Dott. Ing. Carlo LO MONACO
Consulente tecnico Tribunale di Genova
Tecnico Competente in Acustica Ambientale

ECOENERGIA CERUSA S.r.l.

Sede Legale

VIA BRUSINETTI, 15 – 16158 GENOVA

RELAZIONE

VERIFICA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA INDOTTI DALL'ESERCIZIO DELLA CENTRALE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN VIA BRUSINETTI LOCALITA' FABBRICHE DOPO UN PRIMO INTERVENTO DI BONIFICA ACUSTICA

Via Ilva 2/12 Tel. / fax (010) 561786 – cell. 338.2883343 16128 GENOVA

Genova, 10 febbraio 2011

OGGETTO: relazione sulle risultanze ottenute dopo l'attuazione di un primo intervento di bonifica acustica alla centrale di produzione energia elettrica in Via Brusinetti, località Fabbriche.

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Ing. Carlo LO MONACO, regolarmente iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al n° 5475 e tecnico competente in acustica iscritto nel registro Regionale ai sensi dell'art. 2, comma 7, L. 447/95, con studio in Genova, Via Ilva 2/12, a seguito di incarico professionale ricevuto dal legale rappresentante della Società "ECOENERGIA CERUSA S.r.l." in merito alla bonifica acustica da porre in opera tesa alla riduzione dei livelli di pressione sonora indotti dall'esercizio di una centrale di produzione di energia elettrica sita in Via Brusinetti, località Fabbriche, in data 16 giugno e 09 luglio 2010 si è recato in sito per eseguire una preventiva sessione di rilevazione strumentale e per prendere visione dello stato dei luoghi e dei corpi recettori all'intorno ritenuti significativi agli effetti del disturbo generato dal funzionamento della centrale.

Occorre in primo luogo premettere che a seguito di una verifica strumentale preventiva, eseguita con fonometro integratore in classe I, si erano rilevati livelli di pressione sonora, all'interno del locale tecnico ed alla massima potenza (postazione n. 2) di 86,1 dB(A); mentre, all'intorno del locale tecnico e nelle postazioni nn. 3 – 4 e 5, livelli compresi tra 70,7 dB(A) e 64,5 dB(A), in termini di livello continuo equivalente, con la presenza di una componente tonale alla frequenza di 200 Hz (si vedano i grafici delle rilevazioni strumentali antee post bonifica in calce alla presente). Detti valori, decisamente elevati tenuto conto della Classe Acustica del sito [Classe III – 55 dB(A) massimo in periodo diurno e 45 dB(A) massimo in periodo notturno], obbligavano, in ordine a lamentele mosse dal proprietario del civ. 41 di Via Brusinetti, ad effettuare necessariamente un intervento di bonifica acustica.

L'intervento di bonifica si presentava particolarmente impegnativo, sia per la necessità di ridurre significativamente l'energia sonora prodotta dalla turbina, sia per l'impossibilità di cofanare la macchina per non indurre sollecitazioni termiche ai cuscinetti dell'albero.

Lo scrivente provvedeva pertanto ad eseguire uno studio di bonifica che avrebbe dovuto concretizzarsi nell'esecuzione di interventi finalizzati soprattutto all'incremento del potere fonoisolante del locale turbina, proponendo alla Committenza che l'esecuzione delle opere venisse affidata a ditta specializzata nel settore; in particolare la Società "NEUBURGER ITALIA S.r.l.". In collaborazione con detta Società, lo scrivente effettuava un ulteriore sopralluogo congiunto, alla presenza dell'ing. Giorgio Zampichelli (Neuburger) e del Sig. Canepa e, successivamente, veniva proposto un intervento che agisse sui punti deboli del sistema di isolamento; ovvero:

- le ampie finestre frontali con le griglie di areazione;
- la porta di accesso al locale turbina;
- il sistema di cappottattura e di ventilazione della cinghia di trasmissione;
- il sistema complessivo di areazione del locale,

oltre un trattamento fonoassorbente sulle pareti e, laddove ritenuto ulteriormente necessario, anche del soffitto, per ridurre le riflessioni all'interno del locale.

L'intervento veniva poi progettato, proposto ed accettato dalla Committenza e comprendeva le seguenti opere:

A) la copertura dei finestroni della parete anteriore realizzata con una parete costituita da profili in acciaio (guide) e da pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti ECOPLAS ZX1, con rinforzo interno in acciaio zincato da 6/10 mm, sovrapposti ad incastro e facilmente smontabili dall'interno per poter effettuare la manutenzione straordinaria dell'impianto;
B) la sostituzione della porta d'accesso con una porta realizzata appositamente con pannelli ECOPLAS ZX1 rivestiti in acciaio;
C) la modifica dell'impianto di areazione del box della cinghia di trasmissione con 2 gabbie di rumore, una in entrata e una in uscita con relativo ventilatore e l'adozione di flange in corrispondenza degli alberi ruotanti;

D) il trattamento fonoassorbente delle pareti per dare un contributo significativo alla riduzione delle riflessioni interne e indirettamente alla trasmissione all'esterno del rumore;
E) la modifica dell'impianto di raffreddamento con l'adozione di un impianto interno raffreddato ad acqua senza necessità di ricambio d'aria che potesse quindi evitare del tutto la trasmissione del rumore all'esterno;
F) l'adozione di un controsoffitto fonoassorbente e fonoisolante, laddove gli interventi precedenti necessitassero di essere implementati, dopo la verifica strumentale dei risultati raggiunti.

Successivamente, allo scopo di rendere più efficace l'insonorizzazione del locale turbina nel suo complesso, si riteneva necessario agire anche sulle prese d'aria esterne poste immediatamente al di sotto della copertura, adottando delle gabbie di rumore.
In allegato si trasmette copia della progettazione degli interventi di insonorizzazione.

1) Descrizione degli interventi posti in opera.

La posa in opera veniva effettuata da personale NEUBURGER e comprendeva esclusivamente i seguenti interventi:

A) la copertura dei due finestroni con parete fonoisolante e fonoassorbente con pannelli tipo ECOPLAS ZX1.

Caratteristiche tecniche:

- Misure mm 1200 x 2800 h e 1830 x 2800 h
- Superficie complessiva mq 8,5 mq
- Profili di supporto in acciaio
- Pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti costituiti da elementi in scatolato PVC di forte spessore tipo ECOPLAS ZX1 dalle caratteristiche seguenti:
- Sezione 125 x 50 mm (+10 mm di incastro) con lato interno microforato
- Materassino interno in fibra poliestere termolegata con densità minima 16 Kg/mc
- Massa flottante interna in acciaio zincato da 6/10 mm di spessore
- Pannelli smontabili per manutenzione e accesso alle finestre

- Peso medio 17,4 kg/mq
- Coefficiente di assorbimento acustico secondo ISO 11654, α_w= 0,75
- Potere fonoisolante secondo ISO 717-1: R_w = 25 dB
- Classificazione al fuoco: Classe 1

B) la sostituzione della porta di accesso con una porta realizzata appositamente con pannelli ECOPLAS ZX1 rivestiti in acciaio.

C) la modifica dell'impianto di areazione del box della cinghia di trasmissione con la posa di una gabbia di rumore con relativo ventilatore senza l'adozione di flange in corrispondenza degli alberi ruotanti, in attesa di completamento dopo la verifica degli scambi termici;

D) il rivestimento delle pareti con pannellatura fonoassorbente.

Caratteristiche tecniche:

- Misure pareti mm 3.500 + 1.650 + 3.000 x 2.200 h
- Superficie complessiva mq 18
- Struttura portante in profilati di acciaio zincato
- Pannelli fonoassorbenti in fibra poliestere termolegata dalle caratteristiche seguenti:
- Modulo 600 x 1.200 mm
- Coefficiente di assorbimento acustico UNI ISO 354
- Hz 125 250 500 1000 2000
- Alfa 0,25 0,64 0,78 1,00 0,98
- Spessore mm 40
- Densità superficiale 1600 g/mq
- Classificazione al fuoco: Classe 1

Nulla veniva effettuato per la modifica dell'impianto di areazione, per scelta della Committenza e tenuto conto del periodo invernale che, allo stato, non richiede interventi

viste le basse temperature esterne, ne tanto meno venivano montate, sebbene fornite, le gabbie di rumore esterne sulle griglie di areazione del locale, gabbie di rumore che avrebbero dovuto essere montate, per accordi intercorsi dalle parti, da personale della Ecoenergia Cerusa.

In merito alla controsoffittatura, così come preventivamente concordato, si era deciso di attendere le risultanze della campagna strumentale di verifica, prima di decidere se eseguire o meno detta lavorazione.

2) Risultati delle verifiche strumentali.

2.1) Metodologia di misurazione.

Le determinazioni sono state effettuate tramite l'uso di:

- fonometro integratore di classe 1, LARSON-DAVIS mod. 824, serial number 0744, conforme alle ISO 10012, ANSI S1.4 1983 e ANSI S1.11 1986, IEC 651/1979, IEC 804/ type 1 e IEC 1260/1995 class 1, AINSI S1.11.1986 type 1D;
- microfono mod. 2541 in classe 1, serial number 6146;

calibratore modello CAL200, serial number 2229,

dotati di regolare certificato di taratura.

Le misurazioni, in accordo con il D.M. 16.03.1998 ed in particolare con l'allegato B indicante le norme tecniche per l'esecuzione delle misure, sono state effettuate determinando il Livello sonoro equivalente (Leq) secondo la curva di ponderazione A.

Il livello sonoro equivalente di un dato suono o rumore, variabile nel tempo (come è generalmente quello prodotto da attività lavorative), è il livello, espresso in dB(A), di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale, per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora.

Lo scopo dell'introduzione del Livello sonoro equivalente è quello di poter caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile per un determinato intervallo di tempo.

Il livello sonoro equivalente può essere misurato direttamente con fonometri integratori che eseguono automaticamente il calcolo dell'espressione integrale:

$$L_{Aeq,Te} = 10\,Log_{10}\left\{\frac{1}{T_e}\int_0^{T_e}\left[\frac{p_A(t)}{p_0}\right]^2 dt\right\};$$

L_{Aeq,T_R} = livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento;

T_R = tempo di riferimento;

T_O = tempo di osservazione.

La procedura di misura è stata effettuata con la determinazione di:

a) ***livello di rumore ambientale La*** che è definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti sul luogo d'interesse.

Le determinazioni sono state effettuate definendole nell'ambito di:

b) un **tempo di riferimento T_R** cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
c) un **tempo di osservazione T_O** nel quale viene effettuata la misura;
d) un **tempo di misura T_M** pari al tempo d'integrazione.

Le misurazioni sono state eseguite in data 09.07.2010, per acquisire la caratterizzazione della sorgente disturbante e in data 30.12.2010 per testare i risultati ottenuti dopo la bonifica posta in atto.

I rilievi sono stati effettuati in periodo diurno, tarando il fonometro con le seguenti caratteristiche:

- Tempo di ponderazione: FAST/SLOW/IMPULSE,
- Curva di ponderazione in frequenza: A

Dal punto di vista meteorologico il tempo risultava sereno e privo di manifestazioni ventose tali da disturbare la misura.

Le misure sono state effettuate con la seguente procedura:

- Posizionamento del fonometro a mt. 1.50 di altezza dal suolo;

- Distanza del fonometro da altre superfici interferenti: > 1 mt.
- Tempo di riferimento: periodo diurno compreso tra le 06.00 e le 22.00;
- Tempo di osservazione: 60';
- Tempo di misura: 1'.

I grafici delle rilevazione strumentali sono allegati in calce alla presente.

2.2) Considerazioni sulle risultanze strumentali dopo la prima bonifica acustica.

Nel corso della prima campagna strumentale sono state individuate n. 5 postazioni di rilievo, corrispondenti a n. 5 misure, di cui n. 2 interne al locale turbina. Di fatto le due postazioni in cabina coincidono; ma rappresentano due fasi diverse di esercizio:

- misura n. 1 – turbina a media potenza;
- misura n. 2 – turbina a massima potenza.

Le restanti postazioni, corrispondono alla seguente specifica:

- misura n. 3 – esterna al locale turbina e di fronte alle serrande;
- misura n. 4 – esterna al locale turbina e sulla copertura (camminamento in lamiera);
- misura n. 5 – esterna al locale turbina e di fronte alla parete cieca.

Per scelta cautelativa si è deciso di eseguire tutte le sessioni di rilevazione con la turbina alla massima potenza.

Le rilevazioni nelle due campagne strumentali, deducibili dai grafici allegati, hanno dato le seguenti risultanze (non viene esplicitata la misura alla potenza media essendo la meno significativa agli effetti della bonifica):

MISURE ANTE BONIFICA

Pos. 2) interno locale con turbina alla pot. Max: 86,1 dB(A);

Pos. 3) esterno in prossimità parete con serramenti: 70,7 dB(A)

Pos. 4) esterno sulla copertura: 64,6 dB(A)

Pos. 5) esterno su parete cieca (lato sin. cabina guardando i serramenti): 69,3 dB(A).

Dalla differenza tra la massima energia sonora rilevata in interno ed i contenuti energetici rilevati in esterno si risale al potere fonoisolante delle pareti composte, che risultava essere, prima della bonifica:

- Parete con serramenti: R_w = 15,4 dB(A)
- Copertura: R_w = 21,5 dB(A)
- Parete cieca: R_w = 16,8 dB(A).

MISURE POST BONIFICA

Pos. 2) interno locale con turbina alla pot. Max: 92,3 dB(A);

Pos. 3) esterno in prossimità parete con serramenti: 67,4 dB(A)

Pos. 4) esterno sulla copertura: 65,6 dB(A)

Pos. 5) esterno su parete cieca (lato sin. cabina guardando i serramenti): 66,0 dB(A).

Con lo stesso procedimento utilizzato sopra si risale al potere fonoisolante delle pareti composte, che oggi risulta essere:

- Parete con serramenti: R_w = 24,9 dB(A)
- Copertura: R_w = 26,7 dB(A)
- Parete cieca: R_w = 26,3 dB(A).

Complessivamente, inoltre, dopo il primo intervento di bonifica si sono ottenuti i sotto elencati decrementi di energia sonora globale:

- Parete con serramenti: - 3,3 dB(A)
- Copertura: + 1,0 dB(A);
- Parete cieca: -3,3 dB(A).

Occorre a questo punto fare alcune considerazioni di merito su alcune risultanze per far comprendere, a chi non opera nel settore dell'acustica ambientale, quelli che a prima vista potrebbero sembrare dati incoerenti.

Come si può notare l'insonorizzazione del locale turbina ha indotto un incremento di energia sonora all'interno dello stesso; di fatto tale effetto era previsto, tenuto conto che con le

modifiche apportate si sono fortemente ridotte le “vie di fuga” del rumore, con il conseguente aumento dei livelli di pressione sonora all’interno del corpo di fabbrica.

Per quanto riguarda l’incremento di energia sonora rilevato nella postazione in copertura, pari a 1,0 dB(A), occorre tenere presente che la rilevazione strumentale è stata eseguita in assenza delle gabbie di rumore, ad oggi non ancora montate, e proprio in prossimità delle griglie che costituiscono una via di fuga altamente preferenziale del rumore.
Lo scrivente ritiene che una verifica strumentale dopo il montaggio delle gabbie di rumore, farà attenuare i livelli di pressione sonora rilevati in questa postazione.

