

TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE Geom. LUIGI MANCINI

Corso G.Garibaldi N°94 **a** e fax 0543/30471 – cell. 329/4126886 E-Mail: mancini51@tin.it 47121 FORLI'

SEZIONE SICUREZZA:

- Sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 626/94)
- Sicurezza in cantiere (D.Lgs. 494/96)
- Analisi e controlli dei rischi di impresa.
- Gestione delle emergenze
- Assistenza Legale

SEZIONE AMBIENTALE:

- Valutazione dell'esposizione al Rumore in ambientidi lavoro
- Valutazione dell'esposizione al rumore in ambienti abitativi
- Assistenza Legale

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.) DI INIZIATIVA PRIVATA
RIGUARDANTE UN'AREA PRODUTTIVA DI ESPANSIONE SITA NEL COMUNE DI
MELDOLA – VIA La Gualchiera – LOTTO "A"

COMMITTENTE: CONSORZIO "LA GUALCHIERA" Sede in Meldola (FC) V.le Roma 172, c.f. 03678070404.

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.) DI INIZIATIVA PRIVATA
RIGUARDANTE UN'AREA PRODUTTIVA DI ESPANSIONE SITA NEL COMUNE DI
MELDOLA – VIA G. Gallilei – LOTTO "B"

COMMITTENTE: CONSORZIO "LA GUALCHIERA" Sede in Meldola (FC) V.le Roma 172, c.f. 03678070404.

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

Forl' 15/12/2016

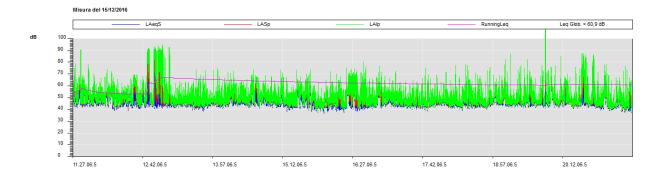
Geom. Luigi Mancini Tecnico competente in acustica BUR E.R. 84/05

PREMESSA

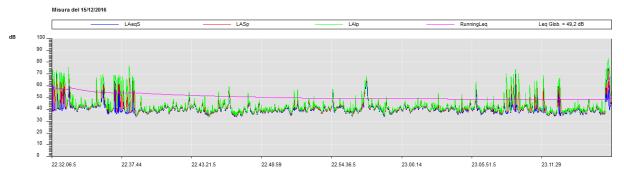
In relazione alla richiesta fatta da ARPAE circa le misure fonometriche di almeno 24 ore, queste sono state effettuate presso le abitazioni più prossime alle aree interessate. Di seguito si riportano i valori rilevati e i punti di rilievo.

Questa indagine e' stata svolta per integrare la seconda relazione già in possesso del Comune di Meldola.

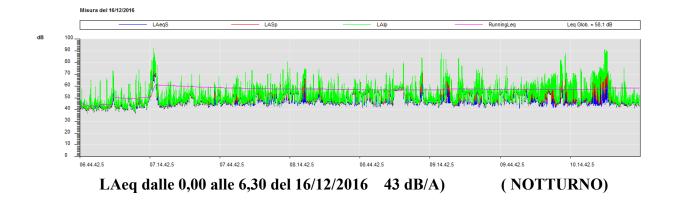
TIME HISTORY sul lotto B

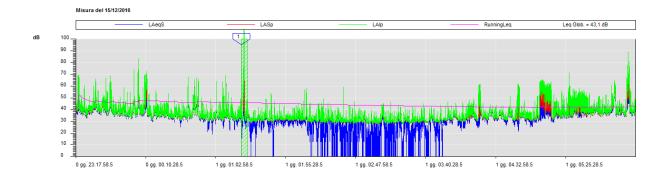


LAeq dalle 11,27 alle 22,10 del 15/12/2016 61dB/A) (DIURNO)



LAeq dalle 22,32 alle 23,30 del 15/12/2016 49 dB/A) (NOTTURNO)





LAeq dalle 6,45 alle 11,15 del 16/12/2016 50 dB/A (DIURNO)

Tempo (Leq)i dB

11 61

5 50

LeqT dB 59,53 PERIODO DIURNO

Tempo Tot 16

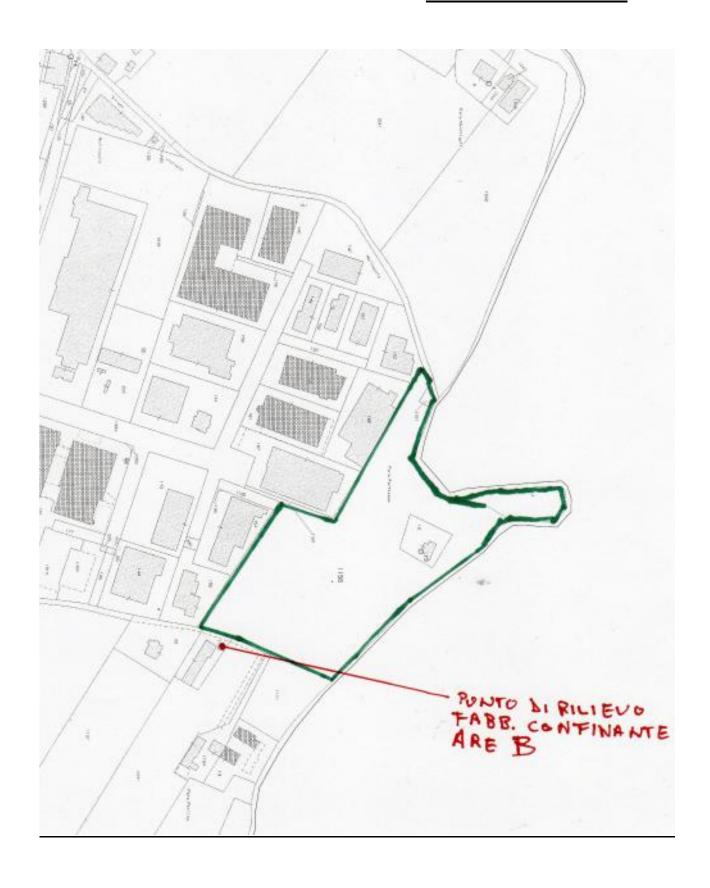
Tempo (Leq)i dB 1 49,2

6,30 43,1

LeqT dB 44,63

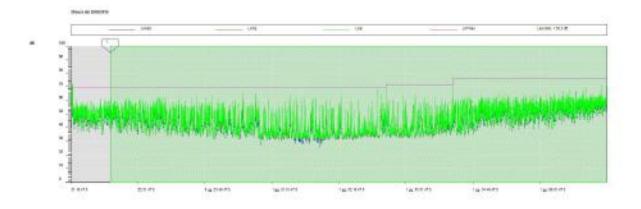
Tempo Tot 7,3 PERIODO NOTTURNO

PLANIMETRIA CATASTALE DELL'AREA <u>DI INTERVENTO "B"</u>



TIME HISTORY sul lotto A

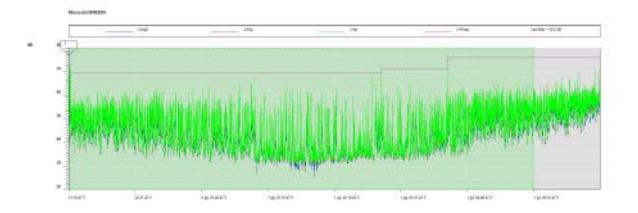
Misure del 28/09 e 29/09 2016 (dalle 21 alle 16)



LAeq dalle 21 alle 22 del 28/09/2016: 50,3 dB(A) (DIURNO)



LAeq dalle 22 del 28/09/2016 alle 6 del 29/09/2016: 48,4 dB(A) (NOTTURNO)



LAeq dalle 6 alle 7 del 29/09/2016: 55,5 dB(A) (DIURNO)



LAeq dalle 7 alle 16 del 29/09/2016: 52 dB(A) (DIURNO)

Quindi il LAeq per il periodo 6-16 del 29/09/2016 è pari a 52,5 dB(A)

I rilievi sono stati eseguiti nelle zone come indicate nelle planimetrie catastali che si allegano alla presente.

L'asta del microfono per entrambi i punti è stata posizionata ad una altezza di 4,00mt da terra.

Tutti i rilievi sono avvenuti in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e\o neve e per tutto il tempo di misura la velocità del vento si è mantenuta sotto i 5 m/s. Lo scopo era quello di monitorare la rumorosità ambientale media diurna e notturna esistente presso i recettori più sensibili come da richiesta fatta da arpae.

