

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

***Rilievo del clima acustico presso località Verzana Piantona
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

01/09/2015



INDICE

PREMESSA	3
RIFERIMENTI E DEFINIZIONI	4
DESCRIZIONE DELL' INSEDIAMENTO	7
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI L'INSEDIAMENTO SARÀ INSERITO:	7
DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE:	8
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	9
INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI	10
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:

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

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 $K_t = 3 \text{ dB}(A)$.

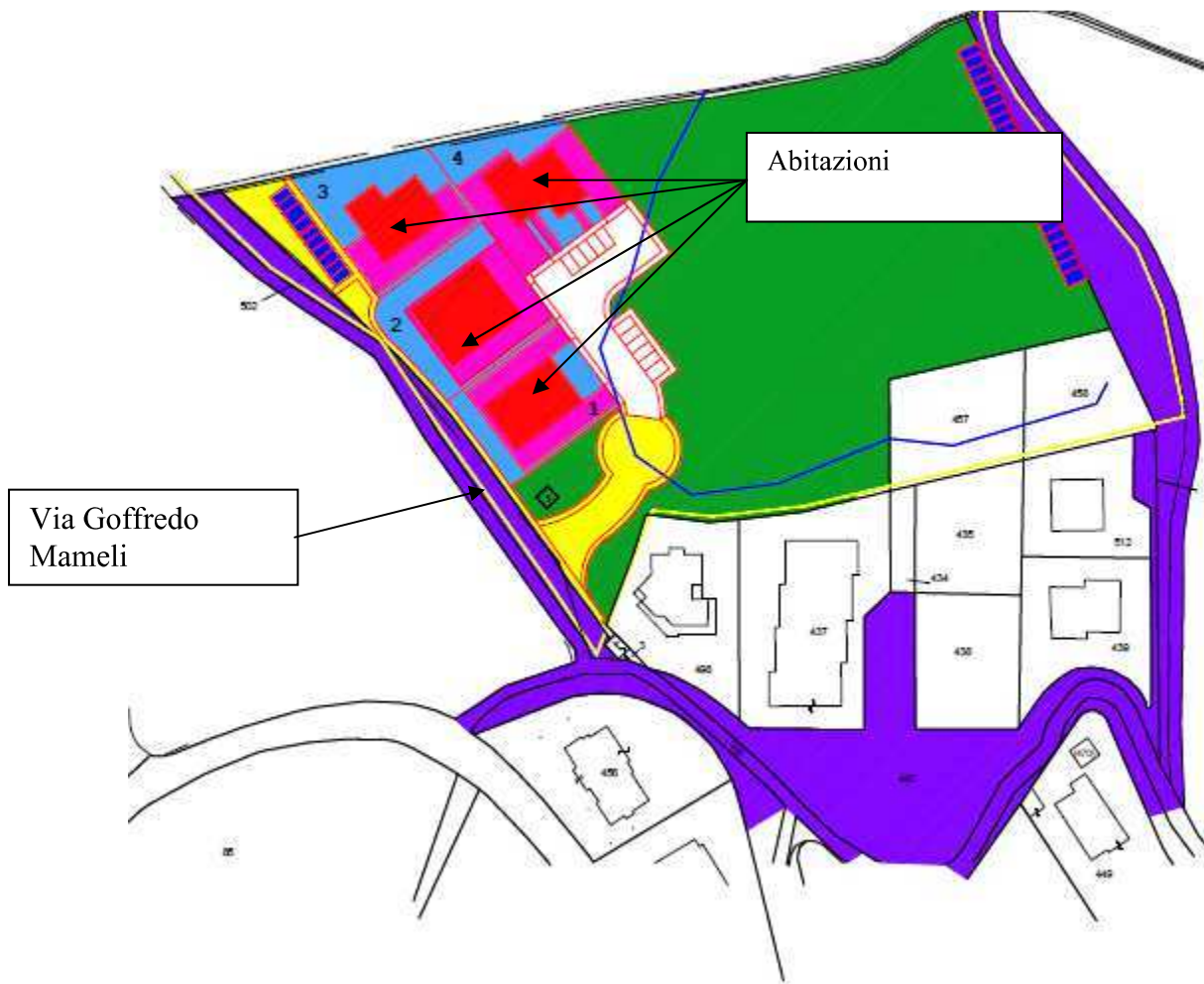
DESCRIZIONE DELL' INSEDIAMENTO

Il presente insediamento si riferisce a quattro fabbricati ad uso civile abitazione.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI L'INSEDIAMENTO SARÀ INSERITO:

I quattro fabbricati verranno insediati in Pavullo nel Frignano in via Goffredo Mameli.

In riferimento al clima acustico presente ci troviamo con gli edifici situati in fascia stradale.



DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE:

La sorgente che porta rumore alle abitazioni è data dal traffico veicolare leggero che percorre via Goffredo Mameli (strada urbana di quartiere E).

Il traffico sulla via suddetta è scarso e caratterizzato dai veicoli degli abitanti della zona.

La valutazione riguarda il rispetto dei limiti di legge delle infrastrutture stradali secondo il Decreto Strade n. 142/2004.

Decreto Strade n. 142/2004 (STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo	Ampiezza fascia (m)	Ricett. Sensibili		Altri ricettori	
		giorno	Notte	giorno	notte
A	100 fascia A	50	40	70	60
	150 fascia B			65	55
B	100 fascia A	50	40	70	60
	150 fascia B			65	55
C-Ca	100 fascia A	50	40	70	60
	150 fascia B			65	55
C-Cb	100 fascia A	50	40	70	60
	50 fascia B			65	55
D-Da	100	50	40	70	60
D-Db	100			65	55
E	30	definiti dai comuni sulla base della zonizzazione acustica comunale			
F	30				

Limiti da considerare

Ca: strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980

Cb: tutte le strade extraurbane secondarie

Da: strade a carreggiate separate e interquartiere

Db: tutte le strade urbane di scorrimento

Osservando la tabella soprastante la zona di interesse dovrà rispettare i limiti indicati dalla zonizzazione acustica che ha adottato il Comune di Pavullo nel Frignano. Pertanto si riporta stralcio della classificazione acustica.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Gli obiettivi di tutela del territorio dal punto di vista acustico, sono fissati dalla zonizzazione acustica che il comune di Pavullo nel Frignano ha effettuato, come previsto dalla L. 447/95, D.P.C.M. 14/11/1997 e dalla L.R. 15/01.