3) Conclusioni

Da tutto quanto sopra è possibile concludere che il primo intervento di bonifica acustica, sebbene parziale:

a) ha migliorato significativamente il potere fonoisolante della parete dotata di serramenti che è passato da 15,4 dB(A) a 24,9 dB(A) con un incremento di 9,5 dB(A);
b) ha migliorato significativamente il potere fonoisolante della parete cieca che è passato da 16,8 dB(A) a 26,3 dB(A) con un incremento di 9,5 dB(A);
c) ha migliorato significativamente il potere fonoisolante della copertura (per effetto del migliorato assorbimento interno) che è passato da 21,5 dB(A) a 26,7 dB(A) con un incremento di 5,2 dB(A);
d) ha ridotto di oltre il 50% l’energia sonora globale rilevata in esterno e nelle postazioni nn. 3 (parete con serramenti) e 5 (parete cieca), avendo riscontrato ad avvenuta bonifica una riduzione di 3,3 dB(A) al livello equivalente misurato prima dell’esecuzione delle opere.

In relazione agli incrementi di energia sonora rilevati in interno e sulla copertura, sono state date in precedenza indicazioni di merito.
In conclusione si ritiene che le opere poste in essere abbiano consentito di raggiungere risultati significativi agli effetti della riduzione del disturbo, ferma restando la necessità di porre in opera le gabbie di rumore esterne sulle prese d’aria in copertura, l’ulteriore posa di

una gabbia di rumore al meccanismo di trasmissione oltre che le flange e, laddove ritenuto indispensabile, previa verifica strumentale da eseguirsi all'interno del recettore più disturbato per testare l'eventuale supero dei limiti differenziali stabiliti dalla vigente normativa in materia, incrementare il potere fonoisolante della copertura del locale tecnico.

Ing. Carlo Lo Monaco

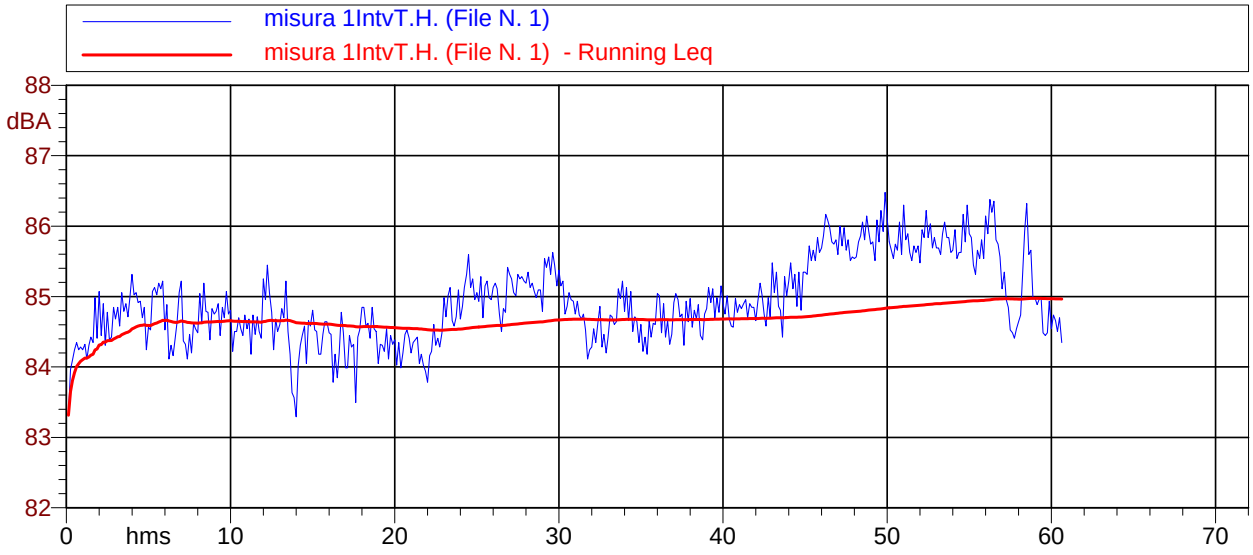


ALLEGATI:

- ✓ grafici delle rilevazioni strumentali ante e post bonifica;
- ✓ disegni degli interventi di bonifica progettati;
- ✓ documentazione fotografica dello stato dei luoghi ante e post bonifica.

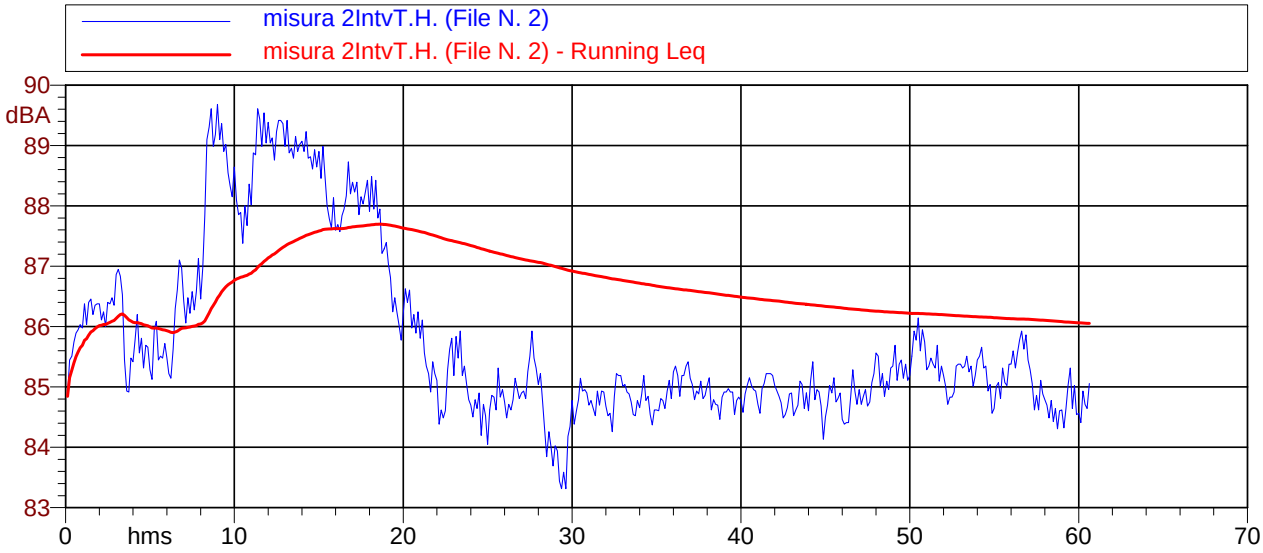
Leq = 85.0 dBA

L1: 86.5 dB(A)	L5: 86.0 dB(A)
L10: 85.8 dB(A)	L50: 84.8 dB(A)
L90: 84.2 dB(A)	L95: 83.9 dB(A)



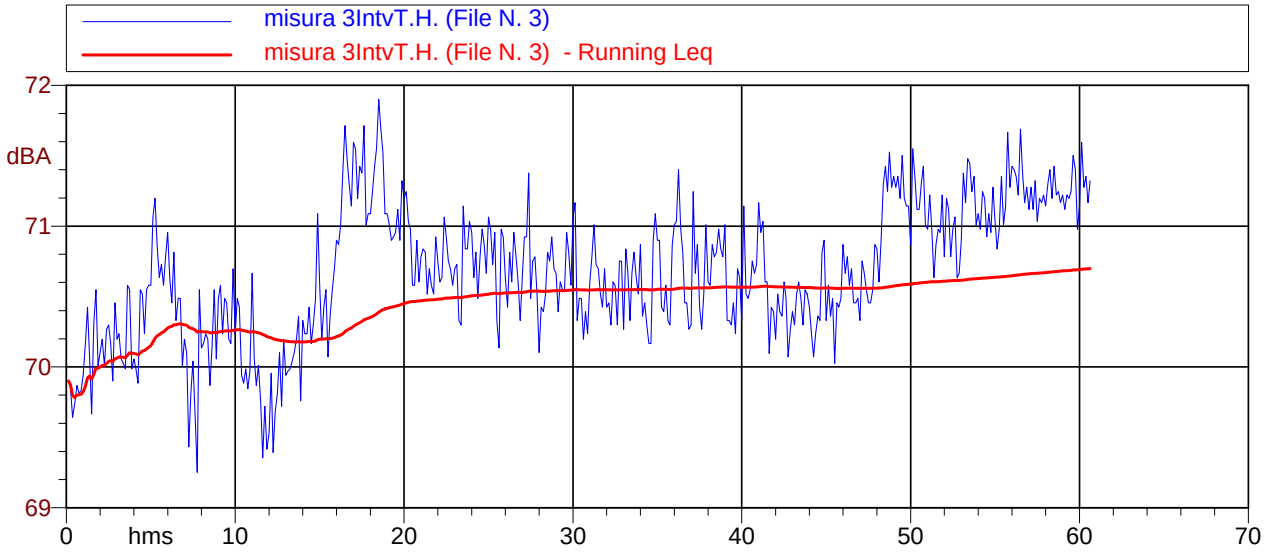
Leq = 86.1 dBA

L1: 89.6 dB(A)	L5: 89.1 dB(A)
L10: 88.5 dB(A)	L50: 85.2 dB(A)
L90: 84.5 dB(A)	L95: 84.3 dB(A)



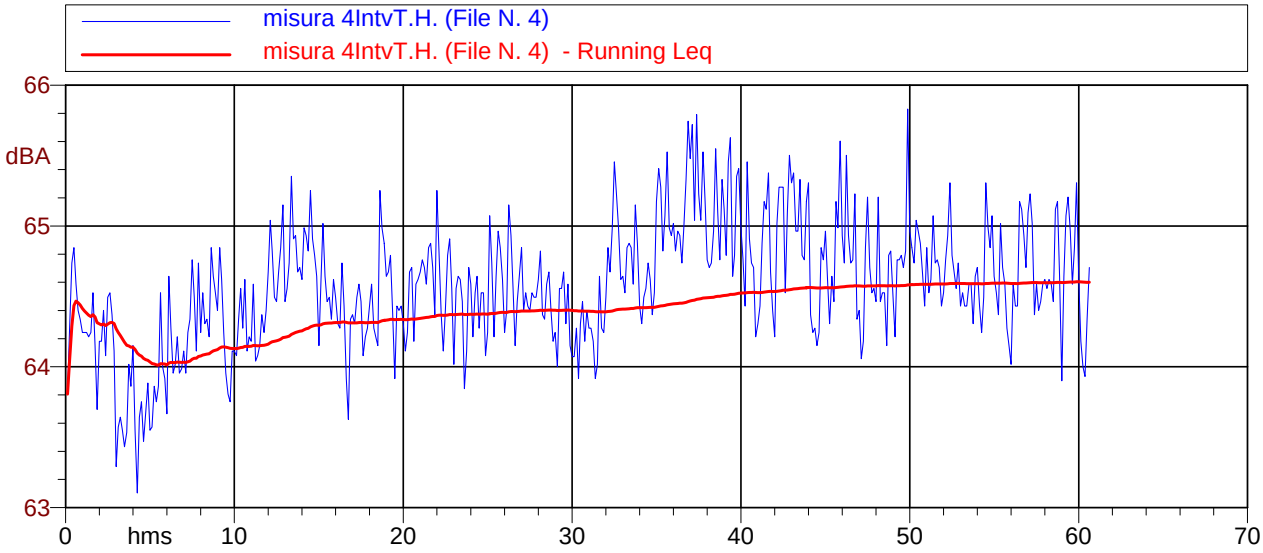
Leq = 70.7 dBA

L1: 71.8 dB(A)	L5: 71.5 dB(A)
L10: 71.3 dB(A)	L50: 70.6 dB(A)
L90: 70.0 dB(A)	L95: 69.8 dB(A)



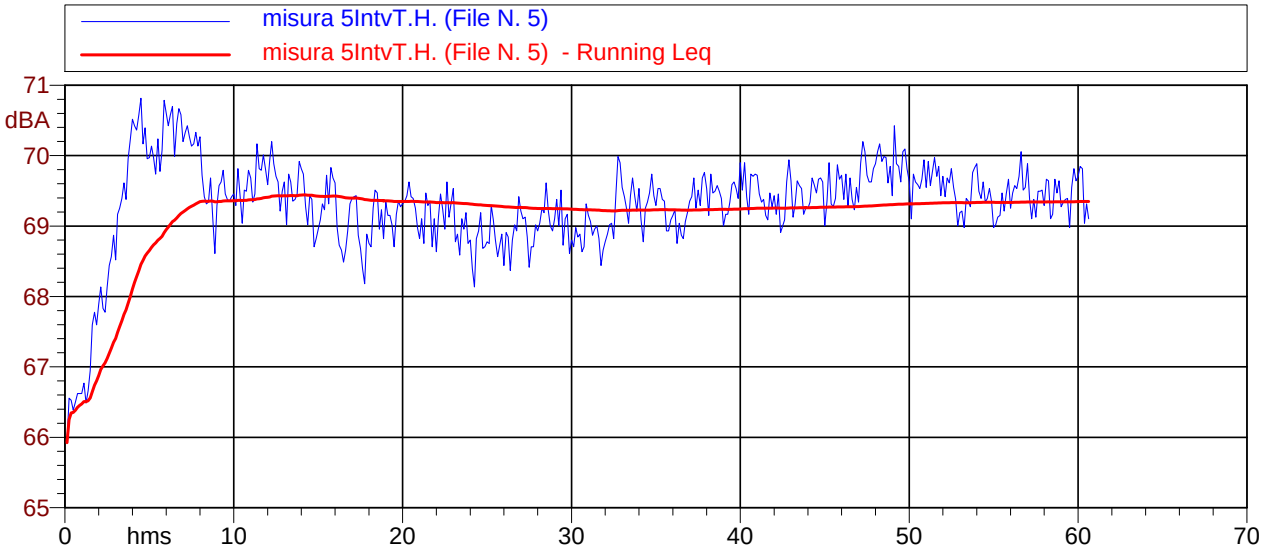
Leq = 64.6 dBA

L1: 65.9 dB(A)	L5: 65.6 dB(A)
L10: 65.3 dB(A)	L50: 64.6 dB(A)
L90: 63.8 dB(A)	L95: 63.8 dB(A)



Leq = 69.3 dBA

L1: 70.8 dB(A)	L5: 70.3 dB(A)
L10: 70.0 dB(A)	L50: 69.3 dB(A)
L90: 68.5 dB(A)	L95: 68.2 dB(A)



Misura posizione 5

Leq = 66.0 dBA

L1: 66.2 dB(A)	L5: 66.2 dB(A)	L10: 66.2 dB(A)
L50: 65.9 dB(A)	L90: 65.8 dB(A)	L95: 65.8 dB(A)

Misura posizione 3

Leq = 67.3 dBA

L1: 68.1 dB(A)	L5: 68.0 dB(A)	L10: 67.9 dB(A)
L50: 67.2 dB(A)	L90: 66.8 dB(A)	L95: 66.8 dB(A)

Misura posizione 4

Leq = 65.7 dBA

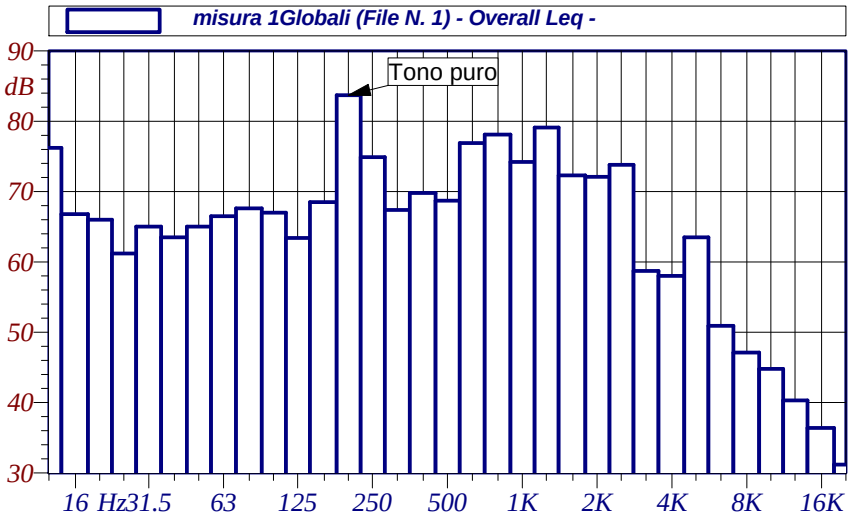
L1: 66.3 dB(A)	L5: 66.1 dB(A)	L10: 65.9 dB(A)
L50: 65.6 dB(A)	L90: 65.2 dB(A)	L95: 65.1 dB(A)