In base alla classificazione acustica del territorio comunale di Meldola l'area interessata ricade in **Classe V.** Pertanto all'interno di essa dovranno essere rispettati i seguenti valori limite assoluti di immissione:

- 70 Leq in dB(A) periodo diurno (ore 06.00-22.00)
- 60 Leq in dB(A) periodo notturno (ore 22.00-06.00)

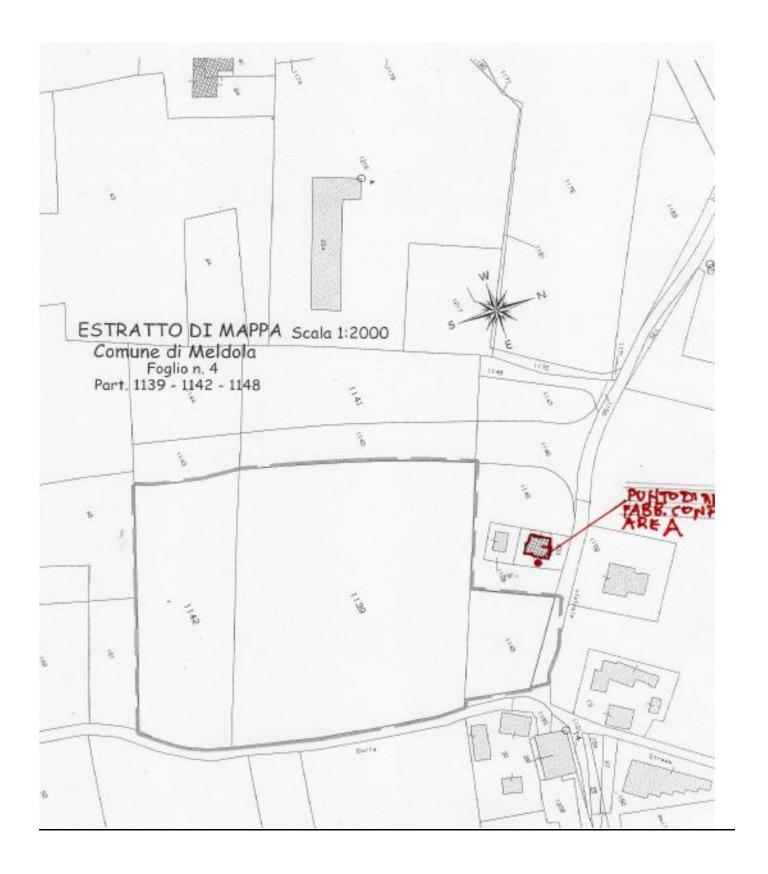
STRUMENTALIZZAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate con fonometro integratore HD mod 2110 L calibratore HD mod. 2020 serie N° 11031856

La calibrazione è stata eseguita, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misurazione, utilizzando calibratore acustico HD mod. 2020 matricola 11031856.

Tutti i rilevamenti sono stati effettuati in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

PLANIMETRIA CATASTALE DELL' AREA DI INTERVENTO "A "



Descrizione dei flussi di traffico

Le problematiche attinenti al sistema della viabilità analizzando la rete infrastrutturale in cui sono inserite le aree di trasformazione in studio.

Dal punto di vista del reticolo stradale, si evidenzia che l'accesso/uscita all'area avviene dalla Via Gualchiera che si innesta sulla nuova circonvallazione di recente realizzazione (variante alla SP4). Da qui il traffico di distribuisce verso Meldola attraverso Via Roma e la SP4 o in direzione Forlì tramite la Via Monda, la SP37 e la SP4. Nelle figure riportate in fondo si evidenziano i rami stradali di interesse (in rosso le strade principali, in celeste le secondarie) e le direzioni di distribuzione del flusso veicolare indotto dall'insediamento.

Caratterizzazione dello scenario attuale

Si ipotizza che i flussi indotti vengano assorbiti dalla rete principale costituita dalla nuova circonvallazione, Via Monda, SP37, SP4, Via Roma e dalla strada di accesso/uscita Via Gualchiera.

Tali arterie sono così classificate (secondo il DM 5 Novembre 2001):

Arteria stradale	classificazione			
Via Gualchiera	F – locale			
nuova circonvallazione SP4	C – extraurbana secondaria			
SP37	C – extraurbana secondaria			
SP4-Via Roma	F – locale (in via cautelativa)			
Via Monda	C – extraurbana secondaria			

La quantificazione dei flussi di traffico previsti per la nuova circonvallazione è stata desunta dallo studio di impatto acustico effettuato in sede di progetto della bretella stessa.

TGM totale	TGM pesanti	TGM leggeri
11.312	815	10.497

	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
N.ro totale di veicoli/ora	566	282
% traffico pesante	8%	4%

	traffico medio orario diurno t			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
variante SP4	521	45	633,5	782	67,5	950,25

Per tali arterie si riscontrano i seguenti valori (ricavati da osservazioni dirette e da dati bibliografici)

	traffico attuale					
	traffico me	dio orario di	urno	traffico ma		
	leggeri	pesanti	equivalente(*)	leggeri	pesanti	equivalente(*)
Via Gualchiera	30	10	55	80	30	155
Nuova circonvallazione SP4	521	45	634	782	68	952
SP37	150	30	225	350	75	538
SP4-Via Roma	250	30	325	450	80	650
Via Monda	120	15	158	250	30	325

^{(*) 1} veicolo pesante = 2,5 veicoli leggeri

<u>Verifica della capacità della rete stradale in termini di flussi veicolari massimi sopportabili</u> Per quanto riguarda l'analisi tecnica si fa riferimento al manuale della capacità delle strade.

LdS = Livello di Servizio.

Attualmente può considerarsi affermato il criterio adottato negli US (cfr. Hcm 1985, 2000) di definire i LdS non in funzione di parametri in grado di esprimere direttamente la qualità della circolazione ma di grandezze che a quei parametri si ritengono correlate: appunto la velocità media di viaggio, il rapporto q/c e/o la densità veicolare. La velocità di viaggio dà un'idea del tempo di percorrenza; la densità e il rapporto flusso/capacità possono invece vedersi come indicatori di libertà di guida, comfort, sicurezza e costo. Il campo di operatività del deflusso veicolare, rappresentabile per ogni tipologia stradale da curve di deflusso in un piano u-q, è stato diviso in sei zone: cinque delimitate da rettangoli parzialmente compenetrantisi e l'ultima da due curve; tali zone individuano i livelli di servizio delle infrastrutture stradali. I livelli sono distinti da sei lettere, da A a F, in ordine decrescente di qualità di circolazione, e vengono delimitati da particolari valori dei parametri velocità, densità o rapporto q/c. La più alta portata oraria di ogni livello o portata di servizio massima (PSM), rappresenta la massima quantità di veicoli che quel livello può ammettere. La portata oraria massima assoluta o capacità della strada (c), coincide con la portata massima del livello E. I limiti di separazione tra i livelli A e B, D ed E, E ed F segnano, rispettivamente, il passaggio del deflusso da libero a stabile, da stabile ad instabile e da instabile a forzato.

Le caratteristiche del deflusso ai vari livelli

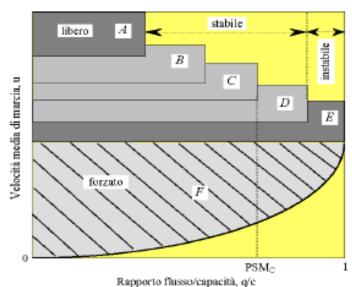
In generale, per strade a flusso ininterrotto, le condizioni di marcia dei veicoli ai vari LdS sono definibili come segue:

- A gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (libere); il comfort è notevole;
- B la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto;
- C le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto;
- D è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso;
- E rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (circa metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo;
- F il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso,

frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.

Nella figura seguente si riporta uno schema grafico dei LdS con riferimento ai parametri velocità-rapporto q/c. (M. Olivari).

I livelli di servizio secondo l'HCM



LdS	q/c	congestione
A	0 - 0,35	bassa
В	0,35 - 0,55	media
С	0,55 - 0,75	medio-alta
D	0,75 - 0,85	alta
Е	0,85 - 1,00	molto alta
F	> 1,00	altissima

Il parametro *CONGESTIONE* viene calcolato sulla base del livello di servizio soddisfatto dal traffico esistente o previsto secondo le seguenti corrispondenze.

Livello di servizio	Congestione	Livello di servizio	Congestione
Α	1	D	4
В	2	E	5
C	3	F	6

Il flusso massimo ammissibile in grado di transitare sull'arco stradale è pari a:

 $S = S_0 N f_W f_{HV} f_G f_P f_B - flusso massimo (veicoli/ora)$

dove:

- S₀ = flusso di saturazione (è il massimo flusso orario smaltibile da una corsia in assenza di ostacoli alla circolazione, indicativamente pari a 1.900 veic/ora);
- N = n° di corsie;
- fW = coefficiente correttivo che tiene conto della larghezza della strada;
- fHV = coefficiente correttivo che tiene conto della percentuale di mezzi pesanti relativa all'intero flusso;
- fG = coefficiente correttivo che tiene conto della pendenza della strada;
- fP = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di sosta;
- fB = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di fermate bus.

Nella tabella seguente sono mostrati i valori assunti dai coefficienti di riduzione del flusso di saturazione.

		Coefficiente f _w	,				
Larghezza corsia (m)	2,45	2,8	3,1	3,4	3,7	4	4,3
fw	0,867	0,900	0,933	0,967	1,000	1,033	1,067
		Coefficiente f _H	v				
% mezzi pesanti	0	2	4	6	8	10	15
fHV	1,000	0,980	0,962	0,943	0,926	0,909	0,870
		Coefficiente f	i				
pendenza (%)	-6	-4	-2	0	2	4	6
fG	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97
		Coefficiente f					
n° manovre orarie		no park	0	10	20	30	40
fP (str. 1 corsia)		1,00	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70
fP (str. 2 corsie)		1,00	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85

	Coefficiente f _B							
n° fermate orarie		0	10	20	30			
fB (str. 1 corsia)		1,00	0,96	0,92	0,88			
fB (str. 2 corsie)		1,00	0,98	0,96	0,94			

Nel caso di studio si ottengono i seguenti valori nei tratti di interesse.

	S0	N	fW	fHV	fG	fP	fB	S
Via Gualchiera	1900	2	0,933	0,87	1	0,85	1	2622
Nuova circonvallazione-SP4	1900	2	1	0.926	1	1	1	3519
SP37	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877
SP4-Via Roma	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877
Via Monda	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877

Confrontando il dato calcolato con i rilievi effettuati, si evince che allo stato attuale le arterie risultano caratterizzate da un flusso veicolare massimo che risulta ampiamente al di sotto del massimo teorico calcolato.

