LAImax-LASmax: 3,8 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



MISURA FONOMETRICA NOTTURNA P1

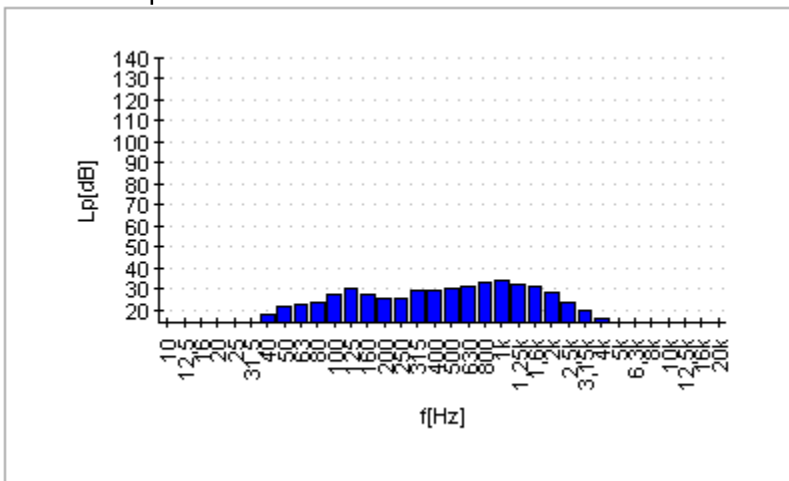
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:17
 Inizio: 28/09/2015 23.26.11
 Fine: 29/09/2015 00.41.28

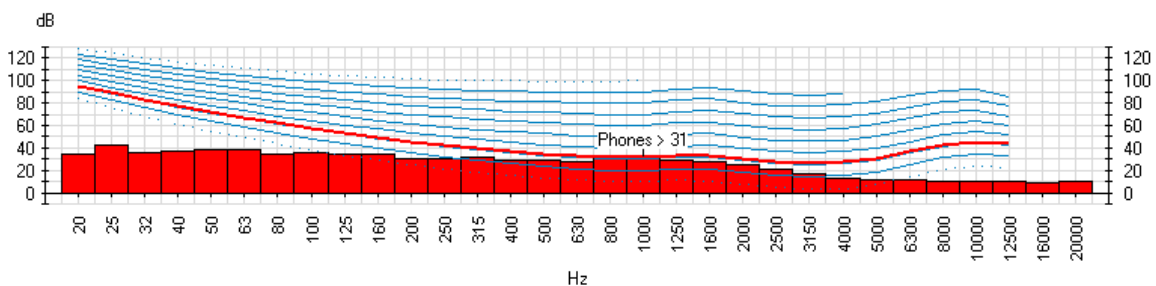
| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 9,6 | 9,7 | 17,8 | 21,9 | 22,5 | 23,6 | 27,6 | 30,2 | 27,7 |
| | 25,2 | 25,9 | 29,2 | 29,6 | 30,3 | 31,3 | 33,5 | 34,3 | 32,6 | 30,8 | 28,5 | 24,0 | 19,9 |
| | 16,0 | 13,8 | 12,1 | 10,5 | 8,8 | 6,6 | 3,9 | 1,2 | | | | | |

LAT: 42,1 dBA
 LCT: 57,7 dBC
 LZT: 61,6 dBZ
 LAIT: 43,2 dBA
 LAFmax: 46,5 dBA
 LAImax: 48,6 dBA
 LASmax: 43,8 dBA
 LAIT-LAT: 1,1 dBA
 LAFmax-LAT: 4,4 dBA
 LAImax-LAFmax: 2,1 dBA
 LAImax-LASmax: 4,8 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



MISURA FONOMETRICA INOTTURNA N P2

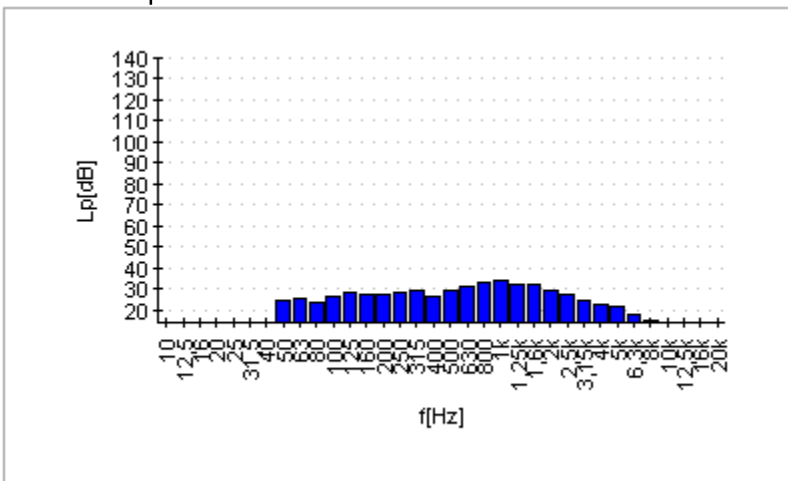
Numerico modo analizzatore -C:\Programmi\CESVA Capture Studio\San Antonio\Files_RTA.ccf