Misura posizione 2

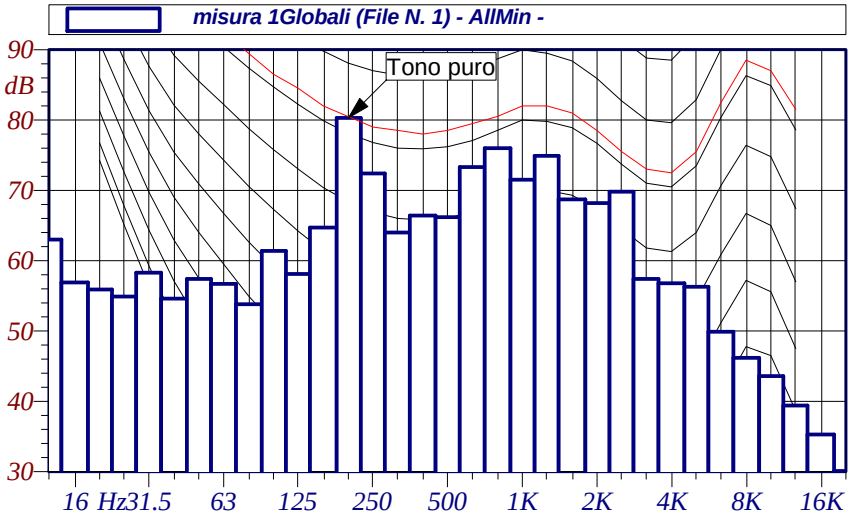
Leq = 92.4 dBA

L1: 92.7 dB(A)	L5: 92.7 dB(A)	L10: 92.7 dB(A)
L50: 92.3 dB(A)	L90: 91.8 dB(A)	L95: 91.7 dB(A)

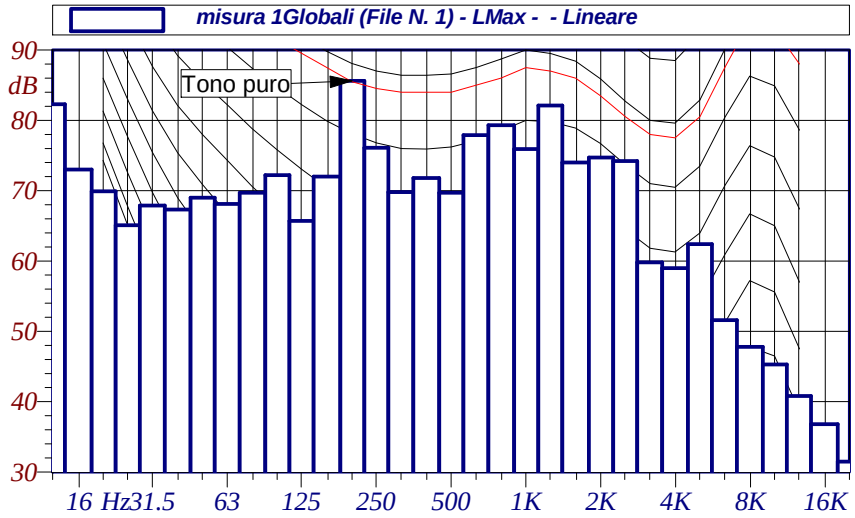
MISURA 1



misura 1Globali (File N. 1) Overall Leq -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	66.8 dB	630 Hz	76.9 dB
20 Hz	66.0 dB	800 Hz	78.1 dB
25 Hz	61.2 dB	1000 Hz	74.2 dB
31.5 Hz	65.0 dB	1250 Hz	79.1 dB
40 Hz	63.5 dB	1600 Hz	72.3 dB
50 Hz	65.0 dB	2000 Hz	72.1 dB
63 Hz	66.5 dB	2500 Hz	73.8 dB
80 Hz	67.6 dB	3150 Hz	58.7 dB
100 Hz	67.0 dB	4000 Hz	58.0 dB
125 Hz	63.4 dB	5000 Hz	63.5 dB
160 Hz	68.5 dB	6300 Hz	50.9 dB
200 Hz	83.7 dB	8000 Hz	47.1 dB
250 Hz	74.9 dB	10000 Hz	44.8 dB
315 Hz	67.4 dB	12500 Hz	40.3 dB
400 Hz	69.8 dB	16000 Hz	36.4 dB
500 Hz	68.7 dB	20000 Hz	31.2 dB

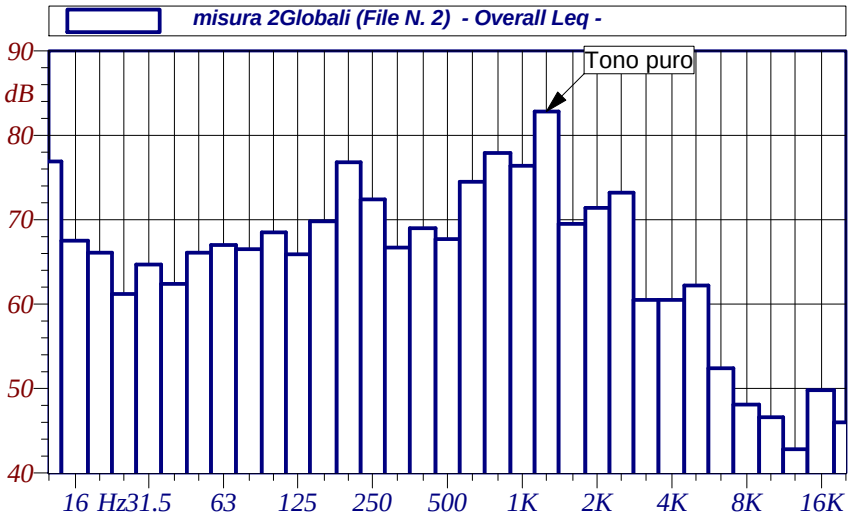


misura 1Globali (File N. 1) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	56.9 dB	630 Hz	73.3 dB
20 Hz	55.9 dB	800 Hz	76.0 dB
25 Hz	54.9 dB	1000 Hz	71.5 dB
31.5 Hz	58.3 dB	1250 Hz	74.9 dB
40 Hz	54.6 dB	1600 Hz	68.7 dB
50 Hz	57.4 dB	2000 Hz	68.2 dB
63 Hz	56.7 dB	2500 Hz	69.8 dB
80 Hz	53.8 dB	3150 Hz	57.4 dB
100 Hz	61.4 dB	4000 Hz	56.8 dB
125 Hz	58.1 dB	5000 Hz	56.3 dB
160 Hz	64.7 dB	6300 Hz	49.9 dB
200 Hz	80.3 dB	8000 Hz	46.2 dB
250 Hz	72.4 dB	10000 Hz	43.6 dB
315 Hz	64.0 dB	12500 Hz	39.4 dB
400 Hz	66.4 dB	16000 Hz	35.3 dB
500 Hz	66.2 dB	20000 Hz	30.1 dB

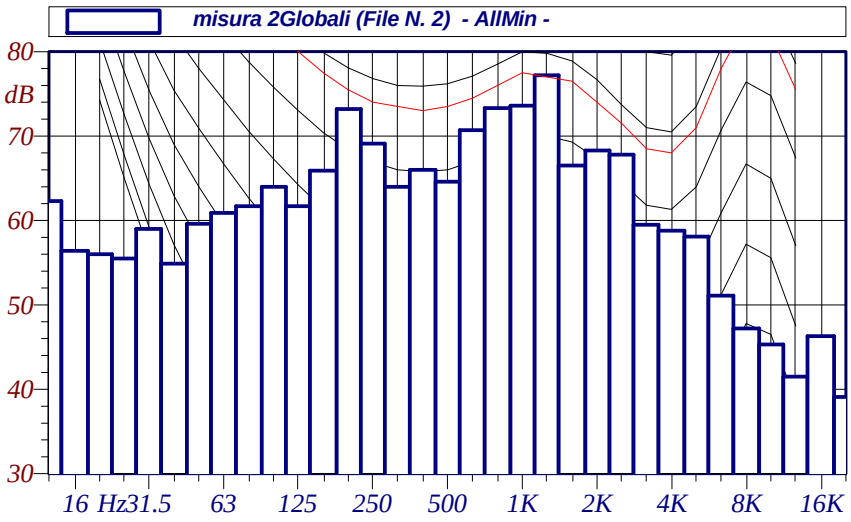


misura 1Globali (File N. 1) LMax -			
Hz	dB Lineare	Hz	dB
16 Hz	73.0 dB	630 Hz	77.9 dB
20 Hz	69.9 dB	800 Hz	79.3 dB
25 Hz	65.1 dB	1000 Hz	75.9 dB
31.5 Hz	67.9 dB	1250 Hz	82.1 dB
40 Hz	67.3 dB	1600 Hz	74.0 dB
50 Hz	69.0 dB	2000 Hz	74.7 dB
63 Hz	68.1 dB	2500 Hz	74.2 dB
80 Hz	69.7 dB	3150 Hz	59.8 dB
100 Hz	72.2 dB	4000 Hz	59.0 dB
125 Hz	65.7 dB	5000 Hz	62.4 dB
160 Hz	72.0 dB	6300 Hz	51.6 dB
200 Hz	85.6 dB	8000 Hz	47.8 dB
250 Hz	76.1 dB	10000 Hz	45.3 dB
315 Hz	69.8 dB	12500 Hz	40.8 dB
400 Hz	71.8 dB	16000 Hz	36.8 dB
500 Hz	69.7 dB	20000 Hz	31.5 dB

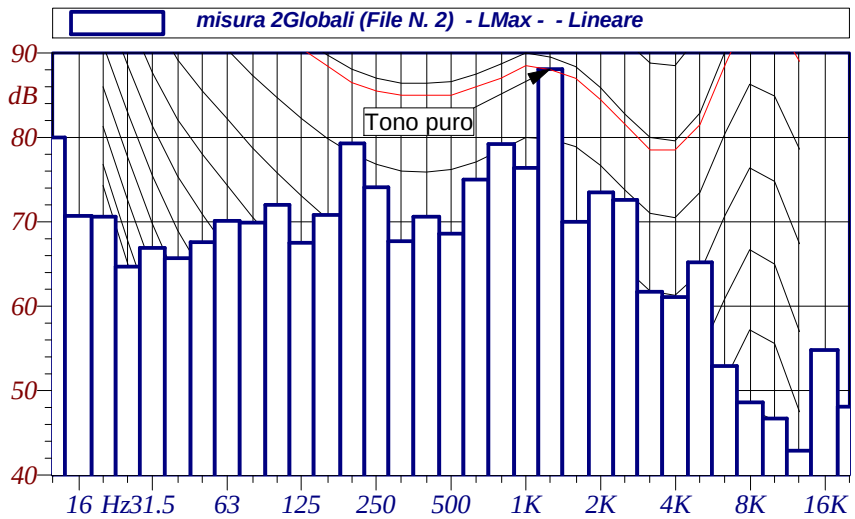
MISURA 2



misura 2Globali (File N. 2) Overall Leq -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	67.5 dB	630 Hz	74.5 dB
20 Hz	66.1 dB	800 Hz	77.9 dB
25 Hz	61.2 dB	1000 Hz	76.4 dB
31.5 Hz	64.7 dB	1250 Hz	82.8 dB
40 Hz	62.4 dB	1600 Hz	69.5 dB
50 Hz	66.1 dB	2000 Hz	71.4 dB
63 Hz	67.0 dB	2500 Hz	73.2 dB
80 Hz	66.5 dB	3150 Hz	60.5 dB
100 Hz	68.5 dB	4000 Hz	60.5 dB
125 Hz	65.9 dB	5000 Hz	62.2 dB
160 Hz	69.8 dB	6300 Hz	52.4 dB
200 Hz	76.8 dB	8000 Hz	48.1 dB
250 Hz	72.4 dB	10000 Hz	46.6 dB
315 Hz	66.7 dB	12500 Hz	42.8 dB
400 Hz	69.0 dB	16000 Hz	49.8 dB
500 Hz	67.7 dB	20000 Hz	46.0 dB

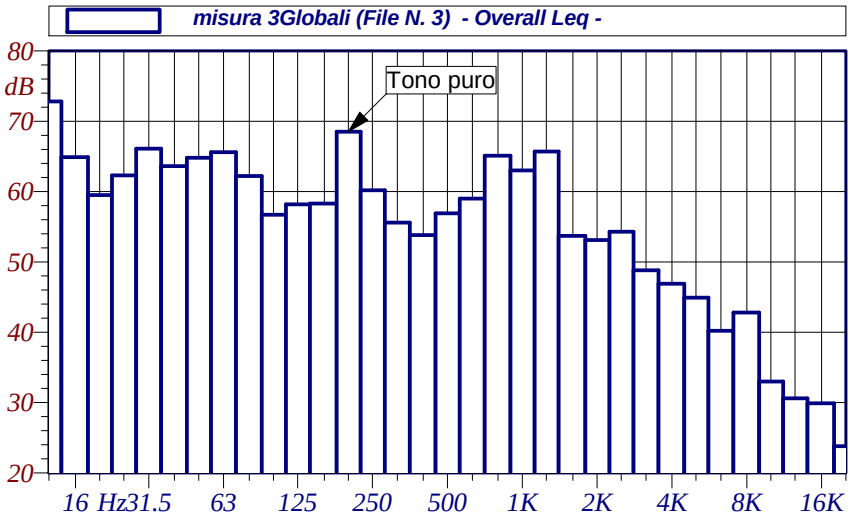


misura 2Globali (File N. 2) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	56.4 dB	630 Hz	70.7 dB
20 Hz	56.0 dB	800 Hz	73.3 dB
25 Hz	55.5 dB	1000 Hz	73.6 dB
31.5 Hz	59.0 dB	1250 Hz	77.2 dB
40 Hz	54.9 dB	1600 Hz	66.5 dB
50 Hz	59.6 dB	2000 Hz	68.3 dB
63 Hz	60.9 dB	2500 Hz	67.8 dB
80 Hz	61.7 dB	3150 Hz	59.5 dB
100 Hz	64.0 dB	4000 Hz	58.8 dB
125 Hz	61.7 dB	5000 Hz	58.1 dB
160 Hz	65.9 dB	6300 Hz	51.1 dB
200 Hz	73.2 dB	8000 Hz	47.2 dB
250 Hz	69.1 dB	10000 Hz	45.3 dB
315 Hz	64.0 dB	12500 Hz	41.5 dB
400 Hz	66.0 dB	16000 Hz	46.3 dB
500 Hz	64.6 dB	20000 Hz	39.1 dB