Al fine di verificare la compatibilità dell'intervento si eseguono le seguenti verifiche (effettuate per lo scenario attuale e per lo scenario futuro):

- calcolo del livello di servizio e la congestione (utilizzando il rapporto flusso/capacità);
- verifica se il livello di servizio richiesto per tale tipologia di strada è rispettato nel caso di flusso massimo orario e medio orario diurno;
- verifica se il traffico massimo è sostenibile con il traffico massimo ammesso (capacità della strada)

	traffico attuale					
	traffico med	dio orario diu	irno	traffico max		
	leggeri	pesanti	equivalente(*)	leggeri	pesanti	equivalente(*)
Via Gualchiera	30	10	55	80	30	155
Nuova circonvallazione- SP4	521	45	634	782	68	952
SP37	150	30	225	350	75	538
SP4-Via Roma	250	30	325	450	80	650
Via Monda	120	15	158	250	30	325

	rapporto flusso capacità	livello di servizio	congestione
Via Gualchiera	0.04	А	1
nuova circonvallazione-SP4	0.24	Α	1
SP37	0.15	А	1
SP4-Via Roma	0.18	А	1
Via Monda	0.10	А	1

Per le arterie considerate, il livello di servizio richiesto e la portata di servizio sono così definiti (DM 5/11/2001). La portata di servizio è il valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla strada in corrispondenza al livello di servizio assegnato. Esso dipende dalle caratteristiche della sezione trasversale e da quelle plano-altimetriche dell'asse (I valori sono desunti dall' "Highway Capacity Manual" edito dal TRB, 1994).

	classificazione	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali
Via Gualchiera	F	С	900
nuova circonvallazione-SP4	С	С	1200
SP37	С	С	1200
SP4-Via Roma	F	С	900
Via Monda	С	С	1200

	Classif.	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali	verifica LdS traffico max orario	verifica LdS traffico medio orario	traffico max ammesso per corsia	verifica traffico max	potenziale di riserva max
Via Gualchiera	F	С	900	SI	SI	1311	SI	2512
Nuova circonvallazione-SP4	С	С	1200	SI	SI	1759	SI	2669
SP37	С	С	1200	SI	SI	1439	SI	2452
SP4-Via Roma	F	С	900	SI	SI	1439	SI	2347
Via Monda	С	С	1200	SI	SI	1439	SI	2597

Tutti i parametri risultano verificati. Si evidenziano scarsi flussi veicolari e la piena compatibilità della rete viaria esistente.

Caratterizzazione dello scenario futuro

Al fine di valutare il più correttamente possibile il traffico indotto sono stati contattati i consorziati legati alle future attività da insediare e sono stati stimati i seguenti dati.

	traffico indotto								
giorno		max orario)						
leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti				
325	65	7	100	20					

Si prevede la seguente distribuzione del flusso veicolare indotto:

- 100% in Via Gualchiera;
- 75% su nuova circonvallazione SP4 direzione Forlì e 25% su nuova circonvallazione SP4 direzione Meldola;
- 25% su Via Monda, SP4-Via Roma e SP37;

	traffico indotto							
	traffico med	dio orario diu	ırno	traffico max orario				
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente		
Via Gualchiera	33	7	49	100	20		149	
Nuova circonvallazione-								
SP4	16	5	28	50	15		87	
SP37	5	2	9	17	5		29	
SP4-Via Roma	5	2	9	17	5		29	
Via Monda	5	2	9	17	5		29	

	incidenza							
	traffico med	dio orario diu	ırno		traffico max orario			
	leggeri	leggeri pesanti equivalente le			leggeri	pesanti	equivalente	
Via Gualchiera	108%	65%	8	89%	125%	65%		96%
Nuova circonvallazione-								
SP4	3%	11%		4%	6%	22%		9%
SP37	4%	5%		4%	5%	7%		5%
SP4-Via Roma	2%	5%		3%	4%	6%		4%
Via Monda	5%	11%		6%	7%	16%		9%

	traffico futuro complessivo							
	traffico med	dio orario diu	ırno	traffico max orario				
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente		
Via Gualchiera	63	17	104	180	50	304		
Nuova circonvallazione- SP4	537	50	662	832	83	1039		
SP37	155	32	234	367	80	566		
SP4-Via Roma	255	32	334	467	85	679		
Via Monda	125	17	167	267	35	354		

	rapporto flusso capacità	livello di servizio	congestione
Via Gualchiera	0.09	Α	1
Nuova circonvallazione-SP4	0.26	А	1
SP37	0.16	А	1
SP4-Via Roma	0.19	А	1
Via Monda	0.10	A	1

	Classif.	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali	verifica LdS traffico max orario	verifica LdS traffico medio orario	traffico max ammesso per corsia	verifica traffico max	potenziale di riserva max
Via Gualchiera	F	С	900	SI	SI	1311	SI	2392
Nuova circonvallazione- SP4	С	С	1200	SI	SI	1759	SI	2604
SP37	С	С	1200	SI	SI	1439	SI	2431
SP4-Via Roma	F	С	900	SI	SI	1439	SI	2326
Via Monda	С	С	1200	SI	SI	1439	SI	2576

Il traffico indotto dal comparto non modifica in maniera significativa i flussi veicolari attuali e le analisi relative alla verifica della capacità delle strade ed al livello di servizio che rimangono inalterate. I parametri sono soddisfatti anche nello scenario futuro.

Non si registrano aumenti di traffic sulla via Galilei (AREA B)

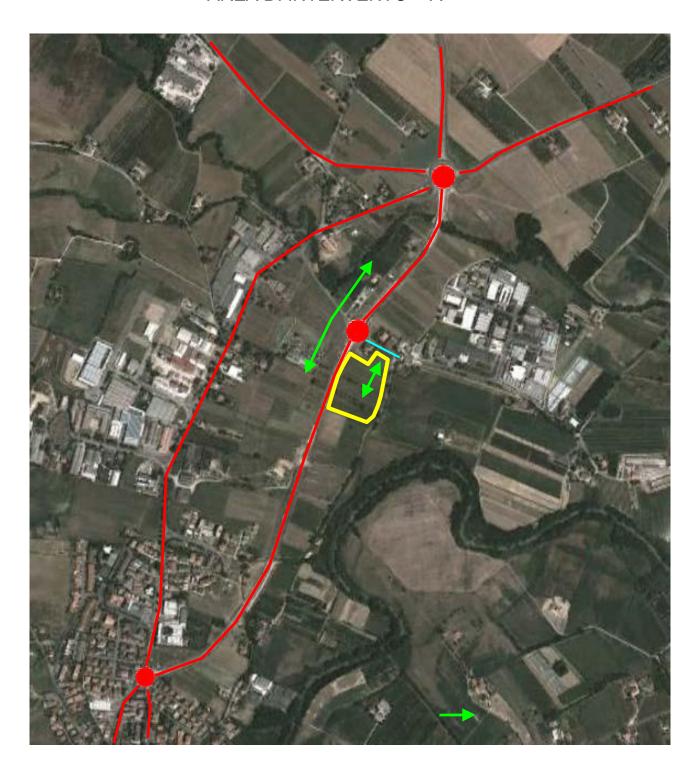
Gli aumenti più consistenti si registrano sulla Via Gualchiera che risulta comunque caratterizzata da flussi modesti (valori massimi orari pari a circa 300 veicoli equivalenti complessivi).

L'analisi non evidenzia criticità e si può considerare l'insediamento pienamente compatibile con il reticolo viario attuale soprattutto grazie alla realizzazione della nuova circonvallazione e delle nuove rotatorie di accesso che consentono ai flussi (con particolare riferimento ai mezzi pesanti) di non attraversare il centro urbano di Meldola e che permettono il facile raggiungimento delle principali arterie viarie della zona di studio.

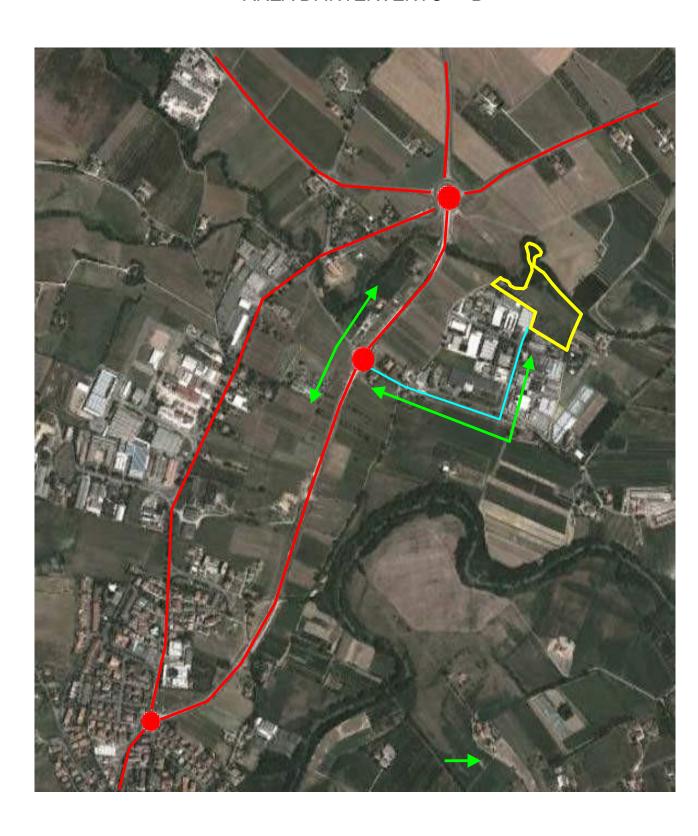
CONCLUSIONI

Alla luce delle valutazioni effettuate si può concludere che la realizzazione delle nuove lottizzazioni delle aree in oggetto non comporta nessun elemento di disturb per le abitazioni più prossime alle aree stesse