L'area di interesse è in classe II "area prevalentemente residenziali" prevista dalla tabella C del DPCM 14/11/1997 55 dB(A) giorno (06:00 – 22:00) e 45 dB(A) notte (22:00 – 06:00).

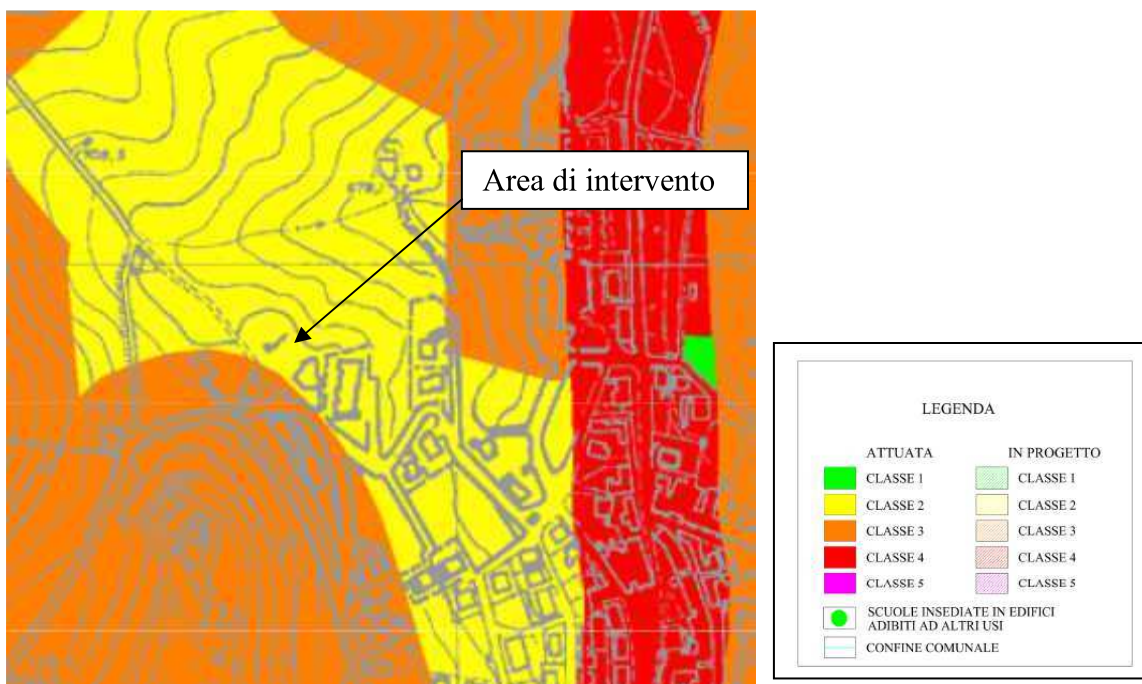


Tabella C - valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) DPCM 14/11/1997

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

INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI

Nello schema di assetto urbanistico sottostante sono indicati con la lettera P_n i punti dove è stato posizionato il microfono per effettuare le misure fonometriche.

La serie di misure fonometriche in P1 è stata fatta a 10 metri dalla strada, la seconda serie in P2 è stata fatta a 50 metri dalla strada.



Sono stati rilevati i Leq. pesati (A), nelle date sotto riportate e nell'arco della giornata in cui si ritiene essere presente un rumore più rappresentativo della zona.

25/08/2015 Posizione P1

La prima misura è stata eseguita alle ore 06:38:32

La seconda misura è stata eseguita alle ore 12:01:26

La terza misura è stata eseguita alle ore 17:44:42

La quarta misura è stata eseguita alle ore 22:17:05

26/08/2015 Posizione P1

La quinta misura è stata eseguita alle ore 04:08 :47



26/08/2015 Posizione P2

La prima misura è stata eseguita alle ore 06:18:31

La seconda misura è stata eseguita alle ore 12:09:07

La terza misura è stata eseguita alle ore 17:18:04

La quarta misura è stata eseguita alle ore 22:05:23

27/08/2015 Posizione P2

La quinta misura è stata eseguita alle ore 04:29:25

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 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 presso il centro SIT L.C.E. n. 68/E di cui si allegano i certificati.

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.

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.

Le misure allo stato attuale sono rappresentative della normale attività diurna e notturna dell'intera zona.

MISURE FONOMETRICHE ESEGUITE IN POSIZIONE P1

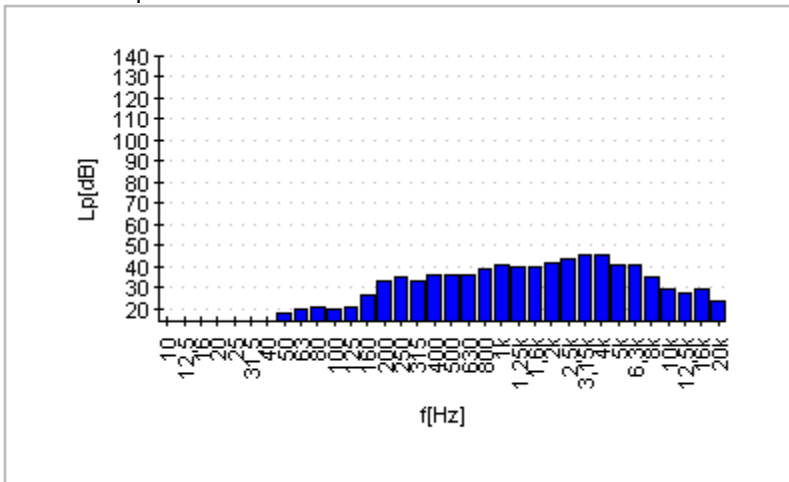
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:34:06
 Inizio: 25/08/2015 06.38.32
 Fine: 25/08/2015 09.12.38