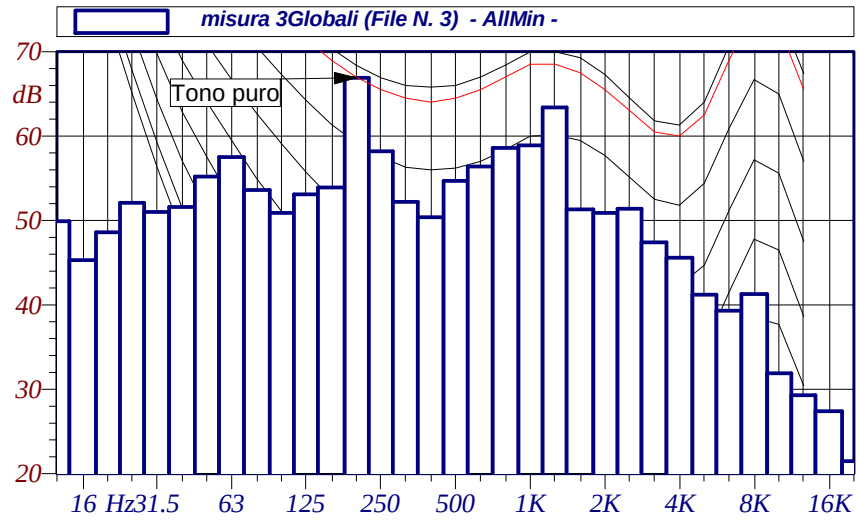


misura 2Globali (File N. 2) LMax -			
Hz	dB Lineare	Hz	dB
16 Hz	70.7 dB	630 Hz	75.0 dB
20 Hz	70.6 dB	800 Hz	79.2 dB
25 Hz	64.7 dB	1000 Hz	76.4 dB
31.5 Hz	66.9 dB	1250 Hz	88.1 dB
40 Hz	65.7 dB	1600 Hz	70.0 dB
50 Hz	67.6 dB	2000 Hz	73.5 dB
63 Hz	70.1 dB	2500 Hz	72.6 dB
80 Hz	69.9 dB	3150 Hz	61.7 dB
100 Hz	72.0 dB	4000 Hz	61.1 dB
125 Hz	67.5 dB	5000 Hz	65.2 dB
160 Hz	70.8 dB	6300 Hz	52.9 dB
200 Hz	79.3 dB	8000 Hz	48.6 dB
250 Hz	74.1 dB	10000 Hz	46.7 dB
315 Hz	67.7 dB	12500 Hz	42.9 dB
400 Hz	70.6 dB	16000 Hz	54.8 dB
500 Hz	68.6 dB	20000 Hz	48.1 dB

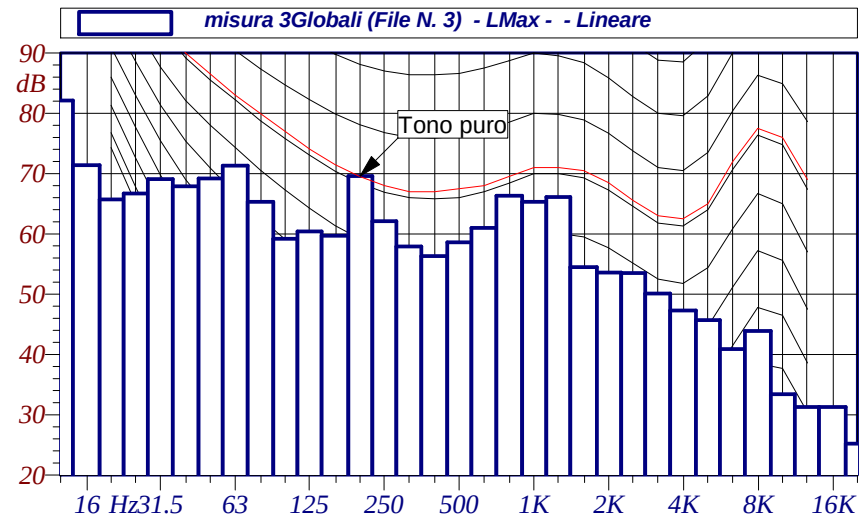
MISURA 3



misura 3Globali (File N. 3) Overall Leq -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	64.9 dB	630 Hz	59.0 dB
20 Hz	59.5 dB	800 Hz	65.1 dB
25 Hz	62.3 dB	1000 Hz	63.0 dB
31.5 Hz	66.1 dB	1250 Hz	65.7 dB
40 Hz	63.6 dB	1600 Hz	53.7 dB
50 Hz	64.8 dB	2000 Hz	53.1 dB
63 Hz	65.6 dB	2500 Hz	54.3 dB
80 Hz	62.2 dB	3150 Hz	48.8 dB
100 Hz	56.7 dB	4000 Hz	46.9 dB
125 Hz	58.2 dB	5000 Hz	44.9 dB
160 Hz	58.3 dB	6300 Hz	40.2 dB
200 Hz	68.5 dB	8000 Hz	42.8 dB
250 Hz	60.2 dB	10000 Hz	33.0 dB
315 Hz	55.6 dB	12500 Hz	30.6 dB
400 Hz	53.8 dB	16000 Hz	29.9 dB
500 Hz	56.9 dB	20000 Hz	23.8 dB

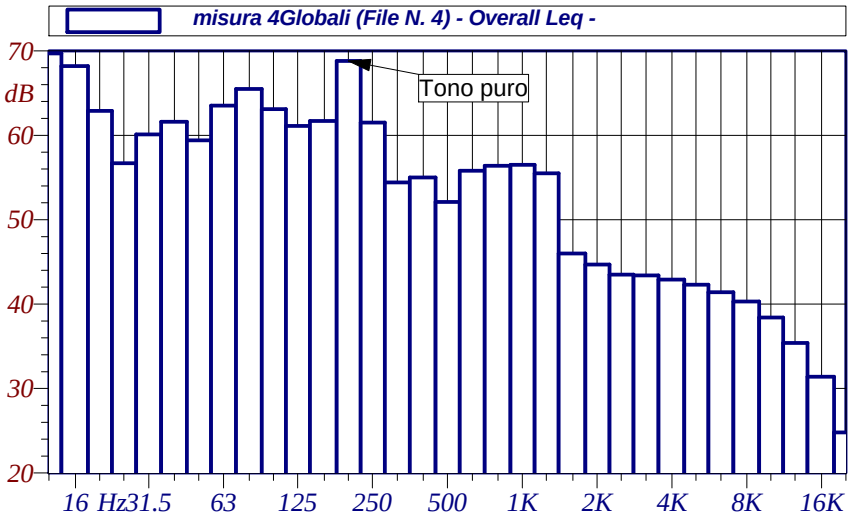


misura 3Globali (File N. 3) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	45.3 dB	630 Hz	56.4 dB
20 Hz	48.6 dB	800 Hz	58.6 dB
25 Hz	52.1 dB	1000 Hz	58.9 dB
31.5 Hz	51.0 dB	1250 Hz	63.4 dB
40 Hz	51.6 dB	1600 Hz	51.3 dB
50 Hz	55.2 dB	2000 Hz	50.9 dB
63 Hz	57.5 dB	2500 Hz	51.4 dB
80 Hz	53.6 dB	3150 Hz	47.4 dB
100 Hz	50.9 dB	4000 Hz	45.6 dB
125 Hz	53.1 dB	5000 Hz	41.2 dB
160 Hz	53.9 dB	6300 Hz	39.3 dB
200 Hz	66.9 dB	8000 Hz	41.3 dB
250 Hz	58.2 dB	10000 Hz	31.9 dB
315 Hz	52.2 dB	12500 Hz	29.3 dB
400 Hz	50.4 dB	16000 Hz	27.4 dB
500 Hz	54.7 dB	20000 Hz	21.5 dB

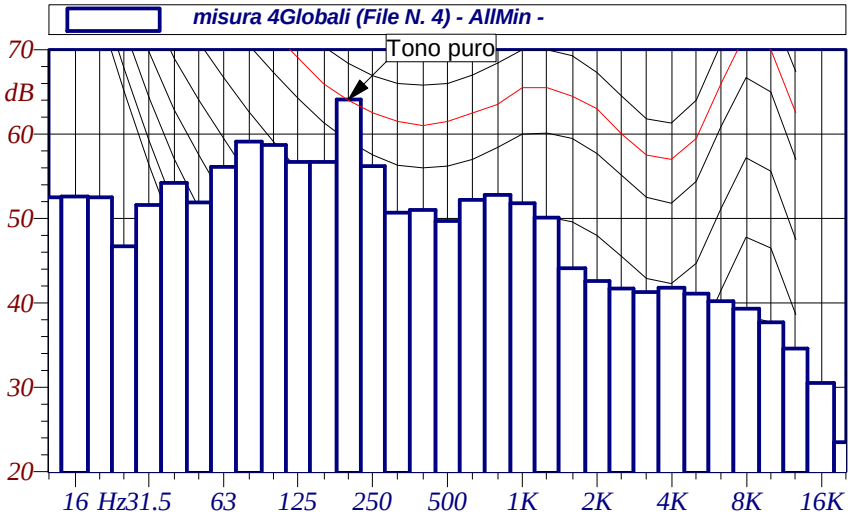


misura 3Globali (File N. 3) LMax -			
Hz	dB Lineare	Hz	dB
16 Hz	71.4 dB	630 Hz	61.0 dB
20 Hz	65.7 dB	800 Hz	66.3 dB
25 Hz	66.7 dB	1000 Hz	65.3 dB
31.5 Hz	69.1 dB	1250 Hz	66.1 dB
40 Hz	67.9 dB	1600 Hz	54.5 dB
50 Hz	69.2 dB	2000 Hz	53.6 dB
63 Hz	71.3 dB	2500 Hz	53.5 dB
80 Hz	65.3 dB	3150 Hz	50.1 dB
100 Hz	59.2 dB	4000 Hz	47.3 dB
125 Hz	60.4 dB	5000 Hz	45.7 dB
160 Hz	59.7 dB	6300 Hz	40.9 dB
200 Hz	69.6 dB	8000 Hz	43.9 dB
250 Hz	62.1 dB	10000 Hz	33.4 dB
315 Hz	57.9 dB	12500 Hz	31.3 dB
400 Hz	56.3 dB	16000 Hz	31.3 dB
500 Hz	58.6 dB	20000 Hz	25.2 dB

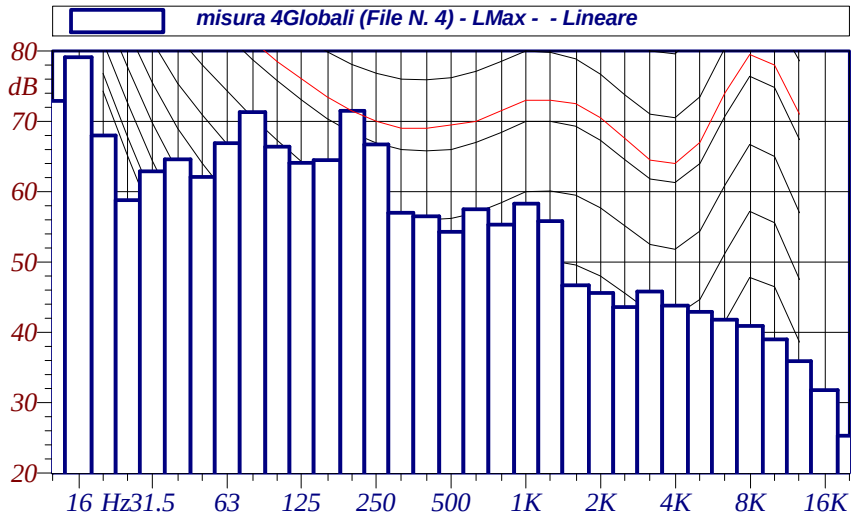
MISURA 4



misura 4Globali (File N. 4) Overall Leq -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	68.2 dB	630 Hz	55.8 dB
20 Hz	62.9 dB	800 Hz	56.4 dB
25 Hz	56.7 dB	1000 Hz	56.5 dB
31.5 Hz	60.1 dB	1250 Hz	55.5 dB
40 Hz	61.6 dB	1600 Hz	46.0 dB
50 Hz	59.4 dB	2000 Hz	44.7 dB
63 Hz	63.5 dB	2500 Hz	43.5 dB
80 Hz	65.5 dB	3150 Hz	43.4 dB
100 Hz	63.1 dB	4000 Hz	42.9 dB
125 Hz	61.1 dB	5000 Hz	42.3 dB
160 Hz	61.7 dB	6300 Hz	41.4 dB
200 Hz	68.8 dB	8000 Hz	40.3 dB
250 Hz	61.5 dB	10000 Hz	38.4 dB
315 Hz	54.4 dB	12500 Hz	35.4 dB
400 Hz	55.0 dB	16000 Hz	31.4 dB
500 Hz	52.1 dB	20000 Hz	24.8 dB

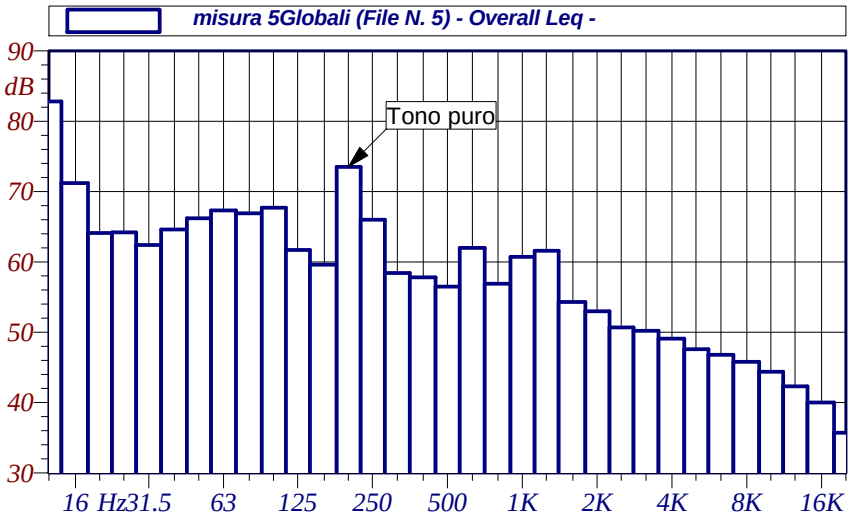


misura 4Globali (File N. 4) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	52.6 dB	630 Hz	52.2 dB
20 Hz	52.5 dB	800 Hz	52.8 dB
25 Hz	46.7 dB	1000 Hz	51.8 dB
31.5 Hz	51.6 dB	1250 Hz	50.1 dB
40 Hz	54.2 dB	1600 Hz	44.1 dB
50 Hz	51.9 dB	2000 Hz	42.6 dB
63 Hz	56.1 dB	2500 Hz	41.7 dB
80 Hz	59.1 dB	3150 Hz	41.3 dB
100 Hz	58.7 dB	4000 Hz	41.8 dB
125 Hz	56.7 dB	5000 Hz	41.1 dB
160 Hz	56.7 dB	6300 Hz	40.2 dB
200 Hz	64.1 dB	8000 Hz	39.3 dB
250 Hz	56.2 dB	10000 Hz	37.7 dB
315 Hz	50.7 dB	12500 Hz	34.6 dB
400 Hz	51.0 dB	16000 Hz	30.5 dB
500 Hz	49.7 dB	20000 Hz	23.5 dB