AREA DI INTERVENTO "A"



AREA DI INTERVENTO "B"



PARCHEGGI

Stima dell'impatto acustico dovuto ai parcheggi

Premesso che non esiste un modello previsionale per la valutazione di impatto acustico di un parcheggio ovvero la sorgente parcheggio non è "standardizzata" da algoritmi normalizzati; in questa relazione si farà riferimento a studi di settore approfonditi in Germania che ha sviluppato alcuni algoritmi per la caratterizzazione acustica preventiva di parcheggi di centri commerciali, discoteche, ristoranti, ecc ...,

Le norme di interesse sono, nello specifico, la RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1987), ma ancor più, per la completezza, lo studio della Regione Federale Bavarese dedicato interamente ai parcheggi e pubblicato nel 2007, a cui si farà riferimento nel seguito. L'applicazione della relazione (1) desunta dallo studio della Regione Federale

Bavarese:

PARCHEGGI AREA DI INTERVENTO "B"

Lw" = Lw0 + KPA + KI + $10 \log (B N) - 10 \log (S/S0) dBA (1)$ Dove:

Lw": densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA;

Lw0: potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;

KPA: fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;

KI: fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;

B: quantità di riferimento (numero di posti auto)

N: frequenza di movimento (movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora);

S: superficie totale del parcheggio;

S0: superficie unitaria;

permette di ricavare il valore di densità della potenza sonora riferita all'area parcheggio di riferimento.

Nel nostro caso, considerando che:

- Lwo si assume prudenzialmente pari a 45 dB(A)
- · Il numero di parcheggi è di circa 116 unità;
- la frequenza di movimento N per unità di parcheggio è valutata pari a 0.3 nel periodo diurno e 0.1 nel periodo notturno;
- $K_{PA} = 0$
- $K_I = 4$:
- $S = 2466 \text{ m}_2$;
- $S_0 = 12.5 \text{ m}_2$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora:

Lw"= 46,5 dBA) nel periodo diurno

L_w"= 46,0 dBA) nel periodo notturno

.

Calcolo del rumore ambientale "post-operam"

Considerando il rumore ambientale quello misurato in prossimità del recettore sensibile pari a 59,5 dBA diurno e 45 dBA notturno, il valore complessivo post-operam sarà dato dalla somma del rumore ante-operam + il rumore determinato dai nuovi parcheggi pari a:

Periodo diurno: **59,5** + **47.0** = **56,7dB(A)** Periodo notturno: **45,0** + **46** = **45,5 dB(A)**

PARCHEGGI AREA DI INTERVENTO "A"

Lw" = Lw0 + KPA + KI + $10 \log (B N) - 10 \log (S/S0) dBA (1) Dove:$

Lw": densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA;

Lw0: potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;

KPA: fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;

KI: fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;

B: quantità di riferimento (numero di posti auto)

N: frequenza di movimento (movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora);

S: superficie totale del parcheggio;

S0: superficie unitaria;

permette di ricavare il valore di densità della potenza sonora riferita all'area parcheggio di riferimento.

Nel nostro caso, considerando che:

- Lwo si assume prudenzialmente pari a 45 dB(A)
- · Il numero di parcheggi è di circa 80 unità;
- la frequenza di movimento N per unità di parcheggio è valutata pari a 0.3 nel periodo diurno e 0.1 nel periodo notturno;
- $K_{PA} = 0$
- $K_I = 4$;
- $S = 2213 \text{ m}_2$;
- $S_0 = 12.5 \text{ m}_2$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora:

Lw"= 54 dBA) nel periodo diurno

Lw"= 54 dBA) nel periodo notturno

.

Calcolo del rumore ambientale "post-operam"

Considerando il rumore ambientale quello misurato in prossimità del recettore sensibile pari a 59,5 dBA diurno e 45 dBA notturno, il valore complessivo post-operam sarà dato dalla somma del rumore ante-operam + il rumore determinato dai nuovi parcheggi pari a:

Periodo diurno: **59,5** + **54.0** = **61,0dB(A)** Periodo notturno: **45,0** + **54,0** = **54,5 dB(A)**

Forlì 15/12/2016

Geom. Luigi Mancini Tecnico competente in acustica BUR E.R. 84/05

TAVOLA CON INDICAZIONE DEI PARCHEGGI (AREA DI INTERVENTO " A ")

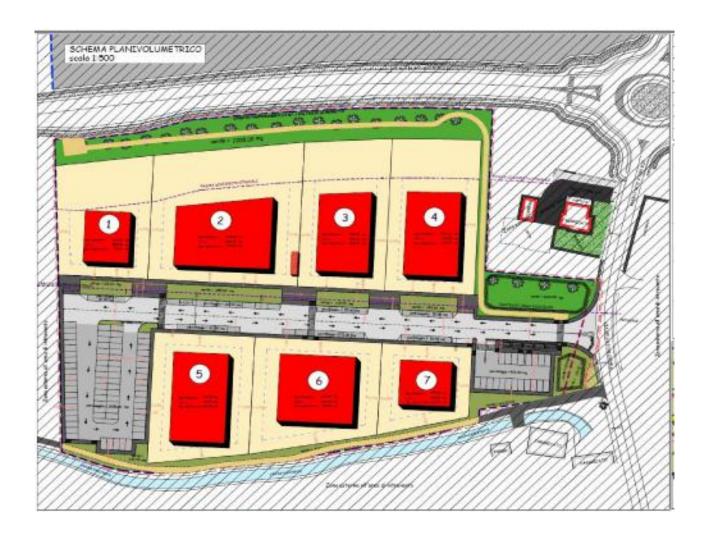


TAVOLA CON INDICAZIONE DEI PARCHEGGI (AREA DI INTERVENTO " B ")





Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltashra.com Web Site: www.deltashra.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroncustica

Pagina 1 di 8 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue

2014-10-29

 cliente customer

T.R. Turoni S.r.L -Via Copernico, 26 - 47122 Forii (FC)

 destinatario receiver

Torricelli S.r.l. -

Via A. Masetti, 11/L - 47122 Forti (FC)

 richiesta application DDT 136

- in date date

2014-10-21

Si riferisce a Referring to

- oggetto Bent

Fonometro

- costruttore manufacturer Delta Ohm S.r.I.

modello model

HD21106

 matricola serial number 12062732867

- data delle misure date of measurements

2014/10/28

 registro di laboratorio laboratory reference

29459

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT Nº 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha issituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA altesta 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 Nº 124 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

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the

issuing Cantra.

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 riforibilità 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 specificate.

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 il 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 Cerviro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti.

12/1



DELTA OHM S

Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PO) Tal. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltashm.com Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 2 di 8 Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, aviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements:

DHLE - E - 07 rev. 1

Le norme EN 61672-1 ed EN 61672-2 sostituiscono le EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 ed IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Nonna (EN 61672-3) descrive le procedure per l'esecuzione delle verifiche periodiche dei fonometri.

Standards EN 61672-1 and EN 61672-2 replace the withdrawn EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 and EN 60804:2000 (previously known as IEC 651 and IEC 804). The third part of the reference standard EN 61672-3, describes procedures for pariodic testing of sound level maters.

Incertezze - Uncertainities

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta metriplicando l'incertezza tipo per il fattore di copartura x=2 corrispondente ad un livello di fiducia di sirca il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 corresponding to a confidence leval of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
South to For Forder	[dB]	[Hz]	{dB}
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment af acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 + 140	31.5 + 16000	0.21 + 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone		¥	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di Ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical Input signal device		25	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 + 140	31.5 + 16000	0.11 + 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

^{*} In funzione della frequenza - Depending on frequency

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First- line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificate numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 13-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 13-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruitore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Cal. Monofrequenza	BAK	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950
Cal. multifrequenza	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

^{**} In funzione della specifica prova - Dapanding on actual test



Via Harconi, 5 35030 Ceselle di Selviozano (FD) Tel. 8639-8498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Luberatorio Misure di Elettroacustica

Pagina 3 di 8 Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.L.	HD2110L	12082732867
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PL	12015834
Cavo prolunga Extension cable		*	
Microfono - Microphona	MG	MK221	35213
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD2020	11031856

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schemo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffracion effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension calble, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro -- Test with sound calibrator suplied with sound level meter
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono Frequency response of sound level meter with microphone

I livelli riportati nel certificato includono lo correzioni fornite nella tabella seguente.