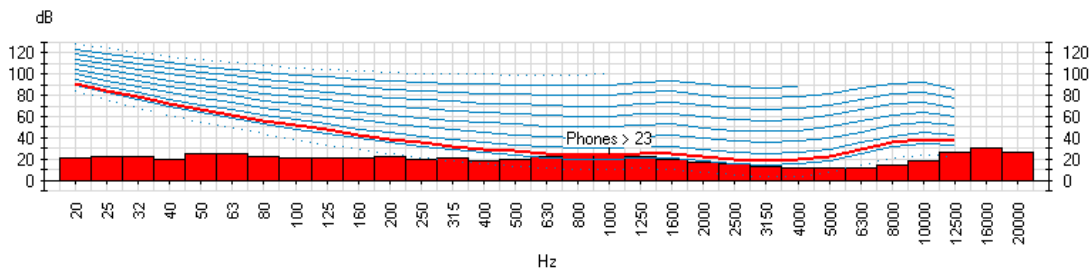
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	---	2,6	7,3	11,1	18,0	19,4	20,9	19,7	20,6	26,1
	32,8	34,7	32,8	35,8	35,7	36,4	38,8	40,7	40,0	39,8	41,6	43,3	45,4
	45,2	40,9	41,0	35,2	29,5	27,1	29,2	23,8					

LAT: 52,7 dBA
 LCT: 56,1 dBC
 LZT: 60,6 dBZ
 LAIT: 67,5 dBA
 LAFmax: 85,0 dBA
 LAImax: 90,3 dBA
 LASmax: 76,1 dBA
 LAIT-LAT: 14,8 dBA
 LAFmax-LAT: 32,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 5,3 dBA
 LAImax-LASmax: 14,2 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



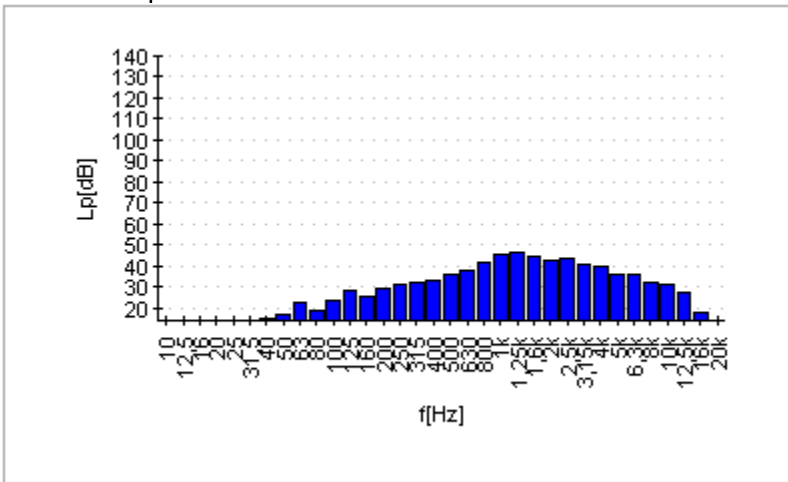
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:12:35
 Inizio: 25/08/2015 12.01.26
 Fine: 25/08/2015 14.14.01

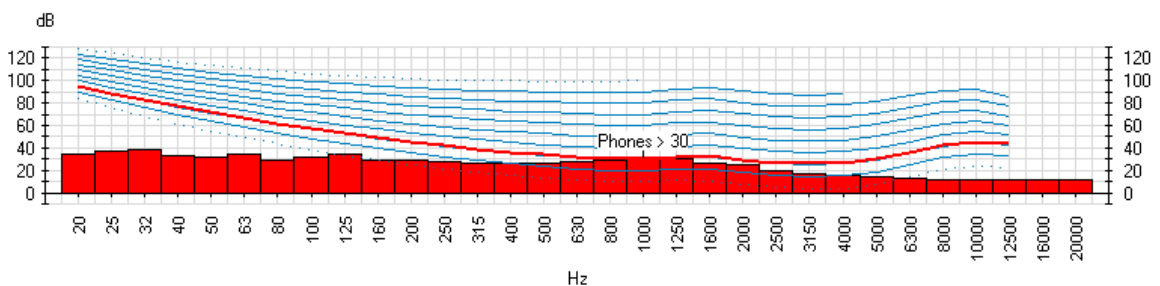
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
LT	---	---	2,7	6,2	10,3	13,8	15,3	17,1	22,2	18,6	23,5	28,5	25,9
	28,8	31,6	32,5	33,0	35,6	37,9	41,5	45,9	46,5	44,4	43,0	43,7	40,3
	39,8	36,0	36,2	32,5	31,6	27,8	17,7	12,7					

LAT: 53,2 dBA
 LCT: 60,4 dBC
 LZT: 70,3 dBZ
 LAIT: 65,6 dBA
 LAFmax: 72,6 dBA
 LAImax: 76,9 dBA
 LASmax: 64,4 dBA
 LAIT-LAT: 12,4 dBA
 LAFmax-LAT: 19,4 dBA
 LAImax-LAFmax: 4,3 dBA
 LAImax-LASmax: 12,5 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