Durata: 0001:15:15
 Inizio: 29/09/2015 23.45.31
 Fine: 30/09/2015 01.00.46

| | 10Hz | 12,5Hz | 16Hz | 20Hz | 25Hz | 31,5Hz | 40Hz | 50Hz | 63Hz | 80Hz | 100Hz | 125Hz | 160Hz |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|
| | 200Hz | 250Hz | 315Hz | 400Hz | 500Hz | 630Hz | 800Hz | 1kHz | 1,25kHz | 1,6kHz | 2kHz | | |
| | 2,5kHz | 3,15kHz | 4kHz | 5kHz | 6,3kHz | 8kHz | 10kHz | 12,5kHz | 16kHz | 20kHz | | | |
| LT | --- | --- | --- | --- | 9,6 | 8,8 | 13,6 | 24,1 | 25,1 | 23,8 | 26,4 | 28,5 | 27,5 |
| | 27,6 | 28,4 | 29,2 | 26,7 | 29,5 | 31,6 | 33,4 | 33,6 | 32,4 | 31,8 | 29,5 | 27,2 | 24,4 |
| | 22,5 | 21,6 | 17,7 | 15,2 | 12,0 | 8,5 | 5,0 | 1,6 | | | | | |

LAT: 42,2 dBA
 LCT: 58,0 dBC
 LZT: 62,2 dBZ
 LAIT: 43,3 dBA
 LAFmax: 47,7 dBA
 LAImax: 51,3 dBA
 LASmax: 43,6 dBA
 LAIT-LAT: 1,1 dBA
 LAFmax-LAT: 5,5 dBA
 LAImax-LAFmax: 3,6 dBA
 LAImax-LASmax: 7,7 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)

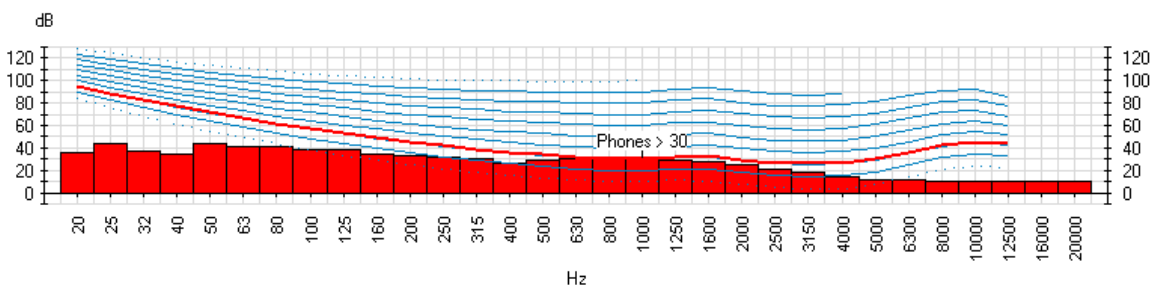


Tabella riepilogativa delle misure posizione P1

| Numero misura | Data | Ora di misura | Durata della misura | Leq. dB(A) | Note |
|---------------|------------|---------------|---------------------|------------|---|
| 1 | 28/09/2015 | 08:16:02 | 1 ora e 15 minuti | 49.9 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 2 | 28/09/2015 | 12:16:37 | 1 ora e 15 minuti | 48.8 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 3 | 28/09/2015 | 17:17:05 | 1 ora e 15 minuti | 48.1 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 4 | 28/09/2015 | 23:26:11 | 1 ora e 15 minuti | 42.1 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |

Tabella riepilogativa delle misure posizione P2

| Numero misura | Data | Ora di misura | Durata della misura | Leq. dB(A) | Note |
|---------------|------------|---------------|---------------------|------------|---|
| 1 | 29/09/2015 | 08:38:29 | 1 ora e 15 minuti | 46.9 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 2 | 29/09/2015 | 12:38:04 | 1 ora e 15 minuti | 47.1 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 3 | 29/09/2015 | 17:40:41 | 1 ora e 15 minuti | 47.2 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |
| 4 | 29/09/2015 | 23:45:31 | 1 ora e 15 minuti | 42.2 | Rumore generato dalle attività limitrofe poste a nord |

Rumore residuo

| Numero misura | Data | Ora di misura | Durata della misura | Leq. dB(A) | Note |
|---------------|------------|---------------|---------------------|------------|------|
| 1 | 03/10/2015 | 10:28:10 | 1 ora e 15 minuti | 45.1 | |

VERIFICA DEI LIMITI DI IMMISSIONE

Per trovare il livello di rumore ambientale (LA) del sito, dove poi sorgeranno i fabbricati è necessario applicare la seguente formula.:

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,C,T_0i}} \right] dB(A)$$

Periodo diurno posizione P1

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log \left[\frac{1}{960} (75 \cdot 10^{49,9/10} + 75 \cdot 10^{48,8/10} + 75 \cdot 10^{48,1/10}) \right] = 42,6 \rightarrow 42,5$$

Periodo notturno posizione P1

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log \left[\frac{1}{480} (75 \cdot 10^{42,1/10}) \right] = 34,0$$

Periodo diurno posizione P2

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log \left[\frac{1}{960} (75 \cdot 10^{46,9/10} + 75 \cdot 10^{47,1/10} + 75 \cdot 10^{47,2/10}) \right] = 40,7 \rightarrow 40,5$$

Periodo notturno posizione P2

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log \left[\frac{1}{480} (75 \cdot 10^{42,2/10}) \right] = 34,1 \rightarrow 34,0$$

CONCLUSIONE E CONFRONTO CON I LIMITI.

| Livelli di rumore calcolati | | Limiti | |
|-----------------------------|---------|--|------|
| dB(A) | | Zonizzazione acustica del Comune di Pavullo | |
| giorno | notte | Classe III | |
| P1 42.5 | P1 34.0 | 60.0 | 50.0 |
| P2 40.5 | P2 34.0 | 60.0 | 50.0 |

Dalla tabella sopra riportata si evince che la valutazione di clima acustico effettuata, evidenzia la compatibilità della zona con i limiti assoluti di immissione della classe III.

CALCOLO DEL RUMORE RESIDUO

Il rumore residuo viene calcolato tenendo in considerazione il valore più alto misurato nell'arco della giornata sia per la posizione P1 che per la posizione P2

| Posizione di misura | Rumore ambientale dBA | Rumore Residuo dBA | Livello differenziale dBA | Limiti di legge dbA |
|---------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| P1 | 49.9 | 45.1 | 4.8 | 5 |
| P2 | 47.2 | 45.1 | 2.1 | 5 |

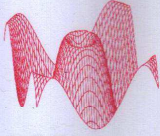
I limiti del livello differenziale vengono rispettati.

Allegati :

- Certificati di taratura
- Attestato di tecnico competente in acustica

Tecnico Competente

Dott.ssa AGNESE COSTI
 TECNICO COMPETENTE
 IN ACUSTICA AMBIENTALE
 n° 21587/3.3.5
 PROV. MO



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 36096-A
Certificate of Calibration LAT 068 36096-A

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2015-07-23 |
| - cliente <i>customer</i> | STUDIO COSTI DOTT.SSA AGNESE COSTI 41026 - PAVULLO N/F (MO) |
| - destinatario <i>receiver</i> | STUDIO COSTI DOTT.SSA AGNESE COSTI 41026 - PAVULLO N/F (MO) |
| - richiesta <i>application</i> | 15-00478-T |
| - in data <i>date</i> | 2015-07-23 |

Si riferisce a

| | |
|---|------------|
| <i>Referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Fonometro |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | Cesva |
| - modello <i>model</i> | SC310 |
| - matricola <i>serial number</i> | T222860 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2015-07-23 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2015-07-23 |
| - 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.

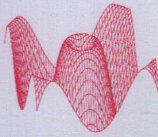
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 36095-A
Certificate of Calibration LAT 068 36095-A

| | |
|--------------------------------------|--|
| - data di emissione date of issue | 2015-07-23 |
| - cliente customer | STUDIO COSTI DOTT.SSA AGNESE COSTI 41026 - PAVULLO N/F (MO) |
| - destinatario receiver | STUDIO COSTI DOTT.SSA AGNESE COSTI 41026 - PAVULLO N/F (MO) |
| - richiesta application | 15-00478-T |
| - in data date | 2015-07-23 |

Si riferisce a

| | |
|--|-----------------|
| Referring to | |
| - oggetto item | Calibratore |
| - costruttore manufacturer | NTG INSTRUMENTS |
| - modello model | DS1 |
| - matricola serial number | 524670 |
| - data di ricevimento oggetto date of receipt of item | 2015-07-23 |
| - data delle misure date of measurements | 2015-07-23 |
| - 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





Provincia di Modena

SERVIZIO CONTROLLI AMBIENTALI

Prot. n° 2537/3.3.5

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N° 447.

Esaminata la domanda della sig.ra **COSTI AGNESE**
nato a Sassuolo (Mo) il 21/01/1975
codice fiscale CSTGNS75A61I462I

Verificato il possesso dei requisiti di legge;

Visto l' art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l' art. 124 della L. R. Emilia Romagna n° 3/99;

Vista la Delibera di Giunta Regionale n. 1203/02 del 8 luglio 2002

Visto l' art. 53 dello Statuto della Provincia di Modena;

SI RICONOSCE

alla sig.ra **Costi Agnese** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell' attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n° 447.

Modena li 16 FEB. 2006



Il Dirigente
Dott. Giovanni Rompianesi