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table:

Frequency	Correzioni – Corrections [dB]		
[Hz]	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body	
31.5	0.0	0,0	
63	0.0	0.0	
125	0.0	0.0	
250	0.0	0.0	
500	0.0	0.0	
1000	0.0	0.1	
2000	0.2	0.4	
4000	1.1	-0.6	
8000	3,3	-1.3	
12500	6.0	-1.7	
16000	8.0	-1.7	

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro. Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre

Pierantonio Begvenuti



Via Marcost, 5 35030 Caselle di Selvazzeno (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 4 di 8 Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono: Reference environmental conditions are:

> Temp. = 23 °C ± 2 °C Press. = 1013.25 hPa ± 35 hPa Hum. = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura. The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura	Pressione atmosferica	Umidità relativa
Temperature	Static pressure	Relative humidity
[*C]	[hPa]	[%R.H.]
23.2	1019	47.3

1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tasts with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è; 22 dB + 127 dB The rererence level range is:

Il livello di riterimento per la messa in punto è: 94 dB The revenue level for celibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000Hz The recerence frequency is:

1.1 Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity

Si esegue la messa in purto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

SPL				
Applicato Adjustment		Co	Correzioni	
Applied	Prima Before	Dopo After	Corrections	
[dBA]				
			0.0	PP-FF
94.0	94.0	94.0	0.0	Schermo Windshield
5900		-50000	0.1	Corpo Body

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino

icciato

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro

Test with sound calibrator supplied with the sound level mater

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione		
Nominale Nominal	Misurato Measured	Correction	Incertezza Uncertainty	
		[dB]		
94.0	93.9	0.1	0.15	
113.9	113.8	9.1	0.15	

1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono Frequency response of sound level meter with microphone

Si veritica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5-Hz + 16000 Hz, a pessi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tala scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz + 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the second-line standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ASPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]		[dB]	
31.5	-0.1		± 2.0
63	-0.1	0.39	
125	-0.1		11.5
250	-0.1		0.000
500	-0.1		±1.4
1000	0.0	1	±1.1
2000	0.2		
4000	-0.5		±1.6
8000	-0.9	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-0.7	6.72	* 3.0 ; -6.0
16000	-1,7	0.72	+ 3.5; -17

Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

A CONTROLLED



Via Plarconi, 5 35036 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0499977350 E- 0039-049935596 e- nulli infolideltantra.com Vieto Sile: www.deltantra.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroscustica

Pagina 5 di 8 Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669

Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leg) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
	. [0	BA]	
15.0	19.7	17.9	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure dell'iriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound lavel meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato Self-generated noise

Il valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderszioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici como specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalente levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
rrequency neighborgs	[dB]	
Z	24.3	
A	17.0	1.0
С	21.5	

2.2 Indicatore di sovraccarico Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, sumentala dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore si limiti di tolleranza specificati.

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino The overload delector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level	Cicto	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	CI. 1 tol.
[dBV]	Cycle	[dB]		
20.38	Pos	0.0	0.17	±1.8
20.38	Neg	0.0	9.12	T1.0

2.3 Ponderazioni in frequenza Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz +16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attonuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz +16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Fraq.		sta in frec uency res C		Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]			[dE	1)	
31.5	-0.1	-0.1	-0.7		±2.0
63	0.0	-0.2	-0.3		±1.5
125	-0.1	-0.1	-0.1		Ties
250	-0.1	-0.1	-0.1		±1.4
500	-0.1	-0.1	-0.1		21.4
1000	0.0	0.0	0.0	0.15	±1.1
2000	-0.1	0.0	-0.1		±1.6
4000	-0.1	0.0	-0.1		11.0
8000	-0.1	-0.1	-0.1		+2.1; -3.1
12500	-0.3	-0.2	-0.2		+ 3.0 ; -6.0
16000	0.0	0.0	-0.2	1	+3.5; -17

Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

M



Via Harconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Vieb Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustice

Pagina 6 di 8 Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale e stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94.0 dBA, specificato nel menuale d'uso, è stato otienuto con un livello di ingresso pari a 48.81 mV.

The sound level meter level inearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kf-tz input signal frequency. The test starting point 94.0 dBA, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 48.81 mV.

Liv. misurato Meas. level	∆Leq	Incertezza Uncertainty	CI, 1 tol.
	fe	IBA]	
94.0	0.0	0.11	
127.0	7.0 0.0		
126.0	0.0		
125.0	0.0		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0	1. 1	
99.0	0.0		± 1.1
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0	0.12	
69.0	0.0	0.12	
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0	8 1	
34.0	0.0		
29.1	0.1		
28.2	0.2		
27.3	0.3		
26.4	0.4		
25.5	0.5		
24.7	0.7	J.	

2.5 Linearità dei campi di misura Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso ad 1kHz al livello di riferimento 94 dBA.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94 dBA.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	CL 1 tol
	[dE	BAI	
32+ 137	0.0	0.12	±1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alta frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ALeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	(ABb)		
32+ 137	0.0	0.12	23434
22+ 127	0.0	0.12	±1.1

Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale ad 1kHz di emplezza tale da fomire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94 dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz strusoldal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderszione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST		Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.	
A	С	z	553000000000000000000000000000000000000	
		[d	Bj	
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino

iccortof.

Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio-Benvenuti

Piejantonio-genvenuti



Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PO) Tel. 0039-0490977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltsohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Enboratorio Misure di Elettroscustica

Pagina 7 di 8 Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

	Ponderazione temporale Time weighting		Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST SLOW		Log	- Emmining	
		[dB]		
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonoro. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo de fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalle costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinuscidal signal, is adjusted to display a level 3dB fewer than the upper limit of the linearity range. The duration of the taneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo	Durata Duration	ASPL	Incertezza Uncertainty	CI. 1 tol.	
Time weighting	[ms]	[dB]			
FAST MAX	200	0.0		± 0.8	
	2	-0.1	0.19	+1.3;-1.8	
	0.25	-0.3		+1.3; -3.3	
SLOW	200	-0.2	0.19	± 0.8	
	2	-0.3	0.19	+ 1.3 ; - 3.3	
SEL	200	0.0		± 0.8	
	2	0.0	0.19	+ 1.3 ; - 1.8	
	0.25	-0.1		+1.3; -3.3	

il separatore decimale usato in questo documento è il punto. Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro al treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tanebursts is tested with frequency weighting A and Ilma weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4ki-lz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo	Durata Duration	ΔSPL.	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 fol.	
Time weighting	[ms]	[dB]			
IMPULSE MAX	20	-0.3		± 1.8	
	5	-0.5	0.19	± 2.3	
	2	-0.4	1	1 2.3	

2.9 Rivelatore di picco ponderato C Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoldate continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the loast-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a fevel 8db lower than the upper fimit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency	Ciclo	ASPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.	
[Hz]	Cycle		[dB]		
8000	Singolo	-0.8		± 2.4	
500	% Positivo	0.9	0.17	± 1.4	
500	1/4 Negativo	0.0		± 1.4	

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benyenuti

DicialBemando



DELTA OHM S.r.I. Via Harcon, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150

Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltachm.com Vieb Site: rxxxx.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Eintreacustica

Pagina 8 di 8 Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669 Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazine dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE E' CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.

The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino It Responsabile del Centro Head of the Centre Plerantonio Benyenuti

nado



Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato

di Taratura





LAT Nº 124

Pagina 1 di 6 Page 1 of 6

Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 e-mail: Info@deltashm.com Web Site: www.deltzohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

2014-10-29

 data di emissione date of Issue.

oliente

customer

 destinatario receiver

- richiesta application

- in deta date

Si riferisce a Referring to - oggetto

dem - costruttore manufacturer

- madella model

- matricola serial number data delle misure

date of measurements - registro di laboratorio

laboratory reference

T.R. Turoni S.r.l. -

Via Copernico, 26 - 47122 Forli (FC)

Torricelli S.r.l. -

Via A. Masetti, 11/L. - 47122 Forli (FC)

DDT 136

2014-10-21

Filtri-acustici

Delta Ohm S.r.I.

HD2110L

12082732867

2014/10/28

29452

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT Nº 124 rilasciato in accordo al decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito II 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° 124 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 seguenta. dove sono specificali anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la calena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura a 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 wall. 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 it corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

> Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

10



Vie Harcori, 5 35036 Cassille di Selvezzero (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: oww.deltoshm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacestica

Pagina 2 di 6 Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 06 rev. 2 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters". The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroaccustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainities

Le incertezze di relsura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k=2 confispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %,

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty	
Crues or inter set	Central trequencies	[dB]	
Ottava - Octave	31.5 Hz + 16 kHz	0.1 + 0.80	
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz + 20 kHz	0.1 + 0.80	

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificate Numero
First- line standards	Manufacturer	Model	Sorial number	Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore	Modello	Ordine	Numero di serie
Manufacturer	Model	Order	Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	12062732867

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R. Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H. The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura	Pressione atmosferica	Umidità relativa
Temperatura	Static Pressure	Relative Humidity
[°C]	[hPa]	[%R.H.]
23.1	1019	47,4

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti



Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (FD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltachm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 3 di 6 Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di velore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level mater root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance edaptor, according to manufacturar instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale: in the reference level range:

17 dB + 127 dB

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal lavel 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq.	63Hz [dB]
2.0	89.4	3.9	93,9
3.9	74.6	7.8	01.0
11.1	\$6.6	22.1	-01.4
55.6	20.7	31,3	21.6
22.1	3.0	44.2	3.1
24.1	0.6	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	0.0	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.3
40.5	0.7	81.1	0.0
44.2	8.0	88.4	3.1
62.5	24.1	125.0	22.8
88.4	88.5	176.8	94.8
250.0	92.7	500.0	90.2
600.0	96.0	1000.0	100.2