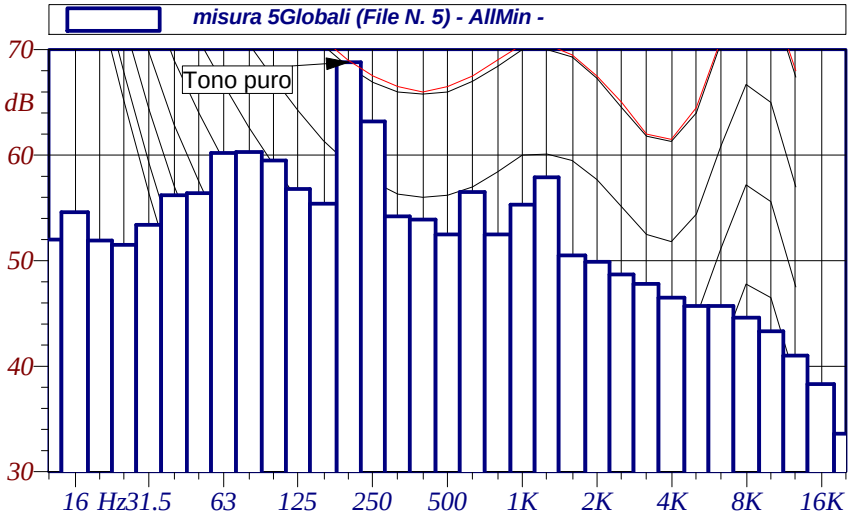


misura 4Globali (File N. 4) LMax -			
Hz	dB Lineare	Hz	dB
16 Hz	79.1 dB	630 Hz	57.5 dB
20 Hz	68.0 dB	800 Hz	55.3 dB
25 Hz	58.8 dB	1000 Hz	58.3 dB
31.5 Hz	62.9 dB	1250 Hz	55.8 dB
40 Hz	64.6 dB	1600 Hz	46.7 dB
50 Hz	62.1 dB	2000 Hz	45.6 dB
63 Hz	66.9 dB	2500 Hz	43.6 dB
80 Hz	71.3 dB	3150 Hz	45.8 dB
100 Hz	66.4 dB	4000 Hz	43.8 dB
125 Hz	64.1 dB	5000 Hz	42.9 dB
160 Hz	64.5 dB	6300 Hz	41.8 dB
200 Hz	71.5 dB	8000 Hz	40.9 dB
250 Hz	66.7 dB	10000 Hz	39.0 dB
315 Hz	57.0 dB	12500 Hz	35.9 dB
400 Hz	56.5 dB	16000 Hz	31.8 dB
500 Hz	54.3 dB	20000 Hz	25.3 dB

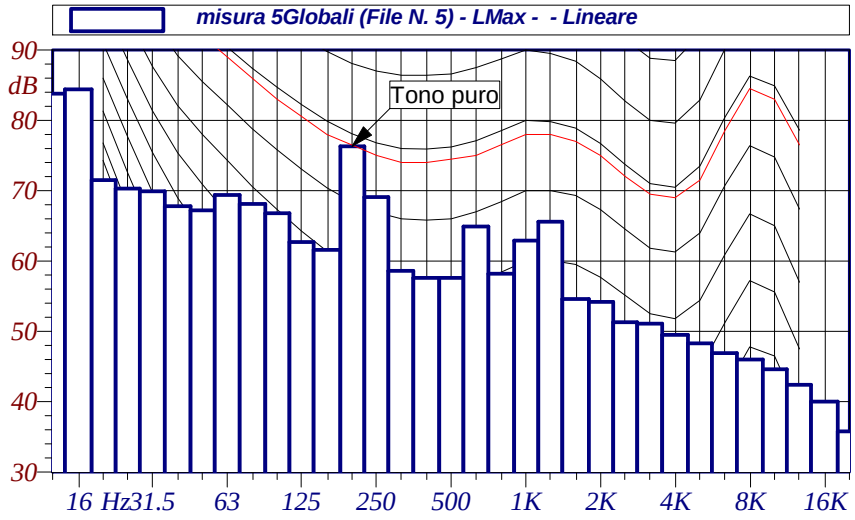
MISURA 5



misura 5Globali (File N. 5) Overall Leq -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	71.2 dB	630 Hz	62.0 dB
20 Hz	64.1 dB	800 Hz	56.9 dB
25 Hz	64.2 dB	1000 Hz	60.7 dB
31.5 Hz	62.4 dB	1250 Hz	61.6 dB
40 Hz	64.6 dB	1600 Hz	54.3 dB
50 Hz	66.2 dB	2000 Hz	53.0 dB
63 Hz	67.3 dB	2500 Hz	50.7 dB
80 Hz	66.9 dB	3150 Hz	50.2 dB
100 Hz	67.7 dB	4000 Hz	49.1 dB
125 Hz	61.7 dB	5000 Hz	47.6 dB
160 Hz	59.6 dB	6300 Hz	46.8 dB
200 Hz	73.5 dB	8000 Hz	45.8 dB
250 Hz	66.0 dB	10000 Hz	44.4 dB
315 Hz	58.4 dB	12500 Hz	42.3 dB
400 Hz	57.8 dB	16000 Hz	40.0 dB
500 Hz	56.5 dB	20000 Hz	35.7 dB

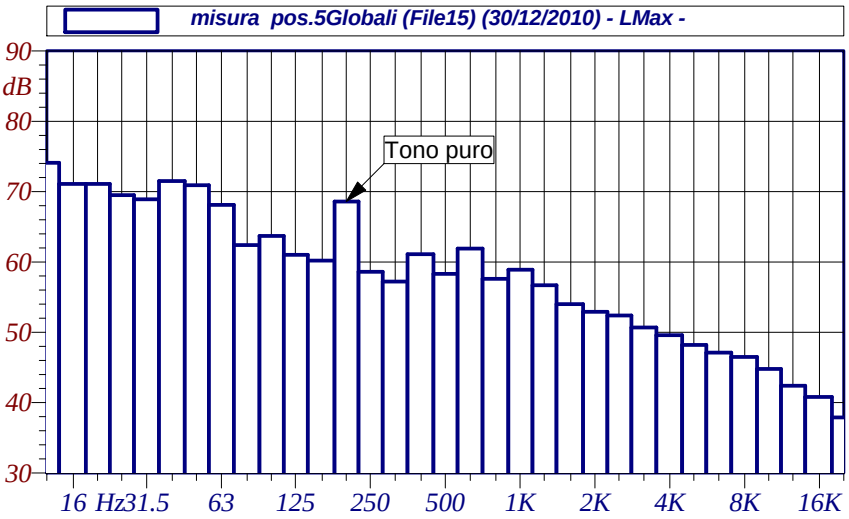


misura 5Globali (File N. 5) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	54.6 dB	630 Hz	56.5 dB
20 Hz	51.9 dB	800 Hz	52.5 dB
25 Hz	51.5 dB	1000 Hz	55.3 dB
31.5 Hz	53.4 dB	1250 Hz	57.9 dB
40 Hz	56.2 dB	1600 Hz	50.5 dB
50 Hz	56.4 dB	2000 Hz	49.9 dB
63 Hz	60.2 dB	2500 Hz	48.7 dB
80 Hz	60.3 dB	3150 Hz	47.8 dB
100 Hz	59.5 dB	4000 Hz	46.5 dB
125 Hz	56.8 dB	5000 Hz	45.7 dB
160 Hz	55.4 dB	6300 Hz	45.7 dB
200 Hz	68.8 dB	8000 Hz	44.6 dB
250 Hz	63.2 dB	10000 Hz	43.3 dB
315 Hz	54.2 dB	12500 Hz	41.0 dB
400 Hz	53.9 dB	16000 Hz	38.3 dB
500 Hz	52.5 dB	20000 Hz	33.6 dB

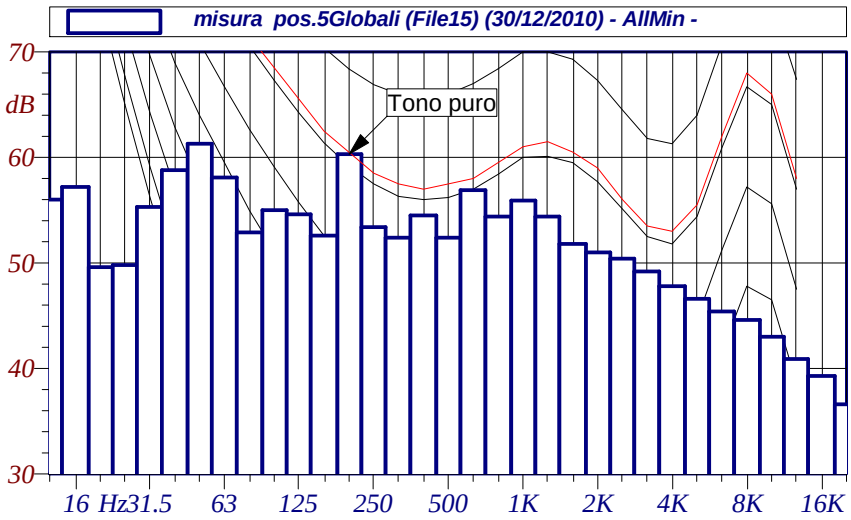


misura 5Globali (File N. 5) LMax -			
Hz	dB Lineare	Hz	dB
16 Hz	84.4 dB	630 Hz	64.9 dB
20 Hz	71.5 dB	800 Hz	58.2 dB
25 Hz	70.3 dB	1000 Hz	62.9 dB
31.5 Hz	69.9 dB	1250 Hz	65.6 dB
40 Hz	67.8 dB	1600 Hz	54.6 dB
50 Hz	67.2 dB	2000 Hz	54.2 dB
63 Hz	69.4 dB	2500 Hz	51.3 dB
80 Hz	68.1 dB	3150 Hz	51.1 dB
100 Hz	66.8 dB	4000 Hz	49.5 dB
125 Hz	62.7 dB	5000 Hz	48.3 dB
160 Hz	61.6 dB	6300 Hz	46.9 dB
200 Hz	76.3 dB	8000 Hz	46.0 dB
250 Hz	69.1 dB	10000 Hz	44.6 dB
315 Hz	58.6 dB	12500 Hz	42.4 dB
400 Hz	57.6 dB	16000 Hz	40.0 dB
500 Hz	57.6 dB	20000 Hz	35.8 dB

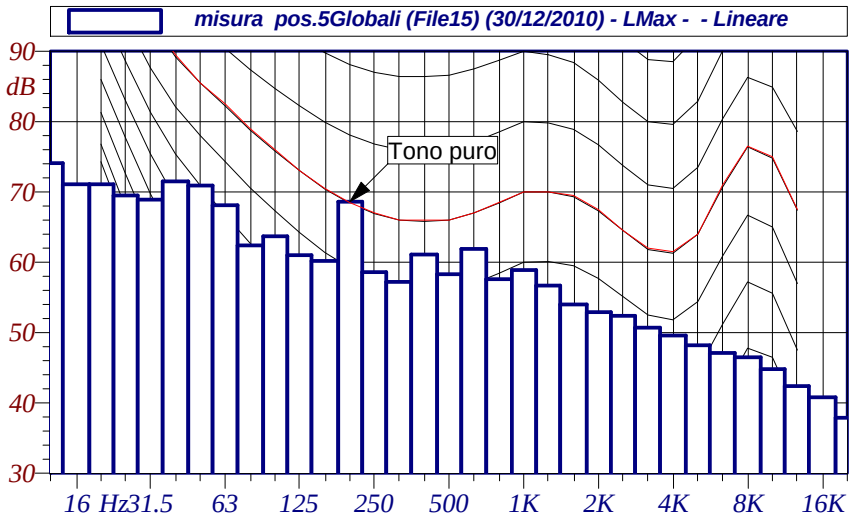
MISURA POSIZIONE 5



misura pos.5Globali (File15) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	71.1 dB	630 Hz	61.9 dB
20 Hz	71.1 dB	800 Hz	57.6 dB
25 Hz	69.5 dB	1000 Hz	58.9 dB
31.5 Hz	68.9 dB	1250 Hz	56.7 dB
40 Hz	71.5 dB	1600 Hz	54.0 dB
50 Hz	70.9 dB	2000 Hz	52.9 dB
63 Hz	68.1 dB	2500 Hz	52.4 dB
80 Hz	62.4 dB	3150 Hz	50.7 dB
100 Hz	63.7 dB	4000 Hz	49.6 dB
125 Hz	61.0 dB	5000 Hz	48.2 dB
160 Hz	60.2 dB	6300 Hz	47.1 dB
200 Hz	68.6 dB	8000 Hz	46.5 dB
250 Hz	58.6 dB	10000 Hz	44.8 dB
315 Hz	57.2 dB	12500 Hz	42.4 dB
400 Hz	61.1 dB	16000 Hz	40.8 dB
500 Hz	58.3 dB	20000 Hz	37.9 dB

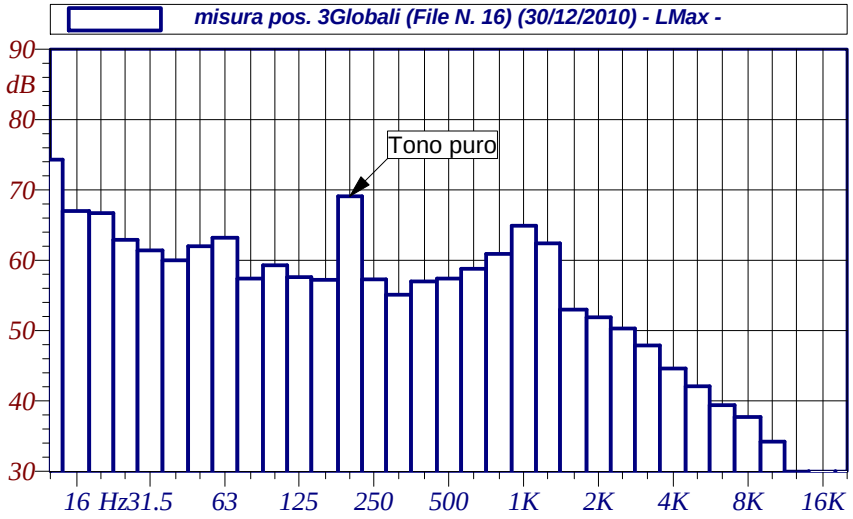


misura pos.5Globali (File15) (30/12/2010) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	57.2 dB	630 Hz	56.9 dB
20 Hz	49.6 dB	800 Hz	54.4 dB
25 Hz	49.8 dB	1000 Hz	55.9 dB
31.5 Hz	55.3 dB	1250 Hz	54.4 dB
40 Hz	58.8 dB	1600 Hz	51.8 dB
50 Hz	61.3 dB	2000 Hz	51.0 dB
63 Hz	58.1 dB	2500 Hz	50.4 dB
80 Hz	52.9 dB	3150 Hz	49.2 dB
100 Hz	55.0 dB	4000 Hz	47.8 dB
125 Hz	54.6 dB	5000 Hz	46.6 dB
160 Hz	52.6 dB	6300 Hz	45.4 dB
200 Hz	60.3 dB	8000 Hz	44.6 dB
250 Hz	53.4 dB	10000 Hz	43.0 dB
315 Hz	52.4 dB	12500 Hz	40.9 dB
400 Hz	54.5 dB	16000 Hz	39.3 dB
500 Hz	52.4 dB	20000 Hz	36.6 dB

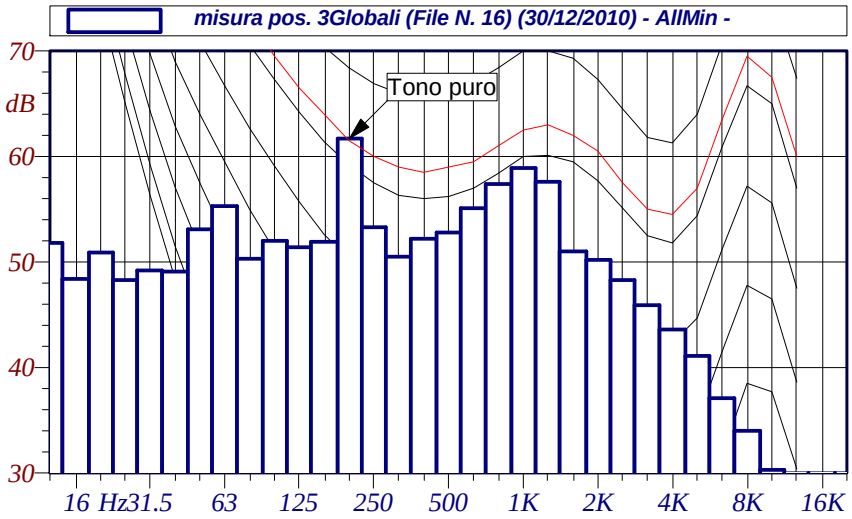


misura pos.5Globali (File15) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Lineare Hz	dB
16 Hz	71.1 dB	630 Hz	61.9 dB
20 Hz	71.1 dB	800 Hz	57.6 dB
25 Hz	69.5 dB	1000 Hz	58.9 dB
31.5 Hz	68.9 dB	1250 Hz	56.7 dB
40 Hz	71.5 dB	1600 Hz	54.0 dB
50 Hz	70.9 dB	2000 Hz	52.9 dB
63 Hz	68.1 dB	2500 Hz	52.4 dB
80 Hz	62.4 dB	3150 Hz	50.7 dB
100 Hz	63.7 dB	4000 Hz	49.6 dB
125 Hz	61.0 dB	5000 Hz	48.2 dB
160 Hz	60.2 dB	6300 Hz	47.1 dB
200 Hz	68.6 dB	8000 Hz	46.5 dB
250 Hz	58.6 dB	10000 Hz	44.8 dB
315 Hz	57.2 dB	12500 Hz	42.4 dB
400 Hz	61.1 dB	16000 Hz	40.8 dB
500 Hz	58.3 dB	20000 Hz	37.9 dB