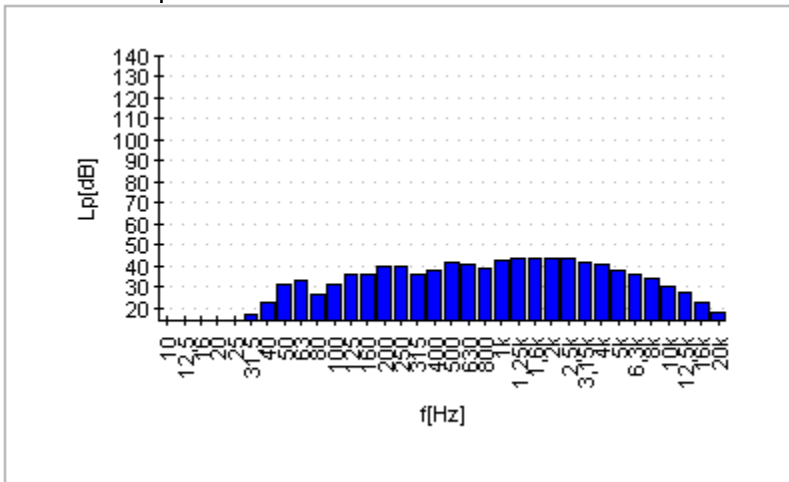
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:21:06
 Inizio: 25/08/2015 17.44.42
 Fine: 25/08/2015 20.05.48

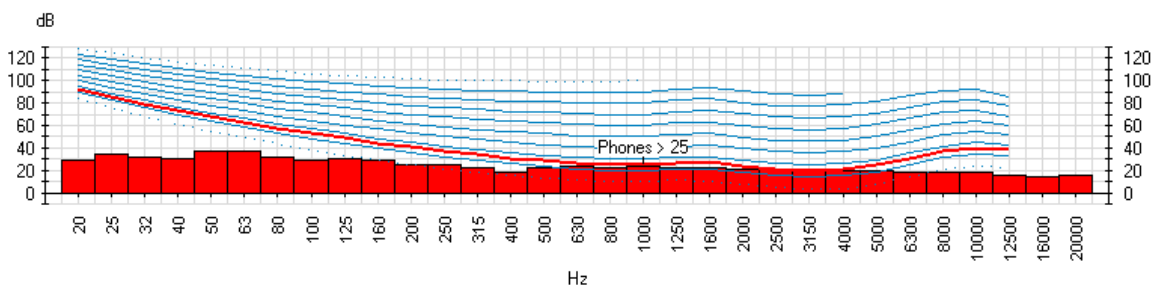
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	1,6	7,1	10,0	14,0	16,7	22,9	31,1	32,7	26,4	31,5	35,8	36,3
	39,9	40,0	35,6	37,4	41,5	40,9	39,0	42,6	43,8	43,9	43,6	43,2	42,1
	40,3	38,0	35,9	33,8	30,4	26,9	22,4	17,4					

LAT: 53,4 dBA
 LCT: 66,3 dBC
 LZT: 74,3 dBZ
 LAIT: 55,1 dBA
 LAFmax: 62,2 dBA
 LAImax: 62,8 dBA
 LASmax: 61,4 dBA
 LAIT-LAT: 1,7 dBA
 LAFmax-LAT: 8,8 dBA
 LAImax-LAFmax: 0,6 dBA
 LAImax-LASmax: 1,4 dBA

Grafico Frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



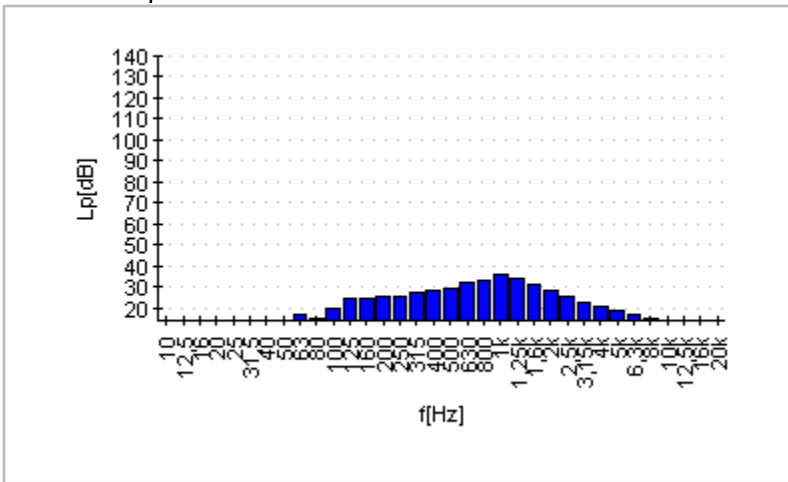
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:25:49
 Inizio: 25/08/2015 22.17.05
 Fine: 26/08/2015 00.42.54

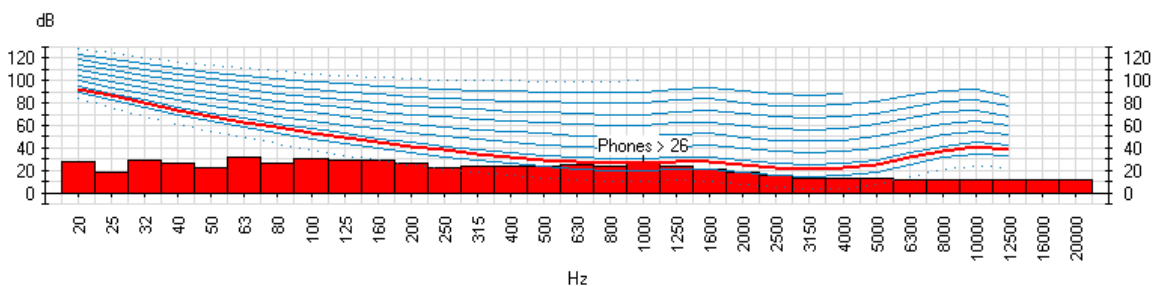
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	---	5,3	8,3	7,4	10,1	16,7	15,1	18,9	24,9	24,8
	26,3	24,8	23,8	26,1	27,7	29,8	30,6	32,8	31,9	29,2	26,4	23,5	21,4
	19,3	18,8	17,0	15,5	12,5	10,2	7,7	4,2					

LAT: 39,9 dBA
 LCT: 54,6 dBC
 LZT: 66,2 dBZ
 LAIT: 42,5 dBA
 LAFmax: 44,9 dBA
 LAImax: 46,8 dBA
 LASmax: 43,8 dBA
 LAIT-LAT: 2,6 dBA
 LAFmax-LAT: 5,0 dBA
 LAImax-LAFmax: 1,9 dBA
 LAImax-LASmax: 3,0 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



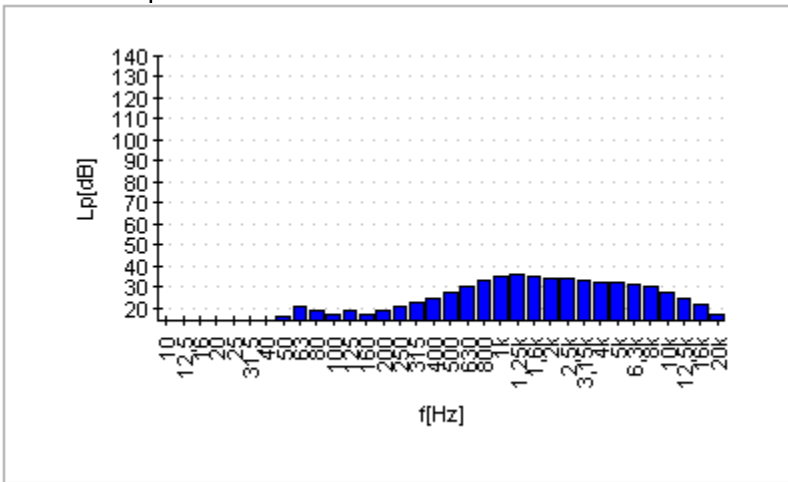
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0001:10:10
 Inizio: 26/08/2015 04.08.47
 Fine: 26/08/2015 05.18.57

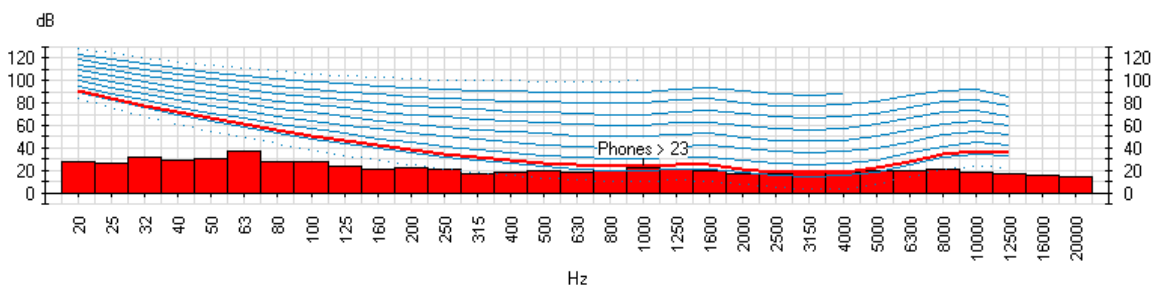
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	---	---	4,6	2,4	11,8	18,1	16,4	16,4	13,7	14,7
	18,8	16,7	16,2	16,5	20,9	23,5	22,1	25,5	26,3	26,3	24,9	24,9	24,6
	24,6	24,9	28,1	32,2	28,1	22,3	21,7	21,8					

LAT: 38,2 dBA
 LCT: 49,3 dBC
 LZT: 56,2 dBZ
 LAIT: 50,0 dBA
 LAFmax: 40,8 dBA
 LAImax: 51,3 dBA
 LASmax: 43,5 dBA
 LAIT-LAT: 11,8 dBA
 LAFmax-LAT: 2,6 dBA
 LAImax-LAFmax: 10,5 dBA
 LAImax-LASmax: 7,8 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



MISURE FONOMETRICHE ESEGUITE IN POSIZIONE P2

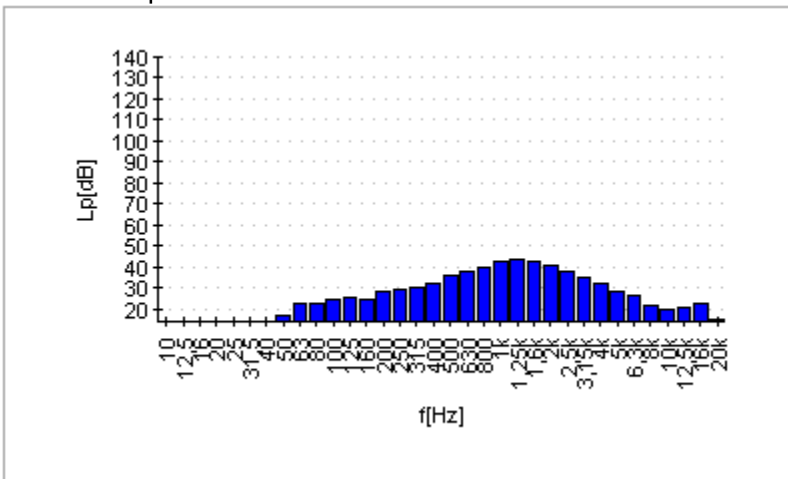
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:04:27
 Inizio: 26/08/2015 06.18.31
 Fine: 26/08/2015 08.22.58

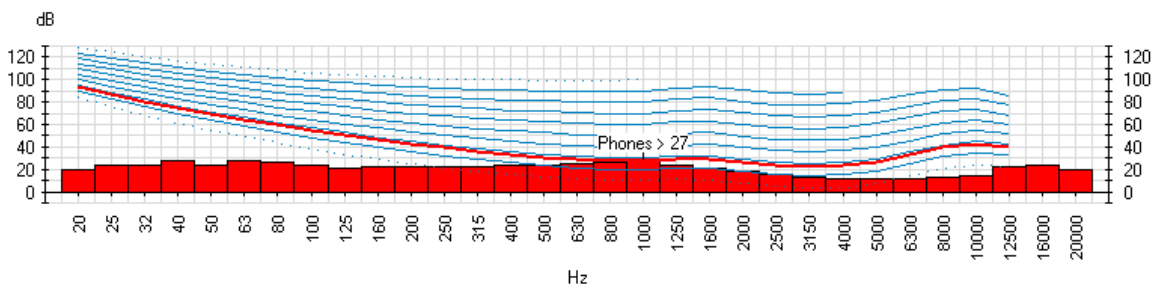
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	---	2,5	7,4	11,7	17,3	22,2	22,2	24,6	25,8	24,9
	28,0	29,6	30,6	32,3	35,5	37,6	39,6	42,3	43,3	42,5	41,1	38,0	35,4
	32,3	28,2	26,0	22,1	19,3	21,1	22,3	15,2					

LAT: 50,1 dBA
 LCT: 55,9 dBC
 LZT: 60,9 dBZ
 LAIT: 52,2 dBA
 LAFmax: 65,4 dBA
 LAImax: 65,9 dBA
 LASmax: 63,7 dBA
 LAIT-LAT: 2,1 dBA
 LAFmax-LAT: 15,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 0,5 dBA
 LAImax-LASmax: 2,2 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



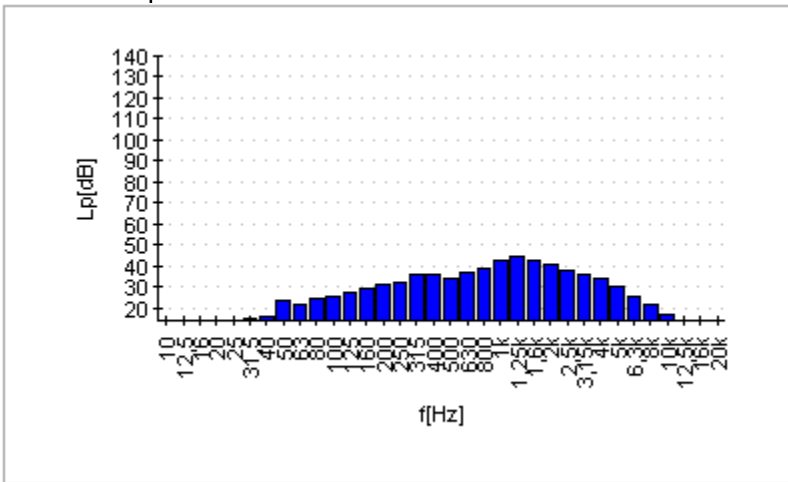
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:31:52
 Inizio: 26/08/2015 12.09.07
 Fine: 26/08/2015 14.40.59

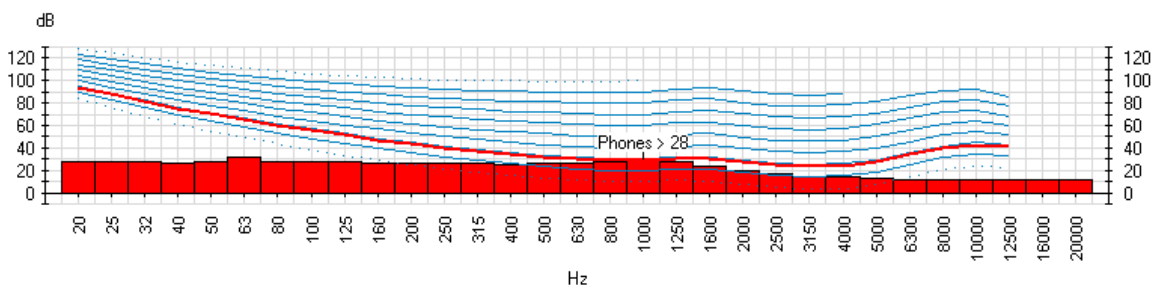
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	3,0	8,1	10,8	13,6	15,7	16,3	23,7	21,6	24,3	25,8	27,3	29,4
	31,6	32,4	35,9	36,0	34,3	37,0	39,1	43,2	44,8	42,8	41,2	38,1	35,7
	34,0	30,5	25,9	21,8	17,4	13,0	8,4	5,0					

LAT: 50,8 dBA
 LCT: 64,1 dBC
 LZT: 76,3 dBZ
 LAIT: 52,8 dBA
 LAFmax: 65,1 dBA
 LAImax: 65,9 dBA
 LASmax: 63,2 dBA
 LAIT-LAT: 2,0 dBA
 LAFmax-LAT: 14,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 0,8 dBA
 LAImax-LASmax: 2,7 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



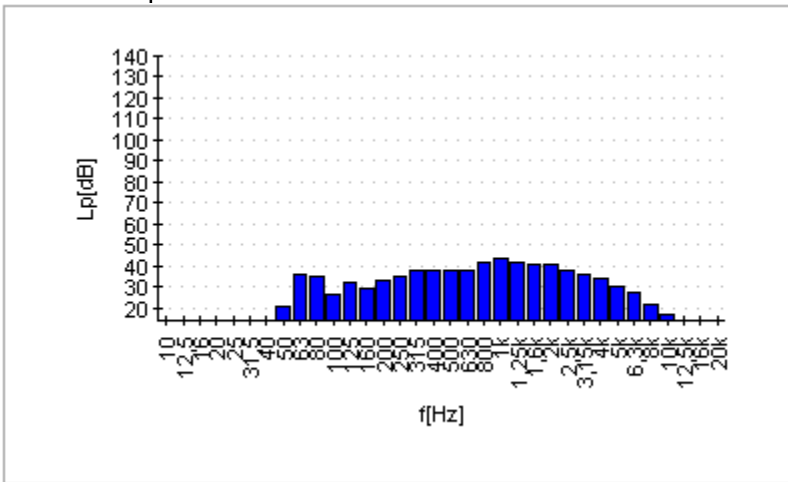
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:15:59
 Inizio: 26/08/2015 17.18.04
 Fine: 26/08/2015 19.34.03

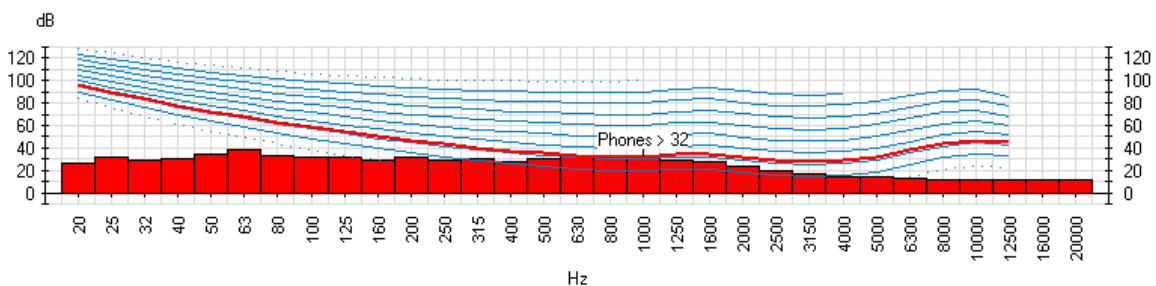
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	3,8	7,6	9,3	13,3	20,5	36,1	35,0	26,8	32,0	29,7
	33,2	34,7	37,9	37,9	38,0	37,8	42,0	43,2	41,4	40,8	40,5	37,7	35,8
	34,1	30,4	27,0	22,0	17,1	12,1	8,5	4,4					

LAT: 50,9 dBA
 LCT: 64,3 dBC
 LZT: 71,2 dBZ
 LAIT: 57,7 dBA
 LAFmax: 63,2 dBA
 LAImax: 68,1 dBA
 LASmax: 59,0 dBA
 LAIT-LAT: 6,8 dBA
 LAFmax-LAT: 12,3 dBA
 LAImax-LAFmax: 4,9 dBA
 LAImax-LASmax: 9,1 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



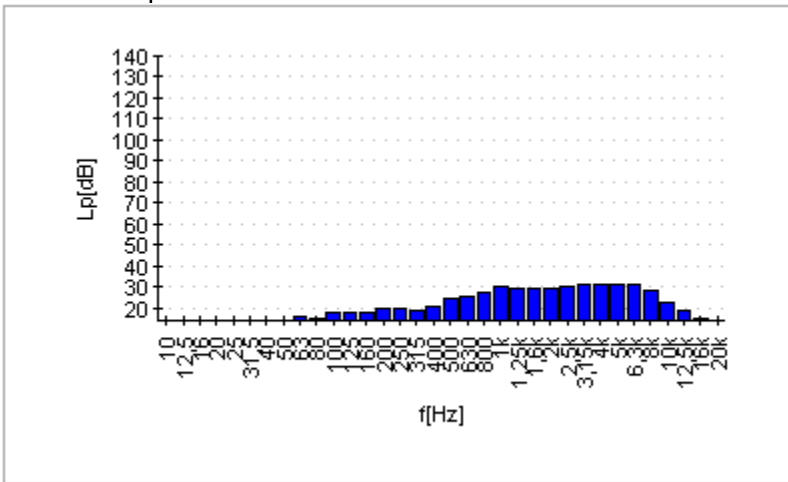
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0002:21:31
 Inizio: 26/08/2015 22.05.23
 Fine: 27/08/2015 00.26.54

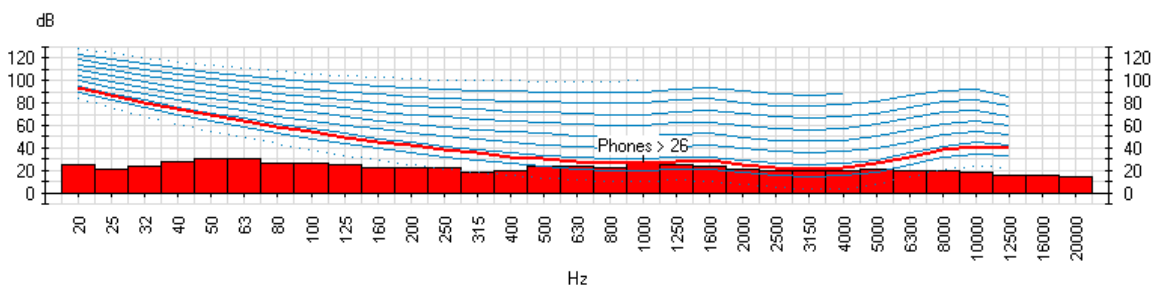
	10Hz	12,5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1,25kHz	1,6kHz	2kHz		
	2,5kHz	3,15kHz	4kHz	5kHz	6,3kHz	8kHz	10kHz	12,5kHz	16kHz	20kHz			
LT	---	---	---	---	---	1,4	14,6	13,3	15,5	15,6	17,7	17,5	17,9
	19,6	20,5	18,9	20,9	24,6	26,0	27,4	30,6	29,2	28,7	28,5	28,7	28,7
	27,9	28,1	26,4	24,2	20,8	16,9	13,7	10,8					

LAT: 39,4 dBA
 LCT: 51,9 dBC
 LZT: 61,5 dBZ
 LAIT: 44,4 dBA
 LAFmax: 48,0 dBA
 LAImax: 52,6 dBA
 LASmax: 43,1 dBA
 LAIT-LAT: 5,0 dBA
 LAFmax-LAT: 8,6 dBA
 LAImax-LAFmax: 4,6 dBA
 LAImax-LASmax: 9,5 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)



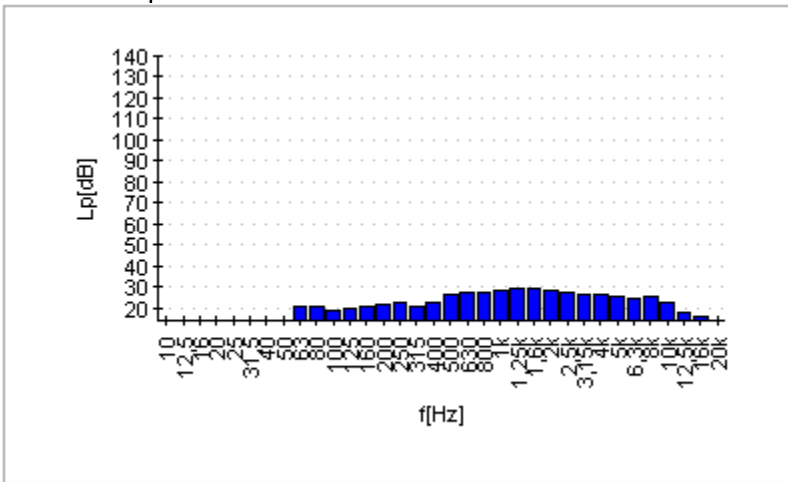
Numerico modo analizzatore -E:\clima acustico verzana \T222860_RTA.ccf

Durata: 0001:15:19
 Inizio: 27/08/2015 04.29.25
 Fine: 27/08/2015 05.44.44

	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	---	---	3,0	6,5	10,5	11,7	12,5	14,0	20,7	20,7	19,1	19,9	20,7
	21,5	22,2	20,3	22,5	26,3	27,1	27,7	28,6	28,9	29,7	28,5	27,3	26,7
	26,1	25,3	24,4	25,3	23,0	17,9	16,1	14,2					

LAT: 39,1 dBA
 LCT: 59,6 dBC
 LZT: 72,3 dBZ
 LAIT: 52,4 dBA
 LAFmax: 46,7 dBA
 LAImax: 60,9 dBA
 LASmax: 47,4 dBA
 LAIT-LAT: 13,3 dBA
 LAFmax-LAT: 7,6 dBA
 LAImax-LAFmax: 14,2 dBA
 LAImax-LASmax: 13,5 dBA

Grafico frequenziale



Riconoscimento tonale ISO 226:2003(E)

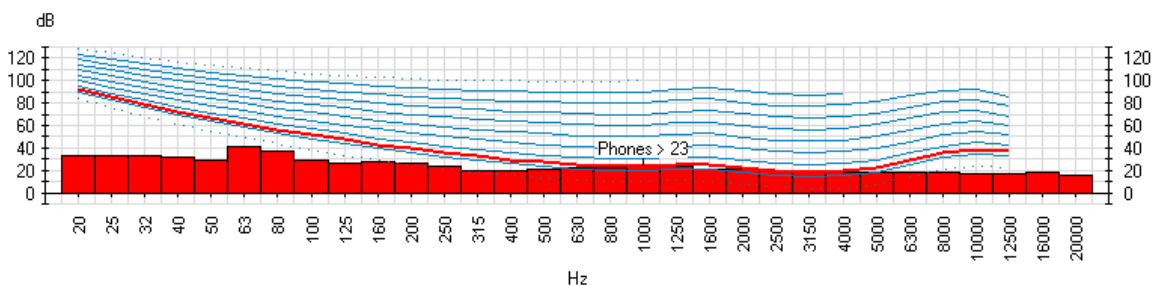


Tabella riepilogativa delle misure posizione P1

Numer o misura	Data	Ora misura	di	Durata della misura	Leq. dB(A)	Note
1	25/08/2015	06:38:32		2 ore 34 minuti	52.7	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
2	25/08/2015	12:01:26		2 ore e 12 minuti	53.2	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
3	25/08/2015	17:44:42		2 ore e 21 minuti	53.4	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
4	25/08/2015	22:17:05		2 ore e 25 minuti	39.9	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
5	26/08/2015	04:08:47		1 ora e 10 minuti	38.2	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale

Tabella riepilogativa delle misure posizione P2

Numer o misura	Data	Ora misura	di	Durata della misura	Leq. dB(A)	Note
1	26/08/2015	06:18:31		2 ore 4 minuti	50.1	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
2	26/08/2015	12:09:07		2 ore e 31 minuti	50.8	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
3	26/08/2015	17:18:04		2 ore e 15 minuti	50.9	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
4	26/08/2015	22:05:23		2 ore e 21 minuti	39.4	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale
5	27/08/2015	04:29:25		1 ora e 15 minuti	39.1	Rumore generato esclusivamente dal traffico stradale

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

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log [1/960 (154 \cdot 10^{52,7/10} + 132 \cdot 10^{53,2/10} + 141 \cdot 10^{53,4/10})] = 49,5 \rightarrow 49,5\ dbA$$

Periodo notturno posizione P1

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log [1/480 (145 \cdot 10^{39,9/10} + 70 \cdot 10^{38,2/10})] = 35,9 \rightarrow 36,0\ dbA$$

Periodo diurno posizione P2

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log [1/960 (124 \cdot 10^{50,1/10} + 151 \cdot 10^{50,8/10} + 135 \cdot 10^{50,9/10})] = 46,9 \rightarrow 47,0\ dbA$$

Periodo notturno posizione P2

$$L_{Aeq\ tr} = 10 \log [1/480 (141 \cdot 10^{39,4/10} + 75 \cdot 10^{39,1/10})] = 35,8 \rightarrow 36,0\ dbA$$

CONCLUSIONE E CONFRONTO CON I LIMITI.

Livelli di rumore calcolati		Limiti Classe II DPCM 14/11/97		Limiti Decreto Strade n. 142/2004 (strade esistenti e assimilabili)
dB(A)		dBA		dBA
giorno	notte	giorno	notte	Strada di tipo E quindi ci si riferisce alla zonizzazione acustica del Comune di Pavullo
P1 49.5	36.0	55	45	
P2 46.9	36.0			

Dalla tabella sopra riportata si evince che i livelli di rumore calcolati rientrano nel limite di classe II DPCM 14/11/97 e l'infrastruttura stradale, via Goffredo Mameli rispetta i limiti di legge secondo il decreto strade n. 142/2004.

Allegati :

- Certificati di taratura
- Attestato di tecnico competente in acustica

Tecnico Competente