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq.	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	95.3	15.6	91.4	313	95.0
15.6	90.6	31.3	85.7	02.5	85.1
44.2	78.8	88.4	57.5	176.6	71.1
62.5	22.4	125.0	52.0	250.0	23.8
88.4	3.0	176.8	3.2	353.5	2.9
95.4	8.0	192.8	0.4	365.5	0.7
105.1	0.2	219.2	-0.1	420.5	0.0
116.6	0.1	229.3	-0.1	450.5	-0.1
125.0	0.0	250.0	0.0	100.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	345.3	0.0
148.5	0.2	297.3	0.1	394.6	0.1
162.1	0.8	324.2	0.0	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	78.4	707.1	80.3	1414.2	97.2
10000.0	79.4	2000.0	99.3	4000.0	100.7
20000.0	66.5	4000.0	101.8	60000.0	100.8

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	90.9	125.0	91.3	250.0	92.1
125.0	85.0	250.0	85.9	500.0	88.4
353.6	81.5	707.2	67.6	1414.4	71.8
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1416.2	3.4	3629.4	2.9
771.0	0.9	1542.0	0.4	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	-0.1	3668.0	-0.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.2	2161.0	0.0	4362.0	-0.1
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.6	0.0
1296.6	1,0	2593.6	0.7	5187.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.6	5556.6	2.9
2000.0	24.9	4000.0	24.1	0,000	22.6
2828.4	99.3	5656.8	88.8	11313.6	.92.4
8000.D	89.3	16000.0	95.8	32000.0	93.5
160000.0	80.8	32000.0	98.0	64000.0	93.1

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



Via Harconi, 5 35030 Caselle di Selvaszano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: Info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





Laboratorio Hisure di Elettroacustica

Pagina 4 di 6 Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq.	16kHz [dB]
500.0	89.5	1000.0	85.4
1000.0	85.1	2000.0	79.0
2026-8	78.3	5857.6	73.6
4000.0	72.6	8800.0	24.7
5856.8	3.0	11313.6	3,0
8168.0	0.8	12336.0	0.7
6727.2	0.2	13454.4	0.2
7330.0	0.2	14672.0	0.0
80000.0	0.0	100000.0	0.0
5724.0	0.1	17468,0	0.0
9513.6	0.2	19027.2	0.2
10374.4	1.0	20748.8	0.5
11313.6	3.0	22627.2	3.0
16000.0	26.0	32000.0	85.4
22027.2	90.1	45254.4	86.9
\$4008.0	80.6	128000.0	89.5
128000.b	90,1	2000000.0	81.4

Somma del segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscità dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	ΔΣ [dB]
46.0	15.6	0.0
31.5	28.7	0.0
	40.5	-0.0
	31.3	-0.0
63	57.3	0.0
	81.1	-0.0
	62.5	-0.0
125	114.6	0.0
-62	162.1	-0.1
	125.0	-0.1
250	229.3	0.0
	324.2	0.2
	250.0	0.2
500	458.5	0.0
	648.4	-0.0
	500.0	-0.0
1k	917.0	0.0
	1296.8	-0.2
0.000	1000.0	-0.2
2k	1834.0	0.0
	2593.6	0.2
2.5	2000.0	0.2
4k	3988.0	0.0
	5187.2	0.1
	4000.0	0.1
8k	7336.0	0.0
	10374.4	0.0

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



VIa Harcorii, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0490977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltagkm.com Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 5 di 6 Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La finearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leg. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied lest signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two litters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB sleps near them.

Livello Level	∆Leq 31.5 Hz	ΔLeq 16k Hz
	[dB]	
127	-0.0	-0.0
126	0.0	-0.0
125	-0.0	-0.0
124	0.0	0.0
123	-0.0	-0.0
122	-0.0	-0.0
117	0.0	-0.0
112	-0.0	-0.0
107	-0.0	-0.0
102	-0.0	-0.0
97	-0.0	-0.0
92	-0.0	-0.0
87	-0.0	-0.0
82	0.1	-0.0
77	0.0	0.0
72	+0.0	-0.0
67	-0.0	-0.0
62	-0.0	-0.0
57	0.0	-0.0
52	-0.0	-0.0
47	-0.1	-0.0
46	0.0	-0.0
45	-0.0	-0.0
44	-0.0	-0.0
43	-0.1	-0.0

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	ΔLeq 31.5 Hz	∆Leq 16k Hz
	[dB]		
27+ 137	135	0.0	-0.0
2/+ 13/	55	-0.0	-0.0
17+ 127	125	-0.0	-0.0
	45	-0.1	0.0

Funzionamento in tempo reale - Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso vobulato in frequenza.

Real-lime operation of all filers was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz + 50000 Hz Frequency range:

Tempo di vobulazione: 55.0 s Sweep time:

Tempo di integrazione del Leg: 60.0 s. Leg averaging time:

Filtro Filter	ΔLEQ
[Hz]	[dB]
31.5	-0.0
:63	-0.1
125	-0.1
250	-0.0
500	-0.0
1k	-0.2
2k	-0.0
4k	0.1
8k	-0.1
16k	-0.2

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



Via Herconi, 5 35030 Caselle di Selvezzaso (PD) Tel. 0039-0498977150 Faz 0039-049635596

Laboratorio Misure di Elettroacustica

e-mail: Info@deltachm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

> Pagina 6 di 6 Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670 Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento - Anti-alias filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza ceritrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48 kHz.

Filtro Filter	Att. relativa Relative Att.
[Hz]	[dB]
31.5	92.9
63	92.3
125	92.3
250	93.5
500	100.5
1k	90.0
2k	92.3
4k	92.9
8k	88.9
16k	87.4

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto. Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvaczano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635506 e-erail: info@deltaehm.com Web Site: newer.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 7 Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue

- cliente

customer - destinatario receiver

- richiesta application

- in data data

Si riferisce a Referring to - aggetto

illem - costruttore manufacturer

- modello model - matricula

serial number data delle misure date of measurements

 registro di laboratorio laboratory reference

2014-10-29

T.R. Tuvoni S.r.l. -

Via Copernico, 26 - 47122 Forli (FC)

Torricelli S.r.I.

Via A. Masetti, 11/L - 47122 Forli (FC)

DDT 136

2014-10-21

Filtri acustici

Delta Ohm S.r.l.

HD2110L

12082732867

2014/10/28

29450

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilesciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite al 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 Nº 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and metrological measurement capability, the 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 la 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 nai momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamento 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 espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il faltore di copertura k conspondente 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 expended uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor is corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.



Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 2 di 7 Page 2 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procadure N. DHLE - E - 06 rev. 2 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band fitters". The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroscoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters",

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertazza tipo per il fattore di copertura k-2 corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %,

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty	
Cross of anitor set	Contrar trequencies	[dB]	
Ottava - Octave	31.5 Hz + 16 kHz	0.1 + 0.80	
Terzo d'ottava - Third octava	20 Hz + 20 kHz	0.1 0 0.80	

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificate Numero
First- line standards	Monufacturer	Model	Serial number	Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore	Modello	Ordine	Numero di serie
Manufacturer	Model	Order	Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	12062732867

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R. Lo strumento in taratura è stato mentenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H. The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura	Pressione atmosferica	Umidità relativa
Temperature	Static Pressure	Relative Humidity
[°C]	[hPa]	[%R.H.]
23.2	1019	47.1

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: Info@deltachm.com Web Site: www.deltaahm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 3 di 7 Page 3 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedence adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento :

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

nel campo di misura principale: in the reference level range:

17 dB + 127 dB.

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale în îngresso di ampiezza pari al fondo scale del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte del filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	20Hz [dB]	Freq. [Hz]	25Hz [dB]
3.6	69.9	4.6	70.9
6.4	67.1	0.1	63.9
13.9	33.0	17.5	45.8
15.0	15.4	10.7	20.7
17.5	2.6	-22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	0.9
18.6	0.5	23.5	0.3
19.2	0.1	24.2	0.0
19.7	0.0	24.8	0.0
20.2	0.1	25.5	0.1
20.6	0.5	26.2	0.5
21.4	1.3	21.0	1.0
22.1	2.7	27.8	2.5
26.6	17.4	31,2	21.1
27.B	50.2	35.1	52.2
60.4	90.9	76,t	93.4
107.0	97.8	134.6	97.5

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	40Hz [dB]	Freq. [Hz]	50Hz [dB]
5.8	32.3	7.2	75.7	9.1	76.9
10.2	67.5	12.0	T3.4	16.2	75.5
22.1	49.3	27.0	53.3	35.8	57,0
24.8	17.9	31.2	20.4	39.4	39.9
27.8	2.4	20.1	2.4	44.2	27
28.7	1.0	36.2	9.9	45.6	8.0
29.6	0.3	37.3	0.3	47.0	0.2
30.4	0.1	36.3	0.1	48.3	0.0
31.3	-0.1	30.4	0.0	49.6	0.0
32.1	0.0	40.4	0.1	50.0	0.0
33.0	0.2	41.6	0.3	52.4	0.2
34.0	0.0	42.6	0.9	54.0	0.8
35.1	2.7	44.2	2.5	55.7	2.9
39.4	38.1	49.6	40.1	62.5	40.2
44.2	58.4	55.7	60.9	70.2	63.7
95.0	96.0	120.9	99.8	152.3	98.0
169.8	97.7	254.0	101.5	259.6	103.4