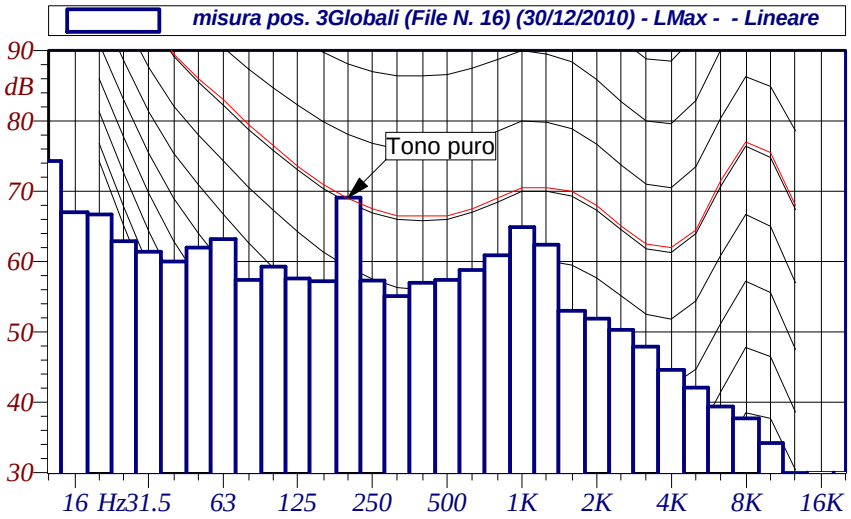
MISURA POSIZIONE 3



misura pos. 3Globali (File N. 16) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	67.0 dB	630 Hz	58.8 dB
20 Hz	66.7 dB	800 Hz	60.9 dB
25 Hz	62.9 dB	1000 Hz	64.9 dB
31.5 Hz	61.4 dB	1250 Hz	62.4 dB
40 Hz	60.0 dB	1600 Hz	53.0 dB
50 Hz	62.0 dB	2000 Hz	51.9 dB
63 Hz	63.2 dB	2500 Hz	50.3 dB
80 Hz	57.4 dB	3150 Hz	47.9 dB
100 Hz	59.3 dB	4000 Hz	44.6 dB
125 Hz	57.6 dB	5000 Hz	42.1 dB
160 Hz	57.2 dB	6300 Hz	39.4 dB
200 Hz	69.1 dB	8000 Hz	37.7 dB
250 Hz	57.3 dB	10000 Hz	34.2 dB
315 Hz	55.1 dB	12500 Hz	29.8 dB
400 Hz	57.0 dB	16000 Hz	29.1 dB
500 Hz	57.4 dB	20000 Hz	29.4 dB

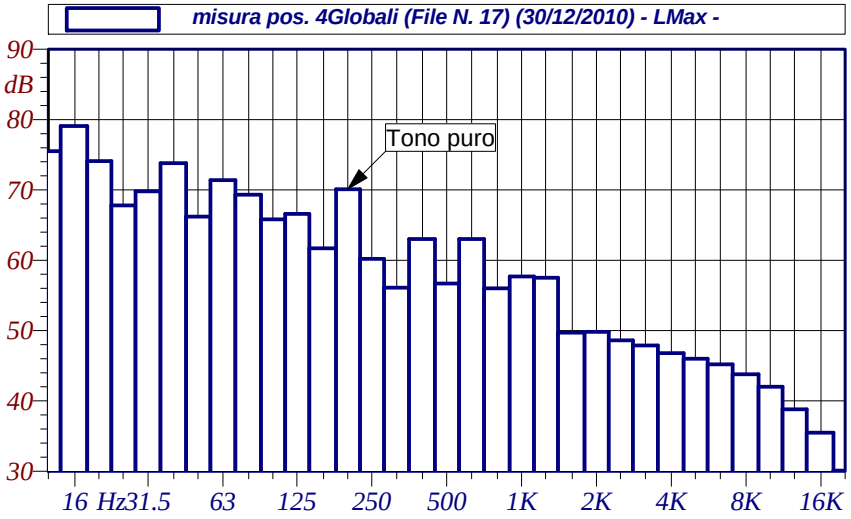


misura pos. 3Globali (File N. 16) (30/12/2010) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	48.4 dB	630 Hz	55.1 dB
20 Hz	50.9 dB	800 Hz	57.4 dB
25 Hz	48.3 dB	1000 Hz	58.9 dB
31.5 Hz	49.2 dB	1250 Hz	57.6 dB
40 Hz	49.1 dB	1600 Hz	51.0 dB
50 Hz	53.1 dB	2000 Hz	50.2 dB
63 Hz	55.3 dB	2500 Hz	48.3 dB
80 Hz	50.3 dB	3150 Hz	45.9 dB
100 Hz	52.0 dB	4000 Hz	43.6 dB
125 Hz	51.4 dB	5000 Hz	41.1 dB
160 Hz	51.9 dB	6300 Hz	37.1 dB
200 Hz	61.7 dB	8000 Hz	34.0 dB
250 Hz	53.3 dB	10000 Hz	30.3 dB
315 Hz	50.5 dB	12500 Hz	26.9 dB
400 Hz	52.2 dB	16000 Hz	25.6 dB
500 Hz	52.8 dB	20000 Hz	25.3 dB

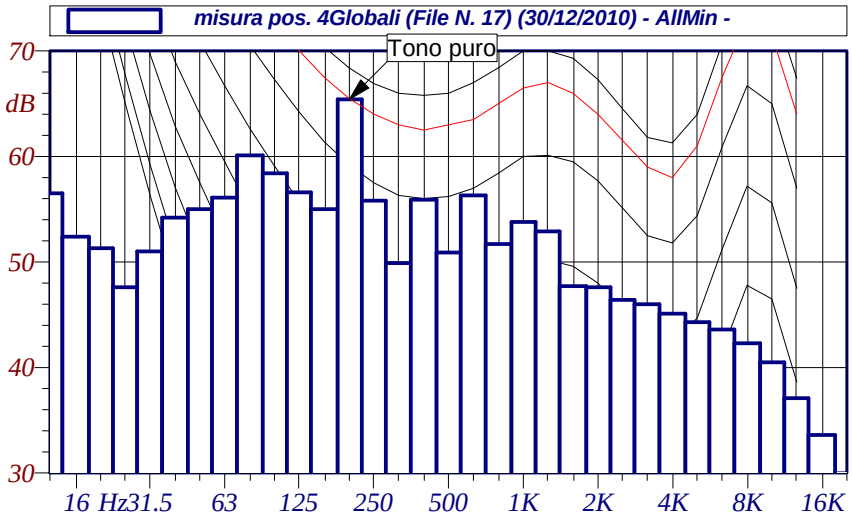


misura pos. 3Globali (File N. 16) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Lineare	dB
16 Hz	67.0 dB	630 Hz	58.8 dB
20 Hz	66.7 dB	800 Hz	60.9 dB
25 Hz	62.9 dB	1000 Hz	64.9 dB
31.5 Hz	61.4 dB	1250 Hz	62.4 dB
40 Hz	60.0 dB	1600 Hz	53.0 dB
50 Hz	62.0 dB	2000 Hz	51.9 dB
63 Hz	63.2 dB	2500 Hz	50.3 dB
80 Hz	57.4 dB	3150 Hz	47.9 dB
100 Hz	59.3 dB	4000 Hz	44.6 dB
125 Hz	57.6 dB	5000 Hz	42.1 dB
160 Hz	57.2 dB	6300 Hz	39.4 dB
200 Hz	69.1 dB	8000 Hz	37.7 dB
250 Hz	57.3 dB	10000 Hz	34.2 dB
315 Hz	55.1 dB	12500 Hz	29.8 dB
400 Hz	57.0 dB	16000 Hz	29.1 dB
500 Hz	57.4 dB	20000 Hz	29.4 dB

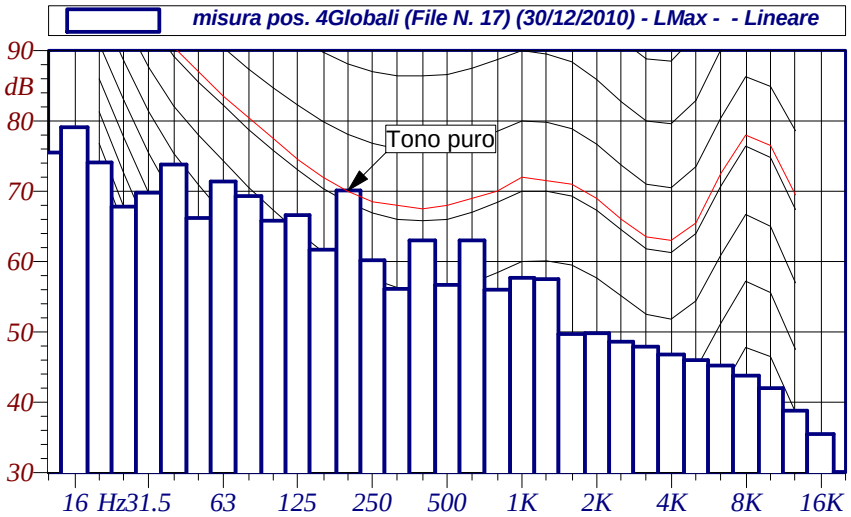
MISURA POSIZIONE 4



misura pos. 4Globali (File N. 17) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	79.1 dB	630 Hz	63.0 dB
20 Hz	74.1 dB	800 Hz	56.0 dB
25 Hz	67.8 dB	1000 Hz	57.7 dB
31.5 Hz	69.8 dB	1250 Hz	57.5 dB
40 Hz	73.8 dB	1600 Hz	49.7 dB
50 Hz	66.2 dB	2000 Hz	49.8 dB
63 Hz	71.4 dB	2500 Hz	48.6 dB
80 Hz	69.3 dB	3150 Hz	47.9 dB
100 Hz	65.8 dB	4000 Hz	46.8 dB
125 Hz	66.6 dB	5000 Hz	46.0 dB
160 Hz	61.7 dB	6300 Hz	45.2 dB
200 Hz	70.1 dB	8000 Hz	43.8 dB
250 Hz	60.2 dB	10000 Hz	42.0 dB
315 Hz	56.1 dB	12500 Hz	38.8 dB
400 Hz	63.0 dB	16000 Hz	35.5 dB
500 Hz	56.7 dB	20000 Hz	30.1 dB

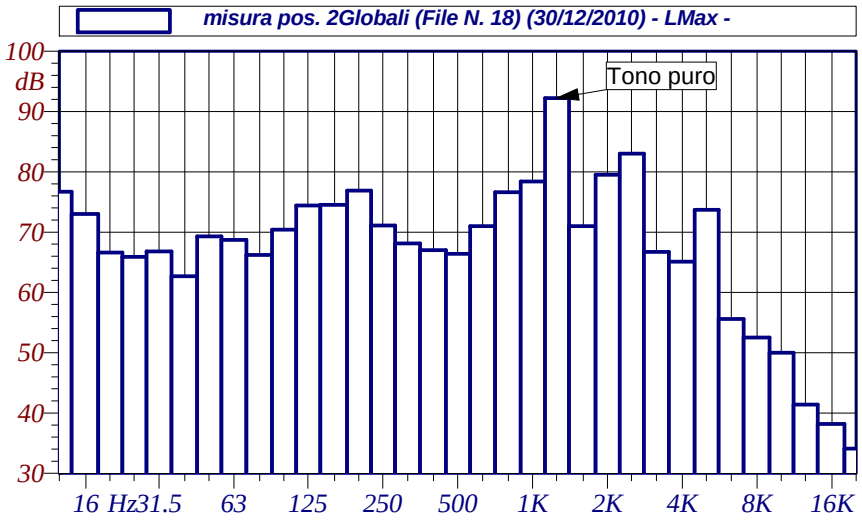


misura pos. 4Globali (File N. 17) (30/12/2010) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	52.4 dB	630 Hz	56.3 dB
20 Hz	51.3 dB	800 Hz	51.7 dB
25 Hz	47.6 dB	1000 Hz	53.8 dB
31.5 Hz	51.0 dB	1250 Hz	52.9 dB
40 Hz	54.2 dB	1600 Hz	47.7 dB
50 Hz	55.0 dB	2000 Hz	47.6 dB
63 Hz	56.1 dB	2500 Hz	46.4 dB
80 Hz	60.1 dB	3150 Hz	46.0 dB
100 Hz	58.4 dB	4000 Hz	45.1 dB
125 Hz	56.6 dB	5000 Hz	44.3 dB
160 Hz	55.0 dB	6300 Hz	43.6 dB
200 Hz	65.4 dB	8000 Hz	42.3 dB
250 Hz	55.8 dB	10000 Hz	40.5 dB
315 Hz	49.9 dB	12500 Hz	37.1 dB
400 Hz	55.9 dB	16000 Hz	33.6 dB
500 Hz	50.9 dB	20000 Hz	28.9 dB

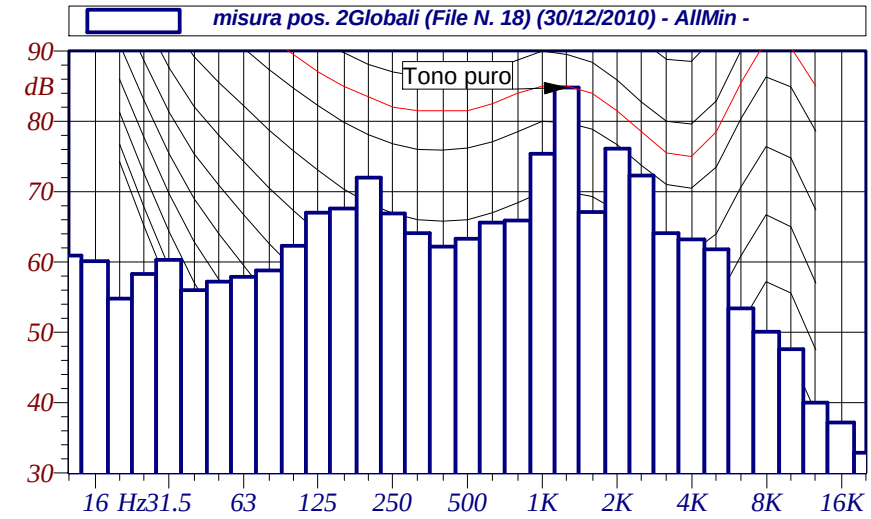


misura pos. 4Globali (File N. 17) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Lineare Hz	dB
16 Hz	79.1 dB	630 Hz	63.0 dB
20 Hz	74.1 dB	800 Hz	56.0 dB
25 Hz	67.8 dB	1000 Hz	57.7 dB
31.5 Hz	69.8 dB	1250 Hz	57.5 dB
40 Hz	73.8 dB	1600 Hz	49.7 dB
50 Hz	66.2 dB	2000 Hz	49.8 dB
63 Hz	71.4 dB	2500 Hz	48.6 dB
80 Hz	69.3 dB	3150 Hz	47.9 dB
100 Hz	65.8 dB	4000 Hz	46.8 dB
125 Hz	66.6 dB	5000 Hz	46.0 dB
160 Hz	61.7 dB	6300 Hz	45.2 dB
200 Hz	70.1 dB	8000 Hz	43.8 dB
250 Hz	60.2 dB	10000 Hz	42.0 dB
315 Hz	56.1 dB	12500 Hz	38.8 dB
400 Hz	63.0 dB	16000 Hz	35.5 dB
500 Hz	56.7 dB	20000 Hz	30.1 dB

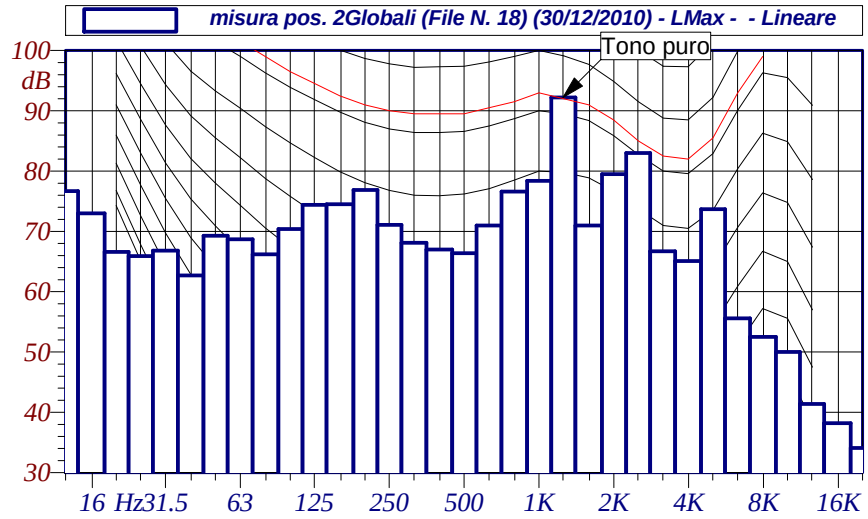
MISURA POSIZIONE 2



misura pos. 2Globali (File N. 18) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	73.0 dB	630 Hz	71.0 dB
20 Hz	66.6 dB	800 Hz	76.6 dB
25 Hz	65.9 dB	1000 Hz	78.4 dB
31.5 Hz	66.8 dB	1250 Hz	92.2 dB
40 Hz	62.7 dB	1600 Hz	71.0 dB
50 Hz	69.3 dB	2000 Hz	79.5 dB
63 Hz	68.7 dB	2500 Hz	83.0 dB
80 Hz	66.2 dB	3150 Hz	66.7 dB
100 Hz	70.4 dB	4000 Hz	65.1 dB
125 Hz	74.4 dB	5000 Hz	73.7 dB
160 Hz	74.5 dB	6300 Hz	55.6 dB
200 Hz	76.9 dB	8000 Hz	52.5 dB
250 Hz	71.1 dB	10000 Hz	50.0 dB
315 Hz	68.1 dB	12500 Hz	41.4 dB
400 Hz	67.0 dB	16000 Hz	38.2 dB
500 Hz	66.4 dB	20000 Hz	34.1 dB

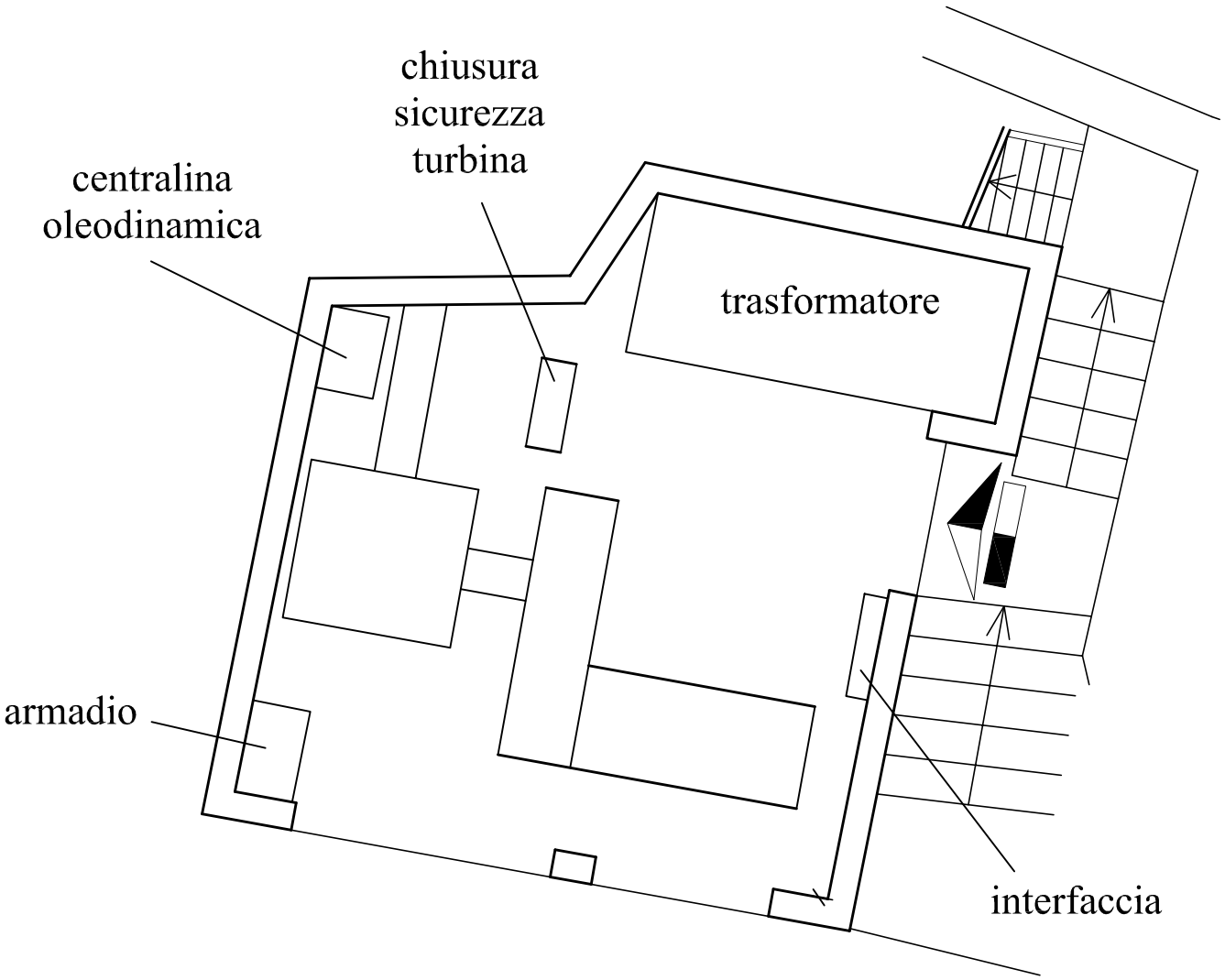


misura pos. 2Globali (File N. 18) (30/12/2010) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	60.1 dB	630 Hz	65.6 dB
20 Hz	54.8 dB	800 Hz	65.9 dB
25 Hz	58.3 dB	1000 Hz	75.4 dB
31.5 Hz	60.3 dB	1250 Hz	84.8 dB
40 Hz	56.0 dB	1600 Hz	67.1 dB
50 Hz	57.2 dB	2000 Hz	76.1 dB
63 Hz	57.9 dB	2500 Hz	72.3 dB
80 Hz	58.8 dB	3150 Hz	64.1 dB
100 Hz	62.3 dB	4000 Hz	63.2 dB
125 Hz	67.0 dB	5000 Hz	61.8 dB
160 Hz	67.6 dB	6300 Hz	53.4 dB
200 Hz	72.0 dB	8000 Hz	50.1 dB
250 Hz	66.9 dB	10000 Hz	47.6 dB
315 Hz	64.1 dB	12500 Hz	40.0 dB
400 Hz	62.2 dB	16000 Hz	37.2 dB
500 Hz	63.3 dB	20000 Hz	32.9 dB

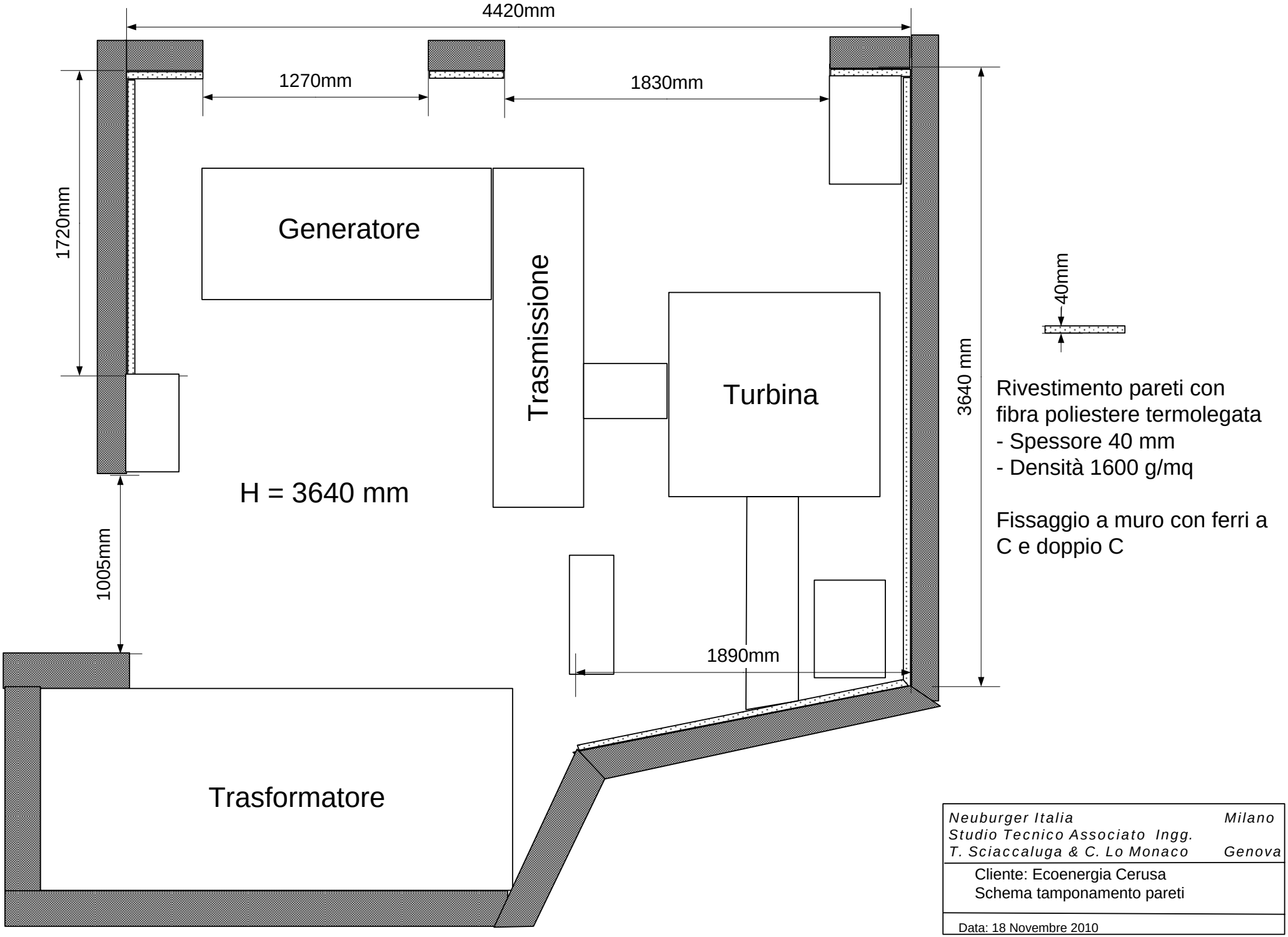


misura pos. 2Globali (File N. 18) (30/12/2010) LMax -			
Hz	dB	Lineare Hz	dB
16 Hz	73.0 dB	630 Hz	71.0 dB
20 Hz	66.6 dB	800 Hz	76.6 dB
25 Hz	65.9 dB	1000 Hz	78.4 dB
31.5 Hz	66.8 dB	1250 Hz	92.2 dB
40 Hz	62.7 dB	1600 Hz	71.0 dB
50 Hz	69.3 dB	2000 Hz	79.5 dB
63 Hz	68.7 dB	2500 Hz	83.0 dB
80 Hz	66.2 dB	3150 Hz	66.7 dB
100 Hz	70.4 dB	4000 Hz	65.1 dB
125 Hz	74.4 dB	5000 Hz	73.7 dB
160 Hz	74.5 dB	6300 Hz	55.6 dB
200 Hz	76.9 dB	8000 Hz	52.5 dB
250 Hz	71.1 dB	10000 Hz	50.0 dB
315 Hz	68.1 dB	12500 Hz	41.4 dB
400 Hz	67.0 dB	16000 Hz	38.2 dB
500 Hz	66.4 dB	20000 Hz	34.1 dB

Loc. Turbina



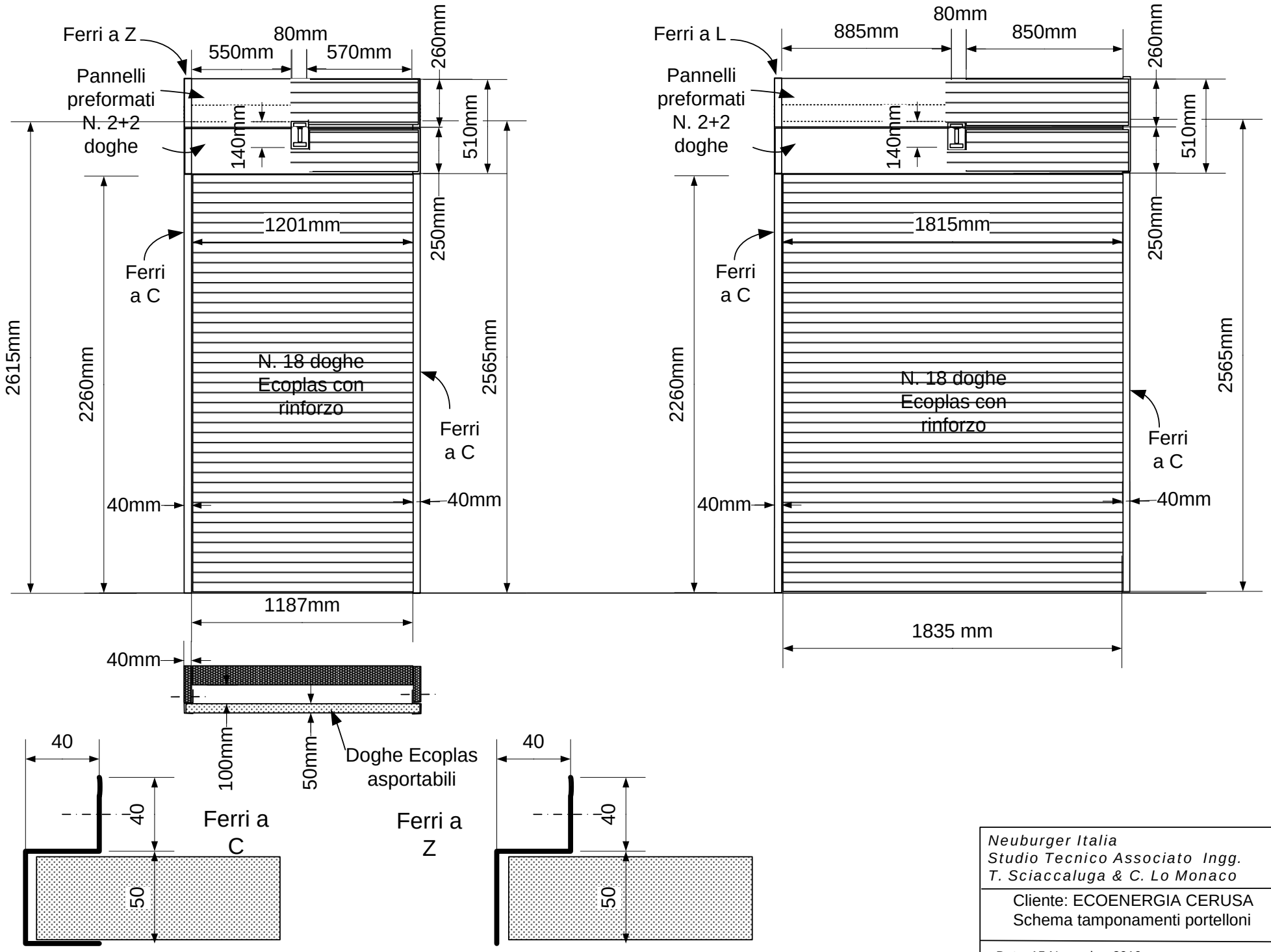
scala 1:50



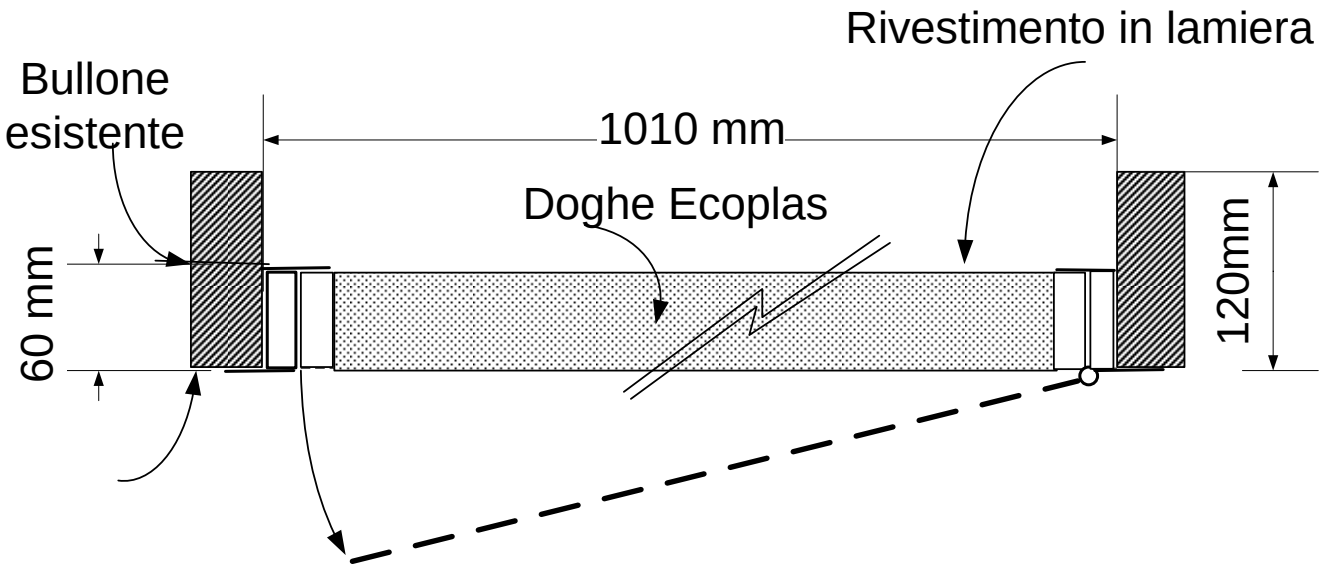
Rivestimento pareti con
fibra poliestere termolegata
- Spessore 40 mm
- Densità 1600 g/mq

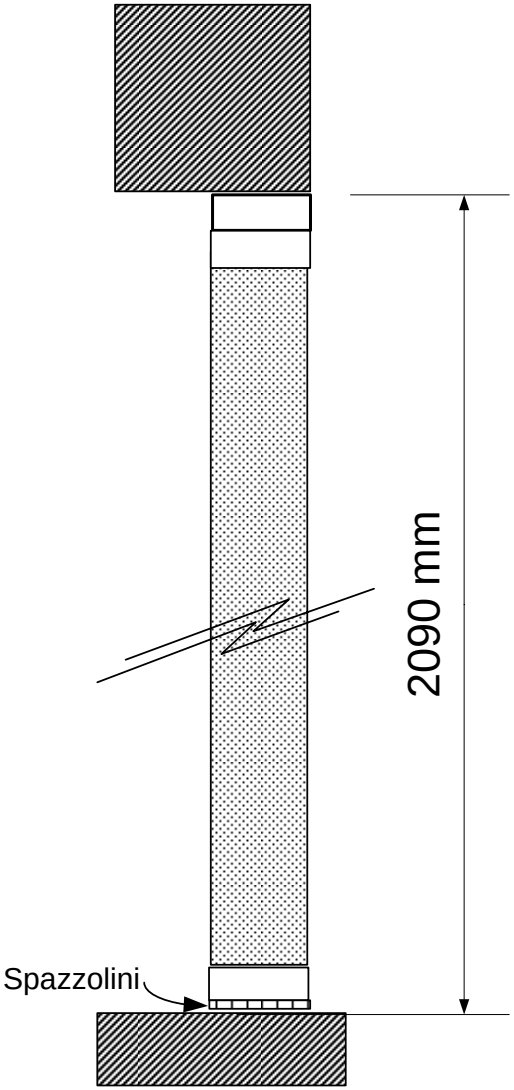
Fissaggio a muro con ferri a
C e doppio C

Neuburger Italia	*Milano*
Studio Tecnico Associato Ingg.	
T. Sciaccaluga & C. Lo Monaco	*Genova*
Cliente: Ecoenergia Cerusa	
Schema tamponamento pareti	
Data: 18 Novembre 2010	



Neuburger Italia	*Milano*
Studio Tecnico Associato Ingg.	
T. Sciaccaluga & C. Lo Monaco	*Genova*
Cliente: ECOENERGIA CERUSA	
Schema tamponamenti portelloni	
Data: 15 Novembre 2010	



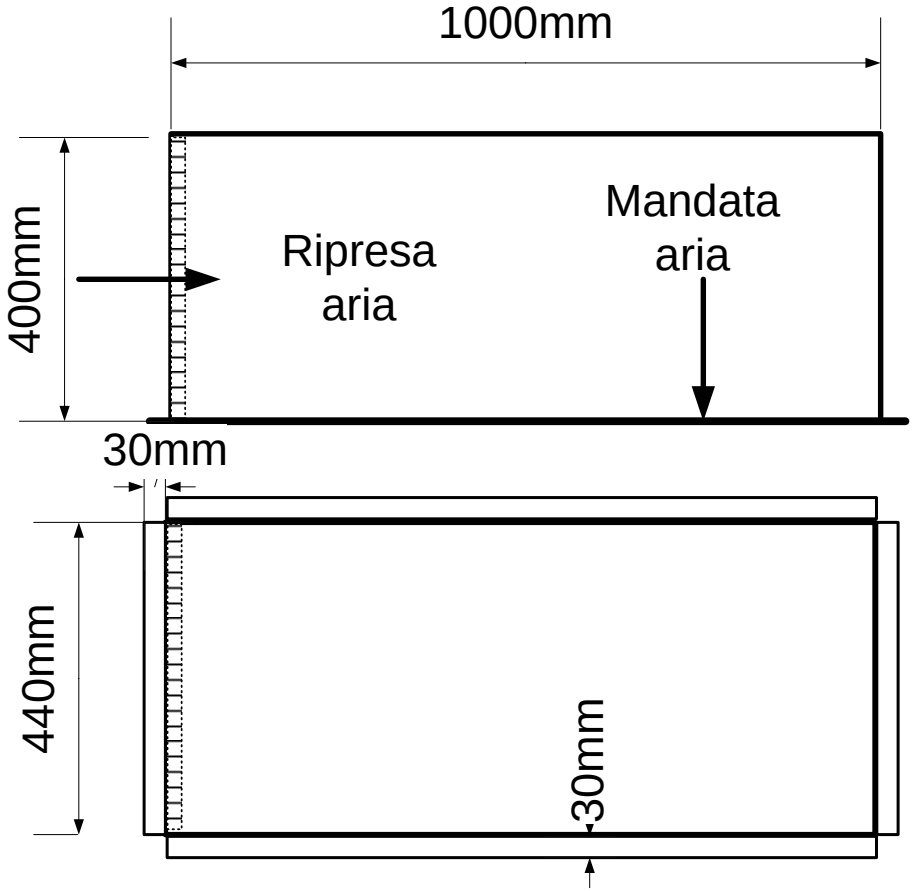


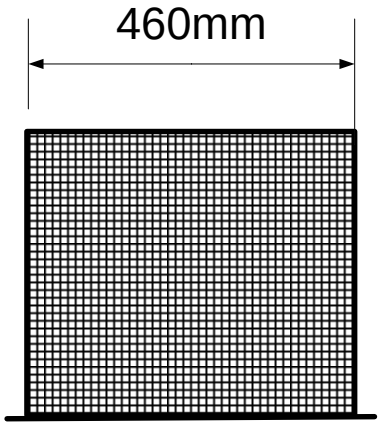
Rif.to Ecoenergia
Ordine N. 1 porta

PROPRIETA'

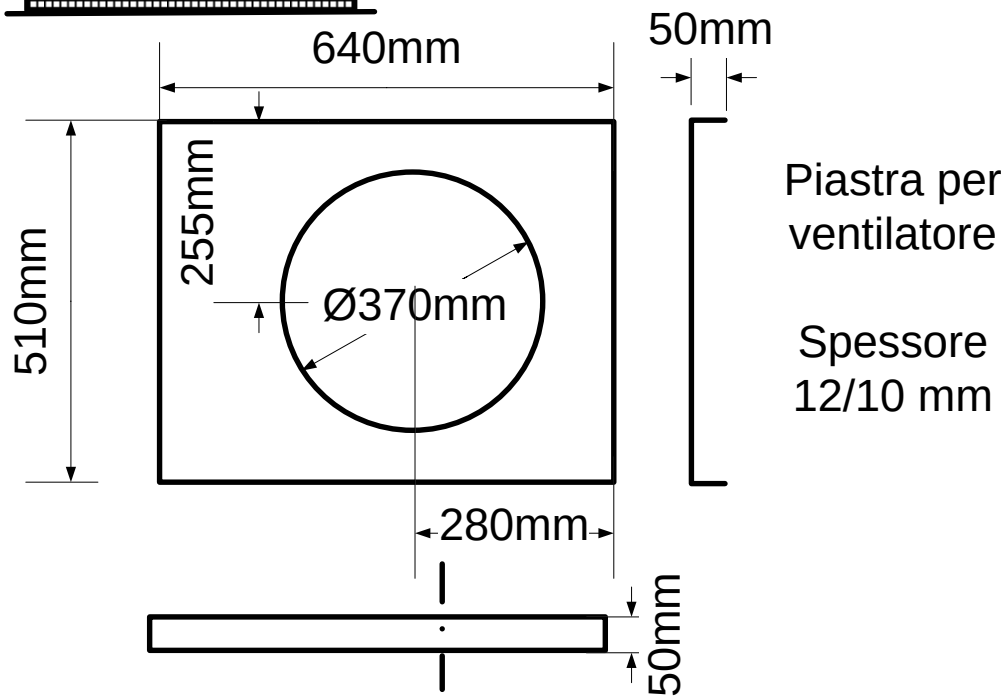
Spessore mm 50 per doghe Ecoplas
Rivestimento in lamiera 6/10 mm
Dimensioni vano porta 1010x2090 mm
Apertura con cerniere a destra
Spazzolini
Maniglia standard

Neuburger Italia	*Milano*
Studio Tecnico Associato Ingg. T. Sciaccaluga & C. Lo Monaco	*Genova*
Cliente: Econergia Cerusa Porta per sala turbina	
Data: 16 Novembre 2010	





Rif.to Ecoenergia
Ordine :
N. 1 gabbia di rumore
N. 1 piastra x ventilatore



Piastra per ventilatore

Spessore 12/10 mm

Gabbia di rumore da poggiare su box esistente e fissare con alette e con guarnizione in gomma alla base
Spessore 8/10 mm
Fondo vuoto
Ricoperto internamente di poliuretano bugnato spessore 3 cm

Neuburger Italia *Milano*
Studio Tecnico Associato Ingg.
T. Sciaccaluga & C. Lo Monaco *Genova*

Cliente: Ecoenergia Cerusa
Descrizione: gabbia di rumore per box trasmissione
Data: 18 Novembre 2010

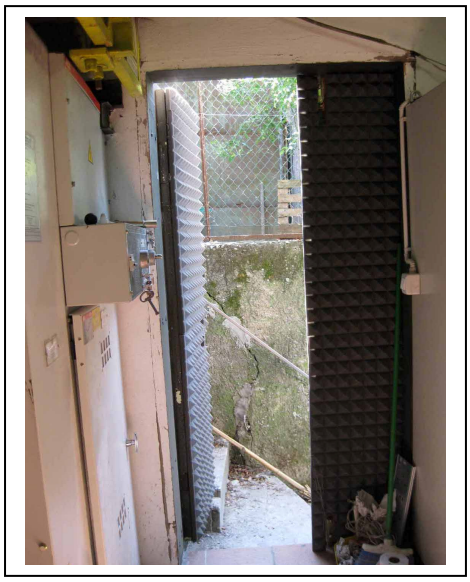


Foto 1: Particolare porta d'accesso al locale turbina, prima della bonifica.



Foto 2: Particolare porta d'accesso al locale turbina, dopo la bonifica.



Foto 3: Particolare dei serramenti prima dell'intervento di bonifica.

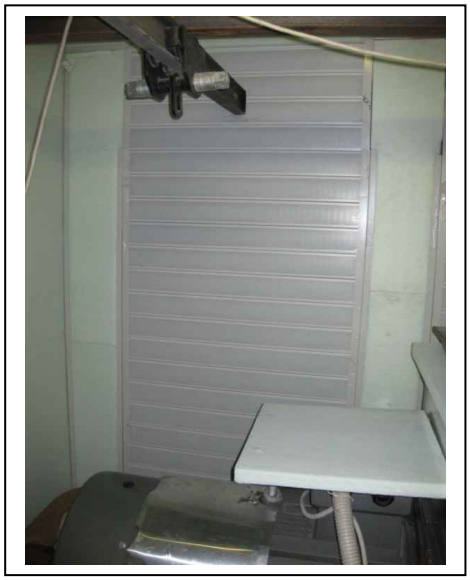


Foto 4: Particolare dei serramenti ad avvenuta bonifica.



Foto 5: Particolare dell'interno del locale turbina, prima della bonifica.



Foto 6: Particolare dell'interno del locale turbina, dopo la bonifica. Sono visibili i tamponamenti alle pareti con materiale fonoassorbente.



Foto 7: Altro particolare dell'interno del locale turbina, dopo la bonifica. Sono visibili i tamponamenti alle pareti con materiale fonoassorbente e l'intradosso della copertura, non trattato dalla bonifica.



Foto 8: Particolare della gabbia di rumore alla trasmissione con cinghia.