Freq. [Hz]	63Hz [dB]	Freq. [Hz]	80Hz [dB]	Freq.	100Hz [dB]
11.5	854	14.5	84.7	18.3	87.3
20.4	79.4	25.7	82.9	32.3	85.6
44.2	58.5	55.7	43.9	70.2	89.3
49.6	42.3	62.5	41.4	28.7	53.1
55.7	3.1	70.2	3.1	88.4	3.0
57.5	1.0	72.4	0.9	91.2	0.7
50.2	0.3	74.6	0.2	94.0	0.1
60.9	0.0	76.7	0.1	96.6	0.1
62.5	0.0	76.7	0.0	99.2	0.0
64.2	0.0	80.9	0.1	101.9	0.1
65.0	0.2	83.2	0.8	104.0	0.2
58.0	0.9	95.7	0.6	107.9	0.7
70.2	3.0	03.4	3.1	111.4	3.0
76.7	45.2	99.2	52:1	125.0	57.1
68.4	70.9	1154	74.1	140.3	80.0
191.8	99.1	241.7	98.2	304.5	90.7
339.7	100.0	428.0	101.8	539.2	102.7

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



Via Narcont, 5
35030 Causile di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0499977150
Fax 0039-04995906
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: veves.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 4 di 7 Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	160Hz [dB]	Freq. [Hz]	200Hz [dB]
23.0	91.2	29.0	91.6	36.5	93.5
40,7	90.3	51.3	93.9	64.6	97.8
86.4	73.2	111.4	78.5	140.3	84.8
19.2	35.1	125.0	56.2	167.0	62.3
1104	3.0	140.3	32	176.6	3.2
114.9	0.7	144.5	0.7	182.4	6.7
118.4	0.1	149.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
125.0	0.0	157.5	0.0	199.4	0.0
126.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0,1	105.3	0.2	209.5	0.1
136,0	0.0	171.0	0.7	215.0	0.0
140.3	3.1	176.8	3.2	222.7	3.1
157.5	61.3	198.4	65.8	250.0	8.69
176.8	88.6	222.7	89.4	280.6	92.3
383.7	101.8	483.4	101.8	609.1	163.3
679.3	102.8	855.0	103.4	1078.4	105.1

Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq.	315Hz (dB)	Freq. [Hz]	400Hz [dB]
49.0	93.2	59.0	89,4	78.0	90.9
81.4	95.6	102.6	82.3	129.3	62.7
178.E	ABB	222.7	53.7	200.6	57.2
196.4	66.3	250.0	28.5	315.0	40.0
222.7	3.1	280.6	2.4	353.6	2.8
229.8	0.6	289.6	1.0	364.8	0.8
236.8	0.1	298.3	0.4	375.8	0.2
243.5	0.0	306.8	0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	316.0	0.0	316.9	0.0
254.7	0.0	323.4	0.0	407.5	0.0
264.0	0.1	332.6	0.2	419.1	0.2
271.9	0.6	342.0	0.6	431.7	0.9
280.6	3.3	353.0	2.4	445.4	2.9
315.0	88.4	396.8	39.9	500.0	40.4
353.6	100.5	445.4	60.7	561.2	63.9
767,4	103.5	966.8	192.3	1218.2	102.4
1358.7	105.0	1711.8	195.1	2156.8	105.2

Freq.	500Hz [dB]	Freq.	630Hz [dB]	Freq. [Hz]	800Hz [dB]
92.0	87.5	116.9	62.0	146.0	61.6
162.9	80.9	205.2	74.9	204.6	77.6
253.6	53.4	445.5	64.0	561.2	89.4
300.0	42.1	990.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	707.1	3.0
450.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.2	699.6	0.2	751.7	0.2
487.0	0.0	613.6	0.1	773.0	0.1
500.0	0.0	0,000	0.0	793.7	0.0
513.4	0.0	6-03.9	0.0	814.9	0.1
528.0	0.2	685.2	0.2	838.1	0.2
543.9	0.9	585.2	0.8	863.4	0.0
551.2	2,9	307.1	3.2	890.9	3.2
530.0	45.1	793.7	52.1	1000.0	57.0
307.1	70.9	890.9	74.4	1122.5	79.9
1534.6	103.4	1933.7	103.2	2436.3	102.9
27:17/4	104.7	3423.7	105.4	4313.6	104.8

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.25kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.6kHz [dB]
184.0	87.1	231.8	89.5	292.1	51.2
325.8	82.7	410.5	85.3	517.1	86.5
707.1	73.3	890.9	78.5	1122.6	34.9
793,7	55.2	1000.0	56.0	1259.9	62.5
490.9	3.2	1122.5	3.0	1414.2	3.2
919.3	0.0	1158.3	0.6	1459.3	0.7
947.0	0.2	1193.2	0.1	1503.3	6.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0,0
1000.0	0.0	1269.9	0.0	1587.4	0.0
1026.8	0.0	1283.6	0.0	1829.9	0.1
1055.9	9.2	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1057.8	9.7	1370.5	0.0	1724.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.0	3.2
1250.0	61.5	1587.4	85.6	2000.0	09.8
1414.2	88.5	3781.6	80.8	2244.9	93.1
3089.8	103.2	3867.4	103,1	4872.6	101.0
5434.7	104.0	6847.5	102.5	8827.1	100.1

Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	2.5kHz [dB]	Freq. [Hz]	3.15kHz [dB]
368.0	312	463.7	85.8	584.2	10.6
651/6	87.0	820.9	81.3	1034.3	62.7
1414.2	89.1	1781.9	53.7	2244.9	57.1
1587.4	66.3	2000.0	28.4	2619.8	40.1
1781.6	3.2	2244.9	2.4	2628.4	2.8
1838.6	0.6	2316.5	0.0	2918.7	0.9
1894.0	0.1	2386.3	0.3	3006.6	0.2
1947.9	0.0	2454.2	0.0	3062.1	0.0
2000.0	-0.1	2519.8	0.0	3174.8	0.0
2053.5	0.1	2587.3	0.0	3250.8	0.0
8,1115	0.2	2980.8	0.2	3352.4	0.2
2175.5	0.7	2741.0	0.8	3453.4	0.0
2246.9	3.3	2028.4	2.4	3563.6	3.0
2519.6	80.6	3174.0	39.9	4000.0	40.4
2828.4	101.1	3563.6	60.7	4409.8	43.9
8139.1	101.3	7734.0	99.9	9745-2	96.7
10869.5	101.1	13894.7	59.8	17254.2	99.0

Freq. [Hz]	4kHz [dB]	Freq. [Hz]	5kHz [dB]	Freq. [Hz]	6.3kHz [dB]
736,0	59.8	927.3	89.1	1108.3	87.0
1303.1	83.5	1641.8	83.3	2058.6	82.1
2028.4	58.4	3953.6	63.9	4439.9	66.3
3174.0	42.1	4096.0	41.6	6039.7	83.1
3563.6	2.9	6409.9	3.1	5656.9	2.9
3677.3	0.9	4633.1	0.9	5897.9	0.7
3788.1	0.2	4772.7	0.2	8013.2	0.1
3885.8	0.0	4903.4	0.1	6104.1	0.0
4000.0	0.0	5039.7	0.0	6340.6	0.0
4107.0	0.0	5174.5	0.0	4519.5	0.1
4273.6	0.2	5321.6	0.2	6704.6	0.2
8351.0	OB	5482.0	0.6	6906.8	9.8
4489.8	2.9	5656.6	31	7127.2	3.1
5039.7	45.0	6349.6	52.2	80000.0	67.0
5656.8	70.8	7127.2	74.3	8979.7	79.6
12278.2	97.5	15469.6	96.9	19490.4	95.8
21739.0	97.6	27389.4	97.2	34508.4	96.1

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

12/



Vis Merconi, 5 35030 Caselle di Salvazzano (PO) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049835596 e-mail: info@deltaohm.com

Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





LAT Nº 124

Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 5 di 7 Page 5 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	10kHz [dB]	Freq. [Hz]	12.5kHz [dB]
1472,0	36.2	1854.6	84.3	2339.7	82.4
2606.2	80.4	3283.7	78.6	4137,1	76.6
5056.9	73.3	7127.2	78.4	8979.7	84.3
6349.6	55.2	9,0008	56.0	10079.4	62.4
7127.2	3.2	8979.7	3.1	11313.7	3.1
7354.6	8.0	9206.2	0.6	11074.6	0.6
7516.2	0.2	9545.4	0.7	12025.4	0.1
7791.5	0.1	9816.7	0.1	12368.3	0.0
0.0008	0.0	10079.4	0.0	12099.2	0.0
8214.1	0.1	10349.1	0.5	18039.0	0.1
8447.5	0.2	10643.2	0.2	13409.6	0.2
8702.1	0.7	10963.9	0.6	13913.7	0.7
8979.7	3.1	11013.7	3.1	14254.4	3.2
10079.4	61.4	12699.2	65.7	16000.0	69.7
11313.7	67.6	14254.3	00.5	17959.3	90.2
24556.4	95.2	30939.1	94.3	38500.9	93.1
43477.0	95.2	54778.7	94.2	69016.9	93.1

Freq. [Hz]	16kHz [dB]	Freq. [Hz]	20kHz [dB]
2944.0	40.7	3709.2	78.5
5212.5	74.E	6567.3	73.0
11313.0	47.4	14254.4	68.2
12699.2	66.3	16000.0	73.0
14254.4	3.2	17950.4	3.1
14709.1	0.6	18532.3	0.5
15152.3	0.2	19090.7	0.0
15583.0	0.0	19633.4	0.0
19000.0	0.0	20158.7	0.0
16429.2	0.1	20698.2	0.0
19895.0	0.3	21288.4	0.1
17401.2	0.7	21927.9	0.7
17958.4	3.3	22627.4	2.0
20156.7	75.7	25398.4	28.5
22627.A	90.8	28508.7	83.0
49112.8	91.9	61878.3	99.1
86955.8	91.4	109557.5	89.4

Somma del segnali d'uscita Summation of output signals

La verifica che la somma del segnali di uscita dei filiri del banco è pari al segnate di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di 'Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was parformed using the "Relative attanuation" tast measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all fillers but the lower and higher central frequency filters of the

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	ΔΣ [dB]	Filter [Hz]	Freq. [Hz]	ΔΣ [dB]
	15.6	0.4		500.0	0.0
20	19.2	0.1	630	613.5	0.0
	21.4	0.6		685.2	-0.1
	19.7	0.6		630.0	-0.1
25	24.2	6.1	800	773.0	11.0
1	27.0	0.6	1	863.4	-0.2
	24.6	0.6		793.7	-0.2
31.5	20.4	0.1	7000	973.9	0.0
	34.0	0.5		8.5801	-0.0
	31.2	0.5		1000.0	-0.0
40	39.3	0.0	1250	1227.1	0.0
	42.8	0.4		1370.5	-6,1
	39.4	0.4		1259.0	4.1
50	48.3	0.0	1610	1546.0	0.0
0	54.0	0.0		1728.7	4.2
	49.6	0.0		1587.4	-6.2
63	60.9	0.0	2000	1947.9	0.6
-	63.0	-0.0		2176.6	0.2
	62.5	+0.0		2000.0	0.2
80	79.7	0.0	2500	2454.2	0.0
	85.7	-0.0		2745.0	0.4
	70.7	-6.0		2519.8	0.4
100	96.6	0.0	3150	3092.1	0.0
77	107.9	0.0		3453.4	0.1
	99.2	0.0	7	3174.8	0.1
125	121.7	0.0	4000	3895.8	0.0
-	136.0	-0.1	-	4351.0	0.0
	125.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.0	5000	4908.4	0.0
	171.3	-0.2		5452.0	0.0
	157.5	-0.2		5035.7	0.0
200	193.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	215.8	+0.1		6906.8	-0.1
7.0	198.4	40.1	Secret !	6349.6	-0.1
250	243.5	0.0	8000	7791.5	9.0
-	271.9	0.2	-	8702.1	40.1
	250.0	0.2		0.0003	-0.1
315	305.8	0.0	10000	9610.7	0.0
	342.6	0.4		10963.9	-0.1
	315.0	0.4	in a succession	10079.4	-0.1
400	386.5	0.0	12500	12366.3	0.0
	421.7	0.1	4-7-7	13813.7	-0.2
	386.6	0.1	Sileyon B	12699.2	-0.2
500	487.0	0.0	16000	15582.0	0.0
	543.9	0.0		17404.2	-0.2

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



35030 Caselle di Selvazzano (PD). Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 -mail: Info@deltaphm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Hisure di Efettroacustica

Pagina 6 dl 7 Page 6 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnalo di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	∆Leq 26 Hz	∆Leq 20k Hz		
[dB]				
127	-0.0	-0.0		
126	0.0	-0.0		
125	-0.0	-0.0		
124	0.0	0.0		
123	-0.0	-0.0		
122	-0.0	-0.0		
117	0.0	-0.0		
112	0.0	-0.0		
107	-0.0	-0.0		
102	-0.0	-0.0		
97	-0.0	-0.0		
92	+0.0	-0.0		
87	-0.0	-0.0		
82	0.1	0.0		
77	0.0	0.0		
72	-0.0	-0.0		
67	-0.0	-0.0		
62	-0.0	-0.0		
57	0.0	-0.0		
52	0.0	-0.0		
47	-0.0	-0.0		
46	-0.1	-0.0		
45	-0.0	-0.0		
44	-0.0	-0.1		
43	-0.0	-0.1		

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livefii di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	ΔLeq 20 Hz	ΔLeq 20k Hz
	[dB]		•
27, 427	135	0.0	-0.0
27+ 137	55	0.0	-0.1
42. 402	125	-0.0	-0.0
17← 127	45	-0.0	-0.1

Funzionamento in tempo reale - Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso vobulato in frequenza.

Real-time operation of all fitters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz + 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di vobulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.

Leg averaging time:

Filtro Filter [Hz]	ALEQ (dB)	Filtro Filter [Hz]	ALEQ (dB)
20	0.1	800	0.0
25	0.2	1k	-0.1
31.5	0.2	1.25k	0.0
40	0.1	1.6k	0.0
50	0.0	2k	0.0
63	0.0	2.5k	0.2
80	0.0	3.15k	0.0
100	0.0	4k	0.0
125	0.0	5k	0.0
160	0.0	6.3k	0.0
200	0.0	8k	0.0
250	0.0	10k	0.0
315	0.1	12.5k	0.0
400	0.0	16k	-0.1
500	0.0	20k	-0.2
630	-0.1		

Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino



Via Harconi, 5 35030 Caselle di Selvazzeno (PD) Tel. 0039-049835596 Pac 0039-049835596 e-mail: Info@deltachm.com Web Site: mww.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 7 di 7 Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671 Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento -- Anti-allas filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnate in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento del filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48 kHz

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]	Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att [dB]
20	95.2	800	93.0
25	94.1	1k	90.4
31.5	94.2	1,25k	91.1
40	94.0	1.6k	97.9
50	93.2	2k	93.3
63	94.0	2.5k	93.4
80	93.7	3.15k	97.9
100	93.2	4k	95.9
125	93.8	5k	96.3
160	94.1	6.3k	98.7
200	94.6	£k.	90.8
250	95.2	10k	86.5
315	97.1	12.5k	85.0
400	101.9	16k	91.5
500	104.7	20k	83.4
830	98.9		

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto. Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

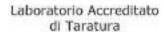
Lo Sperimentatore The operator Bicciato Bernardino





Via Marcont, 5 35030 Ceselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 o-mail: info@deltachm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre







LAT Nº 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 4 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672 Certificate of Calibration

data di emissione date of issue

cliente

customer

- destinatario receiver

- richiesta application

- in data date

Si riferisce a

Referring to - oggetto dam

 costruttore manufacturer - modello model

- matricola serial number

- data delle misure date of measurements - registro di laboratorio

laboratory reference

2014-10-29

T.R. Turoni S.r.l. -

Via Copernico, 26 - 47122 Forli (FC)

Torricelli S.r.t. -

Via A. Masetti, 11/L - 47122 Forli (FC)

DDT 136

2014-10-21

Calibratore

Delta Ohm S.r.L.

HD2020

11031858

2014/10/28

29454

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT Nº 124 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 soritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N* 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and capability, the metrological measurement 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 rispattivi 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 ospresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un Iwello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore & 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.



Via Harconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: Info@deltaghm.com Web 5ite: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura





LAT Nº 124

Laboratorio Nisure di Elettroacustica

Pagina 2 di 4 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 01 rev. 3 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators". The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainities

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k=2 corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty	
5500 - 2000 0 Text 00	[dB]	[Hz]	AND SECTIONS	
		31.5	0.14 [dB]	
	10 1	63	0.12 [dB]	
Livello	94 + 124	125 + 2000	0.11 [dB]	
Level	24 + 124	4000	0.14 [dB]	
	1	8000	0.18 [dB]	
		12500 + 16000	0.25 [dB]	
Frequenza Frequency	94 + 124		0.01 [%]	
Distorsione	94 + 124	31,5 + 500	0.5 [%]	
Distortion	94 + 124	1000 + 16000	0.37 [%]	

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First- line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificate numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 13-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 13-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Misseless II II 168 Misseless	B&K	4134	2123613
Microfono 1/4 " - 3/" Microphone	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore	Modello	Numero di serie
Manufacturer	Model	Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	11031856

Lo sperimentatore The operator Bernardino Bicciato



DELTA OHM S.r.I. Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 e-mail: Info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 3 di 4 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672 Certificate of Calibration

Parametri ambientali Environmental parameters

I parametri ambientati di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013,25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R. Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientati controllata, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPe ± 35 hPe, Reletive humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

	Parametri ambientali Environmental paramete	irs
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
[,c]	[hPa]	[%R.H.]
23.1	1019.0	47.4

Formule Formulas

Deserve

Di seguito si riportano la formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore .

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Rot} = 20 Log V_G - S_{OG} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$$

Where:		
SPL pat	[dB]	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
Vc	[V]	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
Sto	(dB)	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensilivity
ET	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
43	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
EU	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
ϵ_{Wp}	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization vollege

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore The operator Bernardino Bicciato Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



Via Record, 5 35030 Casalle di Selvazzano (PD)

Laboratorio Hisure di Elettroacustica

Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltachm.com

Centro di Taratura LAT Nº 124 Calibration Centre





Laboratorio Accreditato

di Taratura

Pagina 4 di 4 Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672 Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF é la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

AF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency	ΔF	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[Hz]	[Hz]	[%]
1000.00	6.12	±1

Verifica della distorsione totale del segnale generato Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expended uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incertezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance [%]	
[dB]	[%]	[%]		
94.00	0.2	0.2 0.37		
114.00	0.6	0.37	3	

Verifica del livello di pressione sonora generato

Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livollo sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore al limiti di totteranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL Ref = 20 Log $V_C - S_{OC} - \varepsilon_V - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$										
S ₁₀ { dB }	V _c [mV]	Eve [dB]	€y [dB]	(dB)	€ _H [dB]	SPL _{fisf} [dB]	Δ [dB]	Incertezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]	
-38.27	12.193	0.00	0.00	0.00	0.00	93.98	-0.02	0.11	±0.4	
-38.27	121.096	0.00	0.00	0.00	0.00	113.91	-0.09		±0.4	

Lo sperimentatore The operator Bernardino Bicciato Il Responsabile del Centro Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti