

Heineken Italia

“Stabilimento di Massafra (TA)”

S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)



del D.P.C.M. del 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al
rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”,
L.447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento
acustico”, D.P.C.M. del 14/10/97 “Determinazione dei valori
limite delle sorgenti sonore”, DECRETO del 16/03/98
“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento
acustico” e LEGGE REGIONALE N. 3 DEL 12-02-2002
“Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione
dell’inquinamento acustico”

Agosto 2017



AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.	5
4.	STATO ATTUALE	12
5.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LE MISURE.	14
6.	NOTE SULLE RILEVAZIONI FONOMETRICHE	15
7.	TEMPO DI RIFERIMENTO, DI OSSERVAZIONE E DI MISURA	18
8.	DEFINIZIONI	18
9.	RISULTATI	21
9.	CONCLUSIONI	22
10	ALLEGATI	

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

1 PREMESSA

Il giorno 23 agosto 2017, sono state effettuate misure fonometriche presso lo stabilimento della Heineken S.p.A. sito in Massafra (TA) S:S. Appia 7 - 74016, allo scopo di valutare l'impatto acustico derivato dall'attività di produzione e commercializzazione birra effettuata all'interno dello stabilimento in oggetto, secondo la Legge Quadro 26/10/95 n. 447, nonché dei decreti attuativi.

2 Descrizione dell'attività

Il birrificio di Massafra (TA) fu avviato negli anni '60 dalla Dreher allo scopo di decentrare la produzione al sud, mercato emergente, razionalizzando in tal modo anche i costi di distribuzione. Inizialmente lo stabilimento faceva riferimento ad una potenzialità produttiva di 300.000 hl l'anno. Nel 1974 lo stabilimento passò al gruppo Heineken che aveva rilevato la Dreher, divenendo Heineken Italia. Nel tempo la capacità produttiva della birreria di Massafra fu gradualmente estesa fino a superare il milione di hl l'anno.

Attualmente il birrificio di Massafra (TA) rappresenta l'unico polo produttivo delle birre del Gruppo Heineken nel Sud Italia. Nell'ottica di incrementare le potenzialità produttive di questa struttura nel 2007 sono iniziati i lavori che hanno portato alla realizzazione di una nuova linea di imbottigliamento che va ad aggiungersi alle due esistenti all'interno del birrificio, dove è presente anche una linea per il riempimento dei fusti. La nuova linea produttiva, con una capacità di 52 mila bottiglie/h nel formato da 33 cl. e 37 mila bottiglie/h nel formato da 66 cl., ha incrementato la capacità produttiva totale dello stabilimento fino a due milioni di hl l'anno.

Con un totale di circa 200 dipendenti, lo stabilimento di Massafra produce i seguenti marchi del Gruppo Heineken: Heineken, Dreher, Birra Moretti, Baffo D'Oro, Budweiser, Prinz, Von Wuster e Birra Messina, per un totale di 51 referenze.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Lo stabilimento della HEINEKEN ITALIA di Massafra (TA) risulta ad oggi strutturato in 6 principali macroreparti :

Fabbricazione;

Confezionamento (LINEA OW1,OW2, COMBI4, FUSTI.)

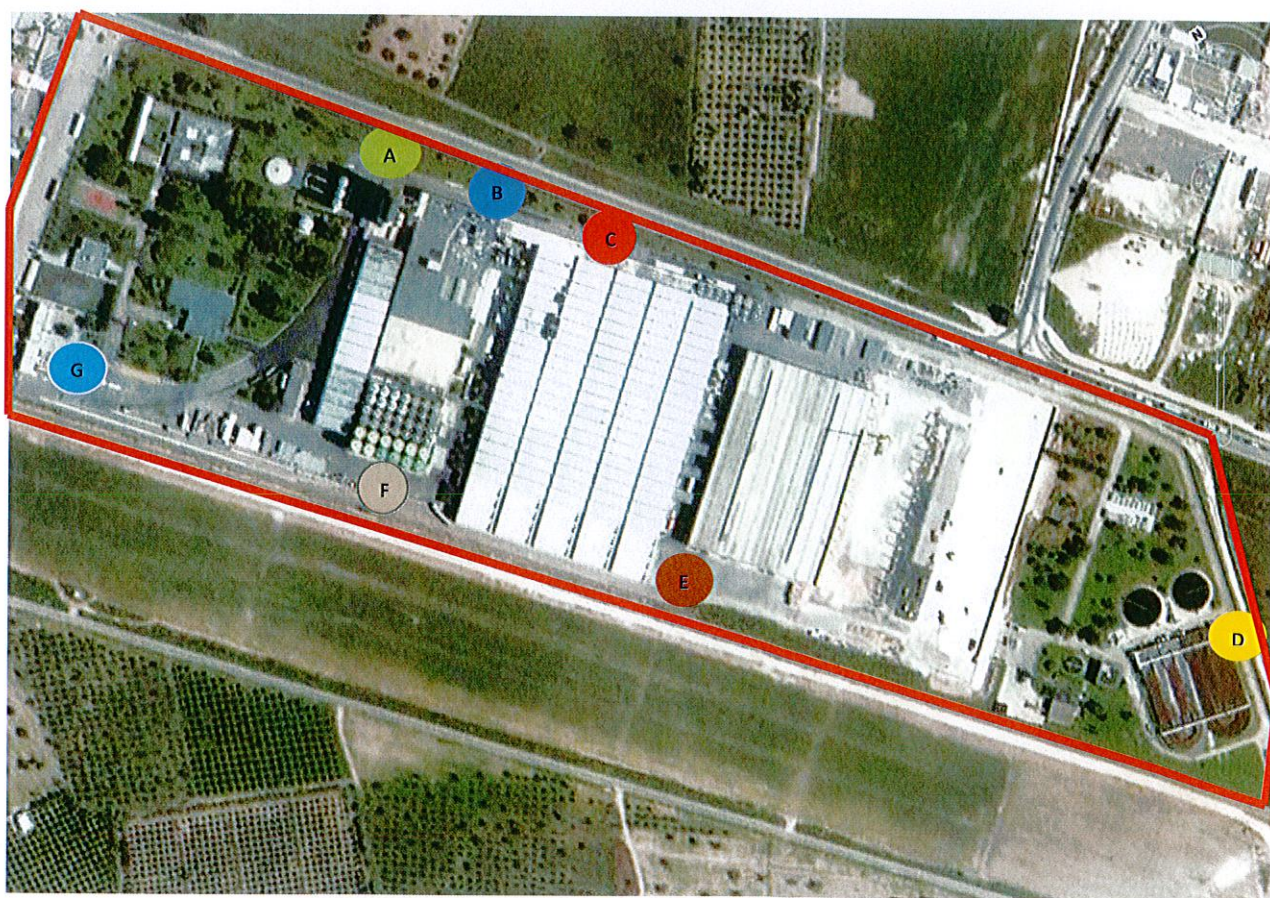
Logistica

Tecnologia

Servizi tecnici

Amministrativi / Direzione

Di seguito si riporta schema planimetrico (vista aerea) del sito oggetto di indagine (la planimetria dettagliata viene riportata in allegato):



AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Vista aerea dello stabilimento della Heineken Italia e punti di rilievo.

Di seguito si elencano le sorgenti potenzialmente fonti di rumore individuate nel plesso della Heineken S.p.A. di Massafra (TA) ed conseguentemente i relativi punti di misura:

1. Silos mais;
2. Sala Compressori;
3. Centrale Termica/Mulino malto;
4. Vasche di ossidazione;
5. Magazzino pieni e vuoti;
6. Ufficio spedizioni/Lavaggio fusti;
7. Ingresso stabilimento;

3. *NORMATIVA DI RIFERIMENTO.*

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire i risultati emersi dalla campagna di misurazioni, prendendo in considerazione le norme specifiche in materia di inquinamento acustico, di cui risulta fondamentale la Legge 26 ottobre 1995, n. 447, “Legge quadro sull’inquinamento acustico”; essa, fissando con decreti di attuazione le tecniche di misurazione, di valutazione, i limiti di emissione ed immissione delle sorgenti fisse e mobili, pone alla base della riduzione del danno ambientale conseguente all’inquinamento da rumore, la redazione e l’attuazione di piani di risanamento acustico, peraltro già in passato previsti dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, “Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”. Tali piani devono essere redatti da Stato, Regioni, Comuni, Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto pubbliche e private, ecc., ciascuno per le sue competenze.

La definizione degli obiettivi di prevenzione, la individuazione delle aree da bonificare e la scelta delle azioni di risanamento,

**AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)**

richiedono, così come previsto dalla Legge, la suddivisione previsionale in zone acusticamente omogenee dei territori comunali, cioè, in una frase, la classificazione acustica.

Come è ben noto, la legge quadro 447/95 prevede che la classificazione acustica del territorio venga effettuata sulla base di criteri generali dettati dalle Regioni, mentre per quanto riguarda le modalità di effettuazione delle misure per la mappatura acustica occorre far riferimento al dettato di decreti e normative tecniche specifici. Gli atti normativi ad oggi emanati a seguito della Legge 447/95, risultano:

- ✚ Decreto Ministero dell'Ambiente, 11 dicembre 1996, "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (G.U. n. 52 del 4.3.97)
- ✚ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 18 settembre 1997, "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante" (G.U. n. 233 del 6.10.97). La sua entrata in vigore, per la parte relativa all'acquisto della strumentazione è stata prorogata di sei mesi dal D.P.C.M. 19.12.97 (G.U. n. 296 del 20.12.97). E' stato quindi abrogato dalle disposizioni dell'Art. 8 del D.P.C.M. 16.4.99 n. 215 (G.U. n. 153 del 2.7.99)
- ✚ Decreto Ministero dell'Ambiente, 31 ottobre 1997, "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" (G.U. n. 267 del 15.11.97)
- ✚ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n.280 del 1.2.97)
- ✚ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 5 dicembre 1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" (G.U. n.297 del 22.12.97)
- ✚ Decreto del Presidente della Repubblica, 11 dicembre 1997, n. 496, "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili" (G.U. n. 20 del 26.1.98)
- ✚ Decreto Ministero dell'Ambiente, 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore" (G.U. n.76 del 1.4.98)

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

- ✚ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 31 marzo 1998
“Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per
l’esercizio della attività del tecnico competente in acustica, ai sensi
dell’art. 3, comma 1, lettera b) e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge
26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
(G.U. n. 120 del 26.5.98)
- ✚ Decreto del Presidente della Repubblica, 18 novembre 1998, n. 459,
“Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge
26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante
da traffico ferroviario” (G.U. n. 2 del 4.1.99)
- ✚ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 16 aprile 1999, n.
215, “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti
acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e
di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi” (G.U. n.153 del 2.7.99)
- ✚ Decreto del Ministero dell’Ambiente, 20 maggio 1999, “Criteri per la
progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di
inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per
la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di
inquinamento acustico” (G.U. n. 225 del 24.9.99)
- ✚ Decreto del Presidente della Repubblica, 9 novembre 1999, n. 476,
“Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della
Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli
notturni” (G. U. n. 295 del 17.11.99)
- ✚ Decreto del Ministero dell’Ambiente, 3 dicembre 1999, “Procedure
antirumore e zone di rispetto degli aeroporti” (G.U. n. 289 del
10.12.99)
- ✚ Decreto del Ministero dell’Ambiente 29 novembre 2000, “Criteri per
la predisposizione, da parte delle Società e degli Enti gestori dei
servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani
degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore” (G.U. n.
285 del 6.12.2000)
- ✚ Decreto del Ministero dell’Ambiente 23 novembre 2001, “Modifiche
all’allegato 2 del Decreto Ministeriale 29 novembre 2000 – Criteri per
la predisposizione, da parte delle Società e degli Enti gestori dei
servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore” (G.U. n. 288 del 12.12.2001)

- ✚ Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 1769 del 30.4.1966 “Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie”.
- ✚ Normativa tecnica UNI 8270/7, “Acustica. Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici e di componenti di edificio”, 1987.
- ✚ Normativa tecnica UNI 9433, “Valutazione del rumore negli ambienti abitativi”, 1989.
- ✚ Normativa tecnica UNI 9884, “Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”, 1991.
- ✚ LEGGE REGIONALE N. 3 DEL 12-02-2002 “Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell’inquinamento acustico”

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione sono di due tipi:

Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (criterio assoluto): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A) nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli della seguente tabella nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Zona A	Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B	Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m ³ /m ²	60	50
Zona C	Zona esclusivamente industriale	70	70
Zona D	Tutto il territorio nazionale	70	60

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Come sopra indicato, la Legge 447/95 ed il D.P.C.M. 14/11/97 emettono l'obbligo ai comuni di classificare il proprio territorio dal punto di vista acustico, creando uno strumento di pianificazione e programmazione urbanistica e di tutela ambientale. Le aree omogenee per rumorosità sono quindi annoverate alle seguenti classi acustiche:

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Tabella A - Classificazione del territorio comunale

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

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

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

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

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

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

A tali classi, corrispondono quindi dei valori limite di emissione e di immissione che vengono riportati nelle tabelle di seguito esposte.

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Tabella B - VALORI LIMITE DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
<i>I Aree particolarmente protette</i>	45	35
<i>II Aree prevalentemente residenziali</i>	50	40
<i>III Aree di tipo misto</i>	55	45
<i>IV Aree di intensa attività umana</i>	60	50
<i>V Aree prevalentemente industriali</i>	65	55
<i>VI Aree esclusivamente industriali</i>	65	65

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

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

Oltre ai valori limite sopra rappresentati, la legge prevede un secondo criterio e cioè il rispetto dei **valori limite differenziali di immissione**, che sono definiti (Art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") come la differenza tra il livello equivalente di rumore all'interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo e valgono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
 - se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.
- agli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, come definite nel decreto del Presidente della Repubblica 1 marzo 1991, art.6, comma 1, ed allegato B, tabella 2, o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, quando siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

All'Art. 15 *Regime Transitorio*, la Legge 447/95 per i comuni che non abbiano adottato gli strumenti di pianificazione acustica previsti (Classificazione del territorio), rimanda ai limiti ed alla regolamentazione contenuta nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 che presenta due principali criteri:

- il rispetto dei limiti massimi ammissibili: all'Art. 6 il decreto fissa i limiti massimi ammissibili da applicare su tutto il territorio nazionale in attesa della classificazione acustica
- il limite differenziale: il criterio differenziale esposto dal DPCM 1/3/91, risulta sostanzialmente identico al concetto di criterio differenziale di immissione di cui al DPCM 14/11/97 e corrisponde in termini giuridici al superamento della normale tollerabilità espresso dall'Art. 844 C.C. e 659 C.P.

4. STATO ATTUALE

Per i comuni che non abbiano adottato gli strumenti di pianificazione acustica (Classificazione del territorio), l'art. 15 Regime Transitorio, della Legge 447/95, rimanda ai limiti ed alla regolamentazione contenuta nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 in cui, all'art. 6, vengono fissati i limiti massimi ammissibili da applicare su tutto il territorio nazionale in attesa della classificazione acustica.

Nel caso specifico delle aree comunali oggetto della presente relazione, devono essere presi in considerazione i limiti massimi ammissibili del D.P.C.M. 1 marzo 1991 in via transitoria, ma, in previsione di una futura classificazione acustica del territorio del comune di Massafra, si è ritenuto opportuno far riferimento anche ai limiti del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Per ciò che riguarda l'esterno la semplice valutazione del rumore ambientale e del rumore residuo è condizione sufficiente ad esprimere un giudizio corretto nel caso in cui la sorgente oggetto di osservazione sia isolata da altre fonti cospicue di rumorosità.

Quando sono invece presenti contemporaneamente più fonti di rumore identificabili, è opportuno valutare invece quanto sia significativo il contributo della sorgente in esame.

Intenderemo per contributo significativo di una sorgente di rumore un incremento tra il livello residuo e il livello ambientale di almeno 1 dB, in quanto, dalle specifiche tecniche della strumentazione usata e dalle modalità di misura adottate, nonché dal citato DM 16/3/98, che al punto 3 dell'allegato B specifica che "la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB", al di sotto di questo non si apprezzano correttamente variazioni di livello.

Resta comunque da stabilire, in caso di superamento del limite imposto e di contributo apprezzabile di più fonti, chi ed in che misura dovrà provvedere all'adeguamento.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Le misure in ambienti abitativi presentano difficoltà di ordine pratico nella raccolta dei dati necessari alla valutazione.

Di fatto non sempre è possibile trovare la piena disponibilità da parte degli occupanti delle abitazioni a permettere accesso ai locali per effettuare le misurazioni, sia di giorno e, soprattutto quando necessario, in orari notturni; il tecnico rilevatore deve fornire quelle garanzie personali che normalmente vengono richieste prima di concedere l'ingresso ad un estraneo e ciò in pratica risulta estremamente soggettivo e variabile in funzione di innumerevoli fattori.

Nel caso specifico oggetto della presente relazione deve essere presa in considerazione la classe V per la valutazione dei limiti massimi ammissibili del D.P.C.M. 1 marzo 1991.

Tabella A – classificazione del territorio comunale (art.1) (D.P.C.M. 14/11/97)

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

Zonizzazione

Destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Aree Prevalentemente Industriali:	70	60

Tabella 1 (art.6) (D.P.C.M. 01/03/91)

Tutto il territorio nazionale

Zonizzazione

Destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale:	70	60

In caso di superamento del limite imposto, in presenza di contributo apprezzabile contemporaneo da più fonti di rumore identificabili (si intende contributo significativo di una sorgente di rumore un incremento tra il livello residuo e il livello ambientale di almeno 1 dB, in quanto, dalle specifiche tecniche della strumentazione

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

usata e dalle modalità di misura adottate, nonché dal citato DM 16/03/98, che al punto 3 dell'allegato B specifica che "la misura deve essere arrotondata a 0,5 Db" al di sotto di questo non si apprezzano correttamente variazioni di livello), resta comunque da stabilire chi e in che misura dovrà provvedere all'adeguamento, è opportuno quindi valutare quanto sia significativo il contributo della sorgente in esame.

5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LE MISURE.

I sistemi di misura utilizzati per le misurazioni di cui al presente rapporto soddisfano le specifiche tecniche di cui alla Classe 1 delle norme IEC 60651/2001- IEC 60804/2000 – IEC 61672/2002 – IEC 61260/1995 – IEC 60942/1988 – IEC 61094-4/1995, EN60651/1994, EN 60804/1994, EN 61260/1995, EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, CEI 29-4.

Tutta la strumentazione in dotazione è pertanto conforme ai requisiti di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 ed è composta da:

-fonometro integratore di precisione – Analizzatore sonoro in tempo reale marca Delta Ohm S.r.l., modello HD2110L, matricola 16091234522 (taratura eseguita presso Delta Ohm S.r.l., via Marconi, 5 – 35030 Caselle di Selvazzano (PD) con cert. n° LAT 124 16002741 del 14.09.2016

- Calibratore marca Delta Ohm S.r.l., modello HD2020 matricola 16021059 (taratura eseguita presso Delta Ohm S.r.l., via Marconi, 5 – 35030 Caselle di Selvazzano (PD) con cert. n° LAT 124 16002745 del 14.09.2016

- Filtri acustici marca Delta Ohm S.r.l., modello HD2110L matricola 16091234522 (taratura eseguita presso Delta Ohm S.r.l., via Marconi, 5 – 35030 Caselle di Selvazzano (PD) con cert. n° LAT 124 16002743 e LAT 124 16002744 del 14.09.2016

La strumentazione sopra indicata, è in ogni sua parte conforme ai dettami dell'art. 2 commi 1, 2, 3, 4 e 5 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

dell'inquinamento acustico". Detta strumentazione viene tarata con la periodicità prescritta.

La catena di misura è stata calibrata prima e dopo le misurazioni riscontrando differenze mai superiori a 0,1 dB; le misurazioni fonometriche sono pertanto metrologicamente esatte.

Le condizioni meteorologiche sono state assolutamente normali, con assenza di precipitazioni e/o di fenomeni eolici di rilievo e sempre al di sotto dei 5 m/sec.

I rilievi fonometrici diurni sono stati effettuati ad 1 mt. dal filo della recinzione dello stabilimento.

La copia delle certificazioni della strumentazione viene riportata negli allegati alla relazione.

Le misure sono state eseguite con microfono munito di cuffia antivento, in condizioni meteo normali ed in assenza di vento, procedendo alla misura del livello acustico ponderato in scala "A"

6. NOTE SULLE RILEVAZIONI FONOMETRICHE

Le misure fonometriche sono state eseguite:

- il **23 Agosto 2017**, nel periodo **diurno** e anche in quello **notturno** in quanto si svolge attività produttiva anche se in maniera ridotta.

La calibrazione del fonometro è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure con una differenza di valore mai superiore a $\pm 0,2$ dB.

Alla campagna di misure ha assistito in rappresentanza della Heineken S.p.A., il Sig. Francesco Perretta (RSPP e RSGA) che ha collaborato alla fornitura dei dati relativi alle attività svolte e alle caratteristiche tecniche delle attrezzature e degli impianti ivi presenti

Ai fini delle indagini si è proceduto alla caratterizzazione della zona di ubicazione dello stabilimento ed all'identificazione delle abitazioni potenzialmente disturbate dall'attività oggetto di indagine.

**AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)**

Si specifica che ai fini acustici non sono stati identificati ricettori sensibili così come definiti nella tabella A allegata al DPCM 14/11/97.

Non sono state censite, individuate, abitazioni potenzialmente disturbate, le più vicine sono a circa 700 metri dall'insediamento, del resto la zona di pertinenza della HEINEKEN S.p.A di Massafra(TA) ha carattere prevalentemente industriale.

Conseguentemente non si è ritenuto necessario procedere all'effettuazione di misure per verificare il rispetto del criterio differenziale in ambienti abitativi, in quanto la distanza dal sito oggetto di indagine permette cautelativamente di escludere un potenziale incremento acustico dovuto alle attrezzature e/o impianti della Heineken Italia,.

Le rilevazioni di rumore ambientale sono state effettuate durante **il periodo diurno** (dalle ore 08:30 alle ore 11:00) e **notturno** (dalle ore 22:00 alle 24:00) con le seguenti condizioni operative:

1. Durante la fase di scarico mais;
2. Compressori in funzione;
3. Durante le normali attività;
4. Impianto a regime;
5. Carico e scarico merce;
6. Durante la normale attività lavorativa;
7. Transito Tir per carico e scarico merci.

La campagna di misure effettuata ha comportato rilevamenti nelle seguenti postazioni:

1. Silos mais;
2. Sala Compressori;
3. Centrale Termica/Mulino malto;
4. Vasche di ossidazione;
5. Magazzino pieni e vuoti;
6. Ufficio spedizioni/Lavaggio fusti;
7. Ingresso stabilimento;

Documento di valutazione del rumore in ambiente esterno

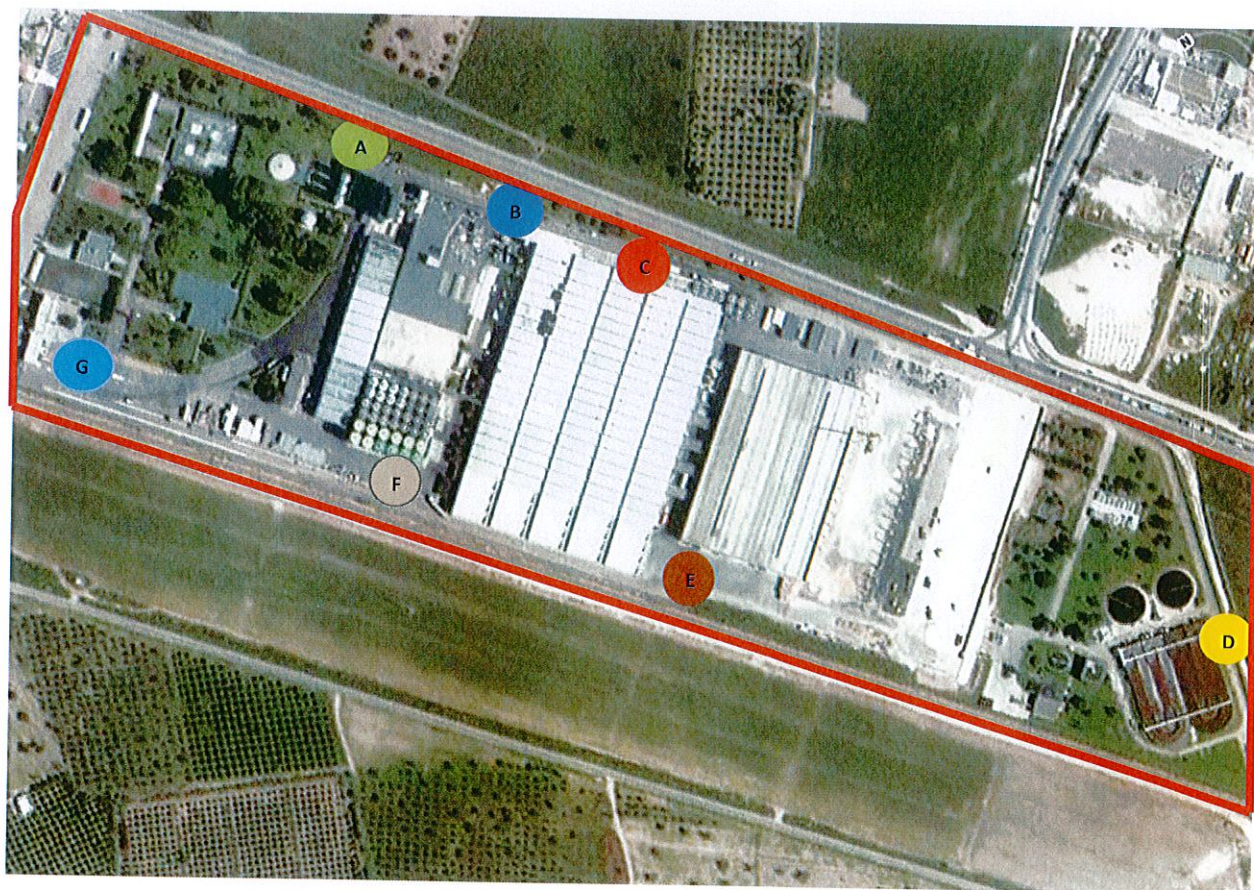
Emissione di Agosto 2017

Elaborazione a cura di

AMBIENTALE s.r.l.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Di seguito si riporta schema planimetrico e rilevazione satellitare con evidenziati i punti di misura perimetrali per valori di immissione (la planimetria dettagliata viene riportata in allegato):



Vista aerea dello stabilimento della Heineken Italia e punti di rilievo.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

7. TEMPO DI RIFERIMENTO, DI OSSERVAZIONE E DI MISURA

Secondo le definizioni riportate in Allegato A al D.M.A. 16 Marzo 1998, per i rilievi fonometrici eseguiti, si hanno i seguenti tempi:

- ◆ tempo di riferimento (T_R) *(definito come periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure):* **diurno** *(compreso tra le h. 06:00 e le h. 22:00),* **notturno** *(compreso tra le h. 22:00 e le h. 06:00).*
- ◆ tempo di osservazione (T_O): definito come il periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- ◆ tempo di misura (T_M): la durata di ciascuna misura è stata tale da rappresentare adeguatamente la situazione acustica indagata.

8. DEFINIZIONI.

In Allegato A al D.M.A. 16 Marzo 1998 inoltre, si hanno le seguenti definizioni:

- Rumore: Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
- Sorgente sonora: Qualunque oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.
- Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.
- Sorgente fissa: Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

- Sorgente mobile: tutte quelle non comprese nelle sorgenti fisse.
- Livello di pressione sonora: Esprime il valore di pressione sonora di un suono costante mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla seguente relazione:

$$L_p = 10 \log \left[\frac{p}{p_0} \right]^2 dB$$

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

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

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

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

- livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito al T_M ;

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

● livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

● Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R).

Inoltre si definisce:

● Rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo;

● Rumore con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

● valore assoluto di emissione: il valore di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della stessa;

● valore assoluto di immissione: il valore di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o in ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

● valore di attenzione: valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

● valore di qualità: valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

9. RISULTATI.

I risultati delle misurazioni vengono presentati nelle tabelle che seguono. Durante le misure effettuate nel periodo diurno il tempo era sereno con temperatura di circa 29 °C, assenza di vento e 60÷65 % di umidità relativa, nel periodo notturno tempo sereno con temperatura di circa 23 °C, assenza di vento e 55÷60 % di umidità relativa.

HEINEKEN S.p.A. Stabilimento di Massafra (TA)			
Postazione	Leq dB(A)	Durata misura (min.)	Note
Rumore ambientale (periodo diurno)			
A	67.6	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
B	67.1	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
C	66.9	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
D	56.9	10'00"	
E	61.3	10'00"	
F	49.8	10'00"	
G	65.7	10'00"	
Rumore residuo (periodo diurno)			
A	67.2	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
B	66.3	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
C	66.2	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
D	53.1	10'00"	
E	48.6	10'00"	
F	44.3	10'00"	
G	60.1	10'00"	
Rumore ambientale (periodo notturno)			
A	58.4	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
B	59.2	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
C	57.3	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
D	50.8	10'00"	
E	52.1	10'00"	
F	48.8	10'00"	
G	52.5	10'00"	
Rumore residuo (periodo notturno)			
A	58.0	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
B	58.6	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
C	57.0	10'00"	Misura influenzata dal traffico veicolare SS Appia
D	48.3	10'00"	
E	49.9	10'00"	
F	48.1	10'00"	
G	50.0	10'00"	

Tabella: Risultati delle rilevazioni fonometriche durante il periodo diurno - notturno – Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA).

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Confronto con i limiti di legge

HEINEKEN S.p.A. Stabilimento di Massafra (TA)			
Postazione di misura	Rumore ambientale (dB(A))	Valore massimo di immissione – Classe VI - Aree esclusivamente industriali periodo di riferimento diurno	ΔAssoluto (dB(A))
A	67.6	Valore del limite massimo di immissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativo alla classe di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. C allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)	- 2.4
B	67.1		- 2.9
C	66.9		- 3.1
D	56.9		- 13.1
E	61.3		- 8.7
F	49.8		- 20.2
G	65.7		- 4.3
HEINEKEN S.p.A. Stabilimento di Massafra (TA)			
Postazione di misura	Rumore ambientale (dB(A))	Valore massimo di immissione – Classe VI - Aree esclusivamente industriali periodo di riferimento notturno	Differenza
A	58.4	Valore del limite massimo di immissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativo alla classe di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. C allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)	- 1.6
B	59.2		- 0.8
C	57.3		- 2.7
D	50.8		- 9.2
E	52.1		- 7.9
F	48.8		- 11.2
G	52.5		- 7.5

Tabella : Confronto con i limiti di legge periodo diurno e notturno (valori di immissione)

10. CONCLUSIONI

In data 23 Agosto 2017, sono state effettuate misure dei livelli di pressione sonora presso lo stabilimento della Heineken Italia Stabilimento di Massafra SS7 Appia Massafra (TA) allo scopo di accertare il rispetto dei limiti previsti dal DPCM 1/3/91 e della Legge Quadro 26/10/95 n. 447, nonché del decreto attuativo DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98, di caratterizzare il “clima acustico” della zona ed eventualmente di verificare la necessità di realizzare un piano di bonifica acustica.

Le campagne di misura sono state realizzate durante il periodo di riferimento diurno e notturno in quanto l'attività svolta dalla

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

Heineken Italia Stabilimento di Massafra nei siti oggetto di indagine, si svolge in entrambi i periodi di riferimento (06:00-22:00 – 22:00-06:00).

E' importante premettere che, in nessuna delle campagne di misura effettuate, si sono riconosciute né componenti impulsive ripetitive, né componenti tonali prevalenti nel rumore indagato secondo le definizioni della citata normativa di riferimento.

Per quanto riguarda lo studio di impatto acustico effettuato, dall'analisi della tabella di confronto con i limiti di legge si evidenzia che, in tutte le postazioni di misura, i livelli di rumore misurati (ambientale e residuo) risultano inferiori ai limiti di riferimento per la classe V (70,0 dB(A) nel periodo diurno e 70,0 dB(A) in quello notturno per aree prevalentemente industriali.

Per quanto attiene alla postazioni di misura A, B e C (Silos Mais, Sala Compressori; Centrale Termica/Mulino malto;) effettuate nel periodo di riferimento diurno ed anche (se pur in misura inferiore, notturno, i livelli di rumore riscontrati, sia l'ambientale che il relativo residuo, risultano influenzati al traffico veicolare della adiacente SS 7, grande arteria stradale che serve e attraversa l'intera area industriale anche con mezzi pesanti. Infatti, il delta incrementale tra ambientale e residuo, risulta inferiore a 1 dB(A), valore non caratteristico di sorgenti capaci di incrementare direttamente il clima acustico di zona, ma potenzialmente attribuibile al contesto ambientale in cui sono posizionati i punti in esame.

In conclusione, mantenendo le condizioni di svolgimento dell'attività secondo gli standard utilizzati durante le campagne di misura, l'attività in oggetto non influenza in maniera sostanziale il clima acustico di zona né è in grado di superare i limiti di immissione

Documento di valutazione del rumore in ambiente esterno

Emissione di Agosto 2017

Elaborazione a cura di

AMBIENTALE s.r.l.

AZIENDA: Heineken Italia Stabilimento di Massafra (TA)
S.S. 7 Appia, 74016 - Massafra (TA)

consentiti dalla normativa di riferimento e dalla relativa classe di appartenenza, ovvero tab. C allegata al DPCM 14/11/97.

Si sottolinea che sarà comunque necessario effettuare nuovi monitoraggi ad ogni variazione significativa di modalità di svolgimento dell'attività e/o ad ogni variazione relativa ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate.

Lecce, 28 Agosto 2017

IL TECNICO
DOTT.
DANIELE
Dr. Daniele Serafini
CHIMICO



***CERTIFICATO DI ISCRIZIONE TECNICI
COMPETENTI IN ACUSTICA***



REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO ALL'ECOLOGIA

SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 1820

Modugno 31 GEN. 2007

AL SIG. SERAFINI DANIELE
VIA UGO FOSCOLO, 33
LECCE

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.
Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n° 25 del 18/01/07 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

Il Dirigente D'Ufficio I
Dott. Ing. Gennaro Rosato

All.: Determinazione DIR n. 25 del 18/01/07.

***CERTIFICATI DI TARATURA
FONOMETRO***

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2016-09-14

- cliente
customer Torann Strumenti S.r.l.
Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)

- destinatario
receiver Ambientale S.r.l.
Viale Gran Bretagna, 9 - 73100 Lecce (LE)

- richiesta
application 101-0102-16

- in data
date 2016-09-08

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD2110L

- matricola
serial number 16091234522

- data delle misure
date of measurements 2016/9/13

- registro di laboratorio
laboratory reference 34295

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 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 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 seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 2 di 8

Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741

Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate 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 Norma (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 periodic testing of sound level meters.

Incertezze - Uncertainties

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%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	[dB]
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of 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	-	-	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

** In funzione della specifica prova – Depending on actual test

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 15-0720-01
Pistonfono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni MossaIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741
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	16091234522
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	16008479
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	PCB	377B02	163074
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm S.r.l.	HD2020	16021059

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 schermo 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 diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, 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 supplied with sound level meter
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Ponderazioni di frequenza - Frequency weightings

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

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

Frequenza - Frequency [Hz]	Correzioni - Corrections [dB]	
	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	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-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
Gianni MossaIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741
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 è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dB**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **65.08 mV**.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dB, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 65.08 mV.

Livello ingr. Input level	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
126.0	0.0	0.12	
125.0	0.0		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.0		
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
69.0	0.0		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.0	0.0		
28.1	0.1		
27.1	0.1		
26.2	0.2		
25.3	0.3		
24.3	0.3		

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 **94.0 dB**.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94.0 dB.

Campo di misura Level range	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.0	0.12	± 1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla 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	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.0	0.12	± 1.1
22+ 127	0.0		

2.6 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 ampiezza tale da fornire 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 sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting Δ SPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z	[dB]	
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741
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 <i>Time weighting</i> ΔL			Incertezza <i>Uncertainty</i>	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[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 sonora. 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 di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla 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 sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration [ms]	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST MAX	200	-0.1	0.19	± 0.8
	2	-0.2		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

N.B.:

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 ai 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 tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

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

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 sinusoidale 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 least-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 level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency [Hz]	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	0.9		± 1.4
500	½ Negativo	0.9		

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.

Via Marconi, 5
36030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
E-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002741
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'approvazione 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
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002745
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-09-14
- cliente <i>customer</i>	Torann Strumenti S.r.l. Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Ambientale S.r.l. Viale Gran Bretagna, 9 - 73100 Lecce (LE)
- richiesta <i>application</i>	101-0102-16
- in data <i>date</i>	2016-09-08
 <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2020
- matricola <i>serial number</i>	16021059
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/9/8
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	34274

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 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 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.

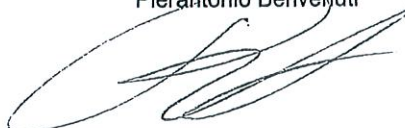
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Laboratorio Accreditato
di TaraturaPagina 2 di 4
Page 2 of 4CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002745
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 - Uncertainties

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
	[dB]	[Hz]	
Livello Level	94 ± 124	31.5	0.14 [dB]
		63	0.12 [dB]
		125 ± 2000	0.11 [dB]
		4000	0.14 [dB]
		8000	0.18 [dB]
		12500 ± 16000	0.25 [dB]
Frequenza Frequency	94 ± 124	-	0.01 [%]
Distorsione Distortion	94 ± 124	31.5 ± 500	0.5 [%]
		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	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 15-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

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
Microfono ½ " – ½" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	16021059

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

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002745
Certificate of Calibration**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.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
[°C]	[hPa]	[%R.H.]
23.4	1013.0	53.0

Formule**Formulas**

Di seguito si riportano le 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:

$$SPL_{Ref} = 20 \log V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{vp} + 93.9794$$

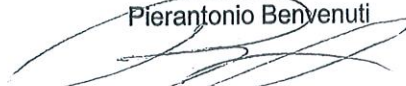
Dove:

Where:

SPL _{Ref}	[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.
V _C	[V]	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S _{0C}	[dB]	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ε _T	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
ε _P	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
ε _H	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
ε _{vp}	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization voltage

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 BiciattoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002745
Certificate of Calibration**Verifica della frequenza del segnale generato****Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator**

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

ΔF 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	5.43	± 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 expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

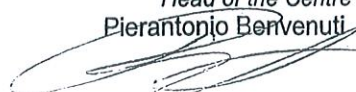
SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.7		

Verifica del livello di pressione sonora generato**Test of the sound level generated by the sound calibrator**

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza 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.

$SPL_{Ref} = 20 \log V_c - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{VP} + 93.9794$									
S_{0C} [dB]	V_c [mV]	ϵ_{VP} [dB]	ϵ_T [dB]	ϵ_P [dB]	ϵ_H [dB]	SPL_{Ref} [dB]	Δ [dB]	Incetezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]
-38.32	12.275	0.00	0.00	-0.00	-0.00	94.08	0.08	0.11	± 0.4
-38.32	122.609	0.00	0.00	-0.00	-0.00	114.07	0.07		

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

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-09-14
- cliente <i>customer</i>	Torann Strumenti S.r.l. Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Ambientale S.r.l. Viale Gran Bretagna, 9 - 73100 Lecce (LE)
- richiesta <i>application</i>	101-0102-16
- in data <i>date</i>	2016-09-08
 <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110L
- matricola <i>serial number</i>	16091234522
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/9/13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	34296

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 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 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 seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Laboratorio Accreditato
di TaraturaPagina 2 di 6
Page 2 of 6CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
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 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

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%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty
		[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 First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	16091234522

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Pressione atmosferica = $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$, Umidità relativa = $50 \% \text{ U.R.} \pm 10 \% \text{ U.R.}$
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 = $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Static pressure = $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$, Relative humidity = $50 \% \text{ R.H.} \pm 10 \% \text{ R.H.}$
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [$^{\circ}\text{C}$]	Pressione atmosferica Static Pressure [hPa]	Umidità relativa Relative Humidity [%R.H.]
23.2	1011	54.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
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 impedance 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:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

27 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 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]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	63Hz [dB]
2.0	81.2	3.9	92.6
3.9	76.0	7.8	87.7
11.1	57.1	22.1	69.3
15.6	20.6	31.3	23.6
22.1	2.9	44.2	3.0
24.1	0.8	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	-0.1	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.2
40.5	0.7	81.1	0.9
44.2	3.0	88.4	3.1
62.5	24.1	125.0	22.7
88.4	62.3	176.8	98.0
250.0	75.4	500.0	106.8
500.0	79.5	1000.0	106.0

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	95.9	15.6	92.4	31.3	94.1
15.6	93.2	31.3	87.1	62.5	84.4
44.2	80.4	88.4	67.5	176.8	71.3
62.5	22.4	125.0	52.6	250.0	23.7
88.4	3.0	176.8	3.2	353.5	2.9
96.4	0.8	192.8	0.3	385.5	0.7
105.1	0.1	210.2	-0.1	420.5	0.0
114.6	0.0	229.3	-0.1	458.5	-0.1
125.0	-0.1	250.0	-0.1	500.0	-0.1
136.3	0.1	272.6	-0.1	545.3	-0.1
148.6	0.2	297.3	0.0	594.6	0.0
162.1	0.8	324.2	0.6	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	2.9
250.0	24.9	500.0	24.0	1000.0	22.5
353.5	103.7	707.1	89.5	1414.2	97.5
1000.0	103.7	2000.0	101.5	4000.0	101.6
2000.0	103.5	4000.0	103.3	8000.0	101.7

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	88.0	125.0	91.5	250.0	92.6
125.0	84.4	250.0	86.0	500.0	88.7
353.6	81.4	707.2	67.5	1414.4	71.6
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.7
707.1	3.1	1414.2	3.4	2828.4	2.9
771.0	0.8	1542.0	0.3	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	-0.1
917.0	0.2	1834.0	-0.1	3668.0	-0.2
1000.0	-0.1	2000.0	-0.1	4000.0	-0.1
1090.5	0.1	2181.0	-0.1	4362.0	-0.1
1189.2	0.2	2378.4	0.0	4756.8	0.0
1296.8	0.9	2593.6	0.6	5187.2	0.6
1414.2	3.0	2828.4	2.8	5656.8	2.9
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.5
2828.4	99.9	5656.8	88.8	11313.6	92.8
8000.0	99.6	16000.0	96.4	32000.0	94.0
16000.0	99.6	32000.0	97.2	64000.0	93.9

Lo Sperimentatore

The operator

Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 4 di 6
Page 4 of 6CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	89.7	1000.0	85.6
1000.0	85.6	2000.0	80.4
2828.8	79.4	5657.6	75.4
4000.0	22.6	8000.0	24.7
5656.8	3.0	11313.6	3.0
6168.0	0.8	12336.0	0.7
6727.2	0.2	13454.4	0.2
7336.0	0.1	14672.0	0.0
8000.0	-0.1	16000.0	-0.1
8724.0	0.1	17448.0	0.0
9513.6	0.2	19027.2	0.1
10374.4	0.9	20748.8	0.5
11313.6	3.0	22627.2	3.0
16000.0	25.0	32000.0	87.4
22627.2	90.7	45254.4	87.7
64000.0	89.7	128000.0	87.3
128000.0	90.6	200000.0	81.7

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita 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 set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.1
31.5	28.7	0.1
	40.5	0.0
	31.3	0.0
63	57.3	0.0
	81.1	-0.0
	62.5	-0.0
125	114.6	0.1
	162.1	-0.1
	125.0	-0.1
250	229.3	0.1
	324.2	0.2
	250.0	0.2
500	458.5	0.1
	648.4	0.0
	500.0	0.0
1k	917.0	0.1
	1296.8	-0.2
	1000.0	-0.2
2k	1834.0	0.1
	2593.6	0.2
	2000.0	0.2
4k	3668.0	0.1
	5187.2	0.1
	4000.0	0.1
8k	7336.0	0.1
	10374.4	0.0

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni MossaIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
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 segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

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 test.

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 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	ΔLeq 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	0.1	0.0
97	-0.1	0.0
92	-0.1	0.0
87	-0.1	0.0
82	-0.1	0.0
77	-0.1	0.0
72	-0.1	0.0
67	-0.1	0.0
62	0.0	0.0
57	-0.1	0.0
52	-0.1	0.0
47	-0.1	0.0
42	-0.1	-0.1
37	-0.2	-0.1
32	0.0	-0.1
31	0.0	0.0
30	-0.2	0.0
29	0.0	0.0
28	0.0	0.0
27	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	ΔLeq 16k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.0
	55	-0.1	-0.1
27÷ 127	125	0.0	0.0
	45	-0.1	-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 filters 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.

Leq averaging time:

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

**Laboratorio Accreditato
di Taratura**

Pagina 6 di 6
Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002743
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 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 dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
31.5	93.4
63	93.1
125	93.3
250	95.2
500	101.5
1k	90.3
2k	92.7
4k	93.6
8k	89.4
16k	88.2

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

Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 7
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2016-09-14
- cliente
customer Torann Strumenti S.r.l.
Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario
receiver Ambientale S.r.l.
Viale Gran Bretagna, 9 - 73100 Lecce (LE)
- richiesta
application 101-0102-16
- in data
date 2016-09-08

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri acustici
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2110L
- matricola
serial number 16091234522
- data delle misure
date of measurements 2016/9/13
- registro di laboratorio
laboratory reference 34298

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 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 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 seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Laboratorio Accreditato
di TaraturaPagina 2 di 7
Page 2 of 7CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
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 "Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

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%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty
		[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 First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	16091234522

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

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

Reference environmental parameters are:

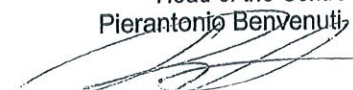
Temperature = $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, Static pressure = $1013.25\text{ hPa} \pm 35\text{ hPa}$, Relative humidity = $50\text{ \%R.H.} \pm 10\text{ \%R.H.}$
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static Pressure [hPa]	Umidità relativa Relative Humidity [%R.H.]
23.4	1010	53

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
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 impedance 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:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

27 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 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	68.7	4.6	70.7
6.4	64.8	8.1	63.8
13.9	32.9	17.5	45.8
15.6	15.4	19.7	20.6
17.5	2.5	22.1	2.1
18.1	1.3	22.8	0.9
18.6	0.5	23.5	0.2
19.2	0.1	24.2	0.0
19.7	-0.1	24.8	-0.1
20.2	0.0	25.5	0.0
20.8	0.4	26.2	0.3
21.4	1.3	27.0	1.0
22.1	2.7	27.8	2.5
24.8	17.4	31.2	21.1
27.8	50.1	35.1	52.1
60.4	92.8	76.1	96.1
107.0	106.2	134.8	109.8

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	40Hz [dB]	Freq. [Hz]	50Hz [dB]
5.8	78.1	7.2	78.9	9.1	83.8
10.2	68.6	12.8	74.4	16.2	78.8
22.1	46.2	27.8	53.3	35.1	56.9
24.8	17.8	31.2	28.3	39.4	39.8
27.8	2.4	35.1	2.4	44.2	2.6
28.7	1.0	36.2	0.9	45.6	0.8
29.6	0.3	37.3	0.3	47.0	0.1
30.4	0.1	38.3	0.1	48.3	0.0
31.3	-0.1	39.4	0.0	49.6	0.0
32.1	0.0	40.4	0.0	50.9	0.0
33.0	0.2	41.6	0.2	52.4	0.2
34.0	0.8	42.8	0.9	54.0	0.8
35.1	2.6	44.2	2.4	55.7	2.9
39.4	38.1	49.6	40.0	62.5	40.2
44.2	58.4	55.7	60.8	70.2	63.8
95.9	98.4	120.9	106.2	152.3	104.1
169.8	108.5	214.0	109.4	269.6	106.7

Freq. [Hz]	63Hz [dB]	Freq. [Hz]	80Hz [dB]	Freq. [Hz]	100Hz [dB]
11.5	86.9	14.5	91.5	18.3	95.0
20.4	82.4	25.7	86.5	32.3	92.8
44.2	58.5	55.7	63.8	70.2	69.3
49.6	42.2	62.5	41.4	78.7	53.1
55.7	3.0	70.2	3.0	88.4	2.9
57.5	0.9	72.4	0.8	91.2	0.7
59.2	0.2	74.6	0.2	94.0	0.1
60.9	0.0	76.7	0.1	96.6	0.0
62.5	0.0	78.7	-0.1	99.2	0.0
64.2	0.0	80.9	0.0	101.9	0.0
66.0	0.2	83.2	0.1	104.8	0.2
68.0	0.9	85.7	0.7	107.9	0.6
70.2	3.0	88.4	3.0	111.4	3.0
78.7	45.2	99.2	52.0	125.0	57.0
88.4	70.9	111.4	74.1	140.3	79.8
191.8	108.1	241.7	107.1	304.5	104.8
339.7	110.5	428.0	112.3	539.2	108.4

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	160Hz [dB]	Freq. [Hz]	200Hz [dB]
23.0	96.4	29.0	95.5	36.5	97.4
40.7	98.2	51.3	99.7	64.6	96.3
88.4	73.2	111.4	78.5	140.3	85.0
99.2	55.1	125.0	56.1	157.5	62.3
111.4	3.0	140.3	3.1	176.8	3.1
114.9	0.6	144.8	0.7	182.4	0.6
118.4	0.1	149.1	0.2	187.9	0.0
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
125.0	-0.1	157.5	-0.1	198.4	-0.1
128.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.1	209.5	0.1
136.0	0.6	171.3	0.6	215.8	0.6
140.3	3.0	176.8	3.2	222.7	3.1
157.5	61.3	198.4	65.7	250.0	69.7
176.8	88.5	222.7	89.8	280.6	92.9
383.7	111.4	483.4	107.1	609.1	108.7
679.3	111.4	855.9	106.6	1078.4	107.7

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.25kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.6kHz [dB]
184.0	85.8	231.8	89.1	292.1	91.4
325.8	82.4	410.5	85.7	517.1	87.4
707.1	73.3	890.9	78.5	1122.5	84.9
793.7	55.2	1000.0	55.9	1259.9	62.4
890.9	3.2	1122.5	3.0	1414.2	3.1
919.3	0.8	1158.3	0.6	1459.3	0.6
947.0	0.2	1193.2	0.1	1503.3	0.1
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0.0
1000.0	-0.1	1259.9	-0.1	1587.4	-0.1
1026.8	0.0	1293.6	0.0	1629.9	0.1
1055.9	0.1	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.5	0.6	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.8	3.2
1259.9	61.5	1587.4	65.6	2000.0	69.7
1414.2	88.2	1781.8	89.6	2244.9	93.2
3069.6	105.1	3867.4	103.4	4872.6	103.0
5434.7	104.8	6847.3	103.7	8627.1	102.5

Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	315Hz [dB]	Freq. [Hz]	400Hz [dB]
46.0	95.7	58.0	89.8	73.0	91.7
81.4	93.1	102.6	82.2	129.3	83.1
176.8	89.3	222.7	53.7	280.6	57.1
198.4	66.2	250.0	28.4	315.0	40.0
222.7	3.1	280.6	2.4	353.6	2.7
229.8	0.6	289.6	0.9	364.8	0.8
236.8	0.0	298.3	0.3	375.8	0.1
243.5	0.0	306.8	0.1	386.5	0.0
250.0	-0.1	315.0	-0.1	396.9	-0.1
256.7	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	342.6	0.7	431.7	0.8
280.6	3.2	353.6	2.3	445.4	2.9
315.0	80.4	396.8	39.9	500.0	40.4
353.6	107.9	445.4	60.7	561.2	63.8
767.4	109.0	966.8	104.1	1218.2	103.3
1358.7	107.6	1711.8	107.7	2156.8	107.0

Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	2.5kHz [dB]	Freq. [Hz]	3.15kHz [dB]
368.0	91.1	463.7	88.7	584.2	91.1
651.6	88.1	820.9	81.5	1034.3	83.1
1414.2	89.1	1781.8	53.7	2244.9	57.1
1587.4	66.2	2000.0	28.4	2519.8	40.0
1781.8	3.2	2244.9	2.3	2828.4	2.7
1838.6	0.6	2316.5	0.9	2918.7	0.8
1894.0	0.1	2386.3	0.2	3006.6	0.2
1947.9	0.0	2454.2	0.0	3092.1	0.0
2000.0	-0.1	2519.8	-0.1	3174.8	-0.1
2053.5	0.0	2587.3	0.0	3259.8	0.0
2111.9	0.2	2660.8	0.1	3352.4	0.2
2175.5	0.7	2741.0	0.7	3453.4	0.8
2244.9	3.2	2828.4	2.3	3563.6	3.0
2519.8	80.6	3174.8	39.8	4000.0	40.4
2828.4	101.6	3563.6	60.7	4489.8	63.8
6139.1	101.7	7734.8	99.4	9745.2	99.0
10869.5	101.8	13694.7	100.0	17254.2	99.5

Freq. [Hz]	500Hz [dB]	Freq. [Hz]	630Hz [dB]	Freq. [Hz]	800Hz [dB]
92.0	88.6	115.9	82.8	146.0	78.3
162.9	81.9	205.2	75.0	258.6	75.5
353.6	58.3	445.5	63.9	561.2	69.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	707.1	3.0
459.7	0.8	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.1	596.6	0.2	751.7	0.1
487.0	0.0	613.5	0.0	773.0	0.0
500.0	-0.1	630.0	0.0	793.7	-0.1
513.4	0.0	646.8	0.0	814.9	0.1
528.0	0.1	665.2	0.2	838.1	0.2
543.9	0.8	685.2	0.8	863.4	0.8
561.2	2.9	707.1	3.1	890.9	3.1
630.0	45.0	793.7	52.1	1000.0	57.0
707.1	70.8	890.9	74.3	1122.5	79.9
1534.8	104.5	1933.7	104.4	2436.3	103.6
2717.4	107.0	3423.7	106.0	4313.6	106.0

Freq. [Hz]	4kHz [dB]	Freq. [Hz]	5kHz [dB]	Freq. [Hz]	6.3kHz [dB]
736.0	90.1	927.3	89.7	1168.3	88.3
1303.1	84.4	1641.8	84.6	2068.6	83.6
2828.4	58.3	3563.6	63.9	4489.9	69.3
3174.8	42.0	4000.0	41.5	5039.7	53.0
3563.6	2.9	4489.9	3.1	5656.9	2.9
3677.3	0.8	4633.1	0.9	5837.3	0.7
3788.1	0.1	4772.7	0.1	6013.2	0.1
3895.8	0.0	4908.4	0.0	6184.1	0.0
4000.0	-0.1	5039.7	-0.1	6349.6	-0.1
4107.0	0.0	5174.5	0.0	6519.5	0.0
4223.8	0.1	5321.6	0.1	6704.8	0.1
4351.0	0.8	5482.0	0.8	6906.8	0.7
4489.8	2.8	5656.8	3.1	7127.2	3.1
5039.7	45.0	6349.6	52.1	8000.0	56.9
5656.8	70.8	7127.2	74.3	8979.7	79.8
12278.2	98.3	15469.6	97.4	19490.4	96.4
21739.0	98.1	27389.4	97.7	34508.4	96.7

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 5 di 7
Page 5 of 7CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	10kHz [dB]	Freq. [Hz]	12.5kHz [dB]
1472.0	86.4	1854.6	85.2	2336.7	83.3
2606.2	82.1	3283.7	80.3	4137.1	78.4
5656.9	73.2	7127.2	78.4	8979.7	84.4
6349.6	55.2	8000.0	56.0	10079.4	62.3
7127.2	3.1	8979.7	3.1	11313.7	3.1
7354.6	0.7	9266.2	0.6	11674.6	0.6
7576.2	0.2	9545.4	0.1	12026.4	0.1
7791.5	0.0	9816.7	0.0	12368.3	0.0
8000.0	-0.1	10079.4	-0.1	12699.2	-0.1
8214.1	0.0	10349.1	0.0	13039.0	0.0
8447.5	0.1	10643.2	0.2	13409.6	0.2
8702.1	0.6	10963.9	0.6	13813.7	0.7
8979.7	3.1	11313.7	3.1	14254.4	3.2
10079.4	61.4	12699.2	65.7	16000.0	69.7
11313.7	87.8	14254.3	88.7	17959.3	90.7
24556.4	95.6	30939.1	94.9	38980.9	94.0
43477.9	96.3	54778.7	94.9	69016.9	93.9

Freq. [Hz]	16kHz [dB]	Freq. [Hz]	20kHz [dB]
2944.0	81.6	3709.2	79.3
5212.5	76.5	6567.3	74.7
11313.8	87.7	14254.4	88.4
12699.2	66.2	16000.0	73.0
14254.4	3.2	17959.4	3.1
14709.1	0.6	18532.3	0.5
15152.3	0.1	19090.7	0.0
15583.0	0.0	19633.4	0.0
16000.0	-0.1	20158.7	-0.1
16428.2	0.1	20698.2	0.0
16895.0	0.2	21286.4	0.1
17404.2	0.7	21927.9	0.7
17959.4	3.2	22627.4	2.9
20158.7	75.6	25398.4	28.5
22627.4	91.0	28508.7	83.1
49112.8	92.6	61878.3	90.8
86955.8	91.9	109557.5	90.2

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita 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 set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]	Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.4		500.0	0.0
20	19.2	0.2	630	613.5	0.0
	21.4	0.6		685.2	-0.0
	19.7	0.6		630.0	-0.0
25	24.2	0.2	800	773.0	0.1
	27.0	0.6		863.4	-0.1
	24.8	0.6		793.7	-0.1
31.5	30.4	0.1	1000	973.9	0.1
	34.0	0.5		1087.8	-0.0
	31.2	0.5		1000.0	-0.0
40	38.3	0.0	1250	1227.1	0.1
	42.8	0.5		1370.5	-0.1
	39.4	0.5		1259.9	-0.1
50	48.3	0.0	1600	1546.0	0.1
	54.0	0.1		1726.7	-0.2
	49.6	0.1		1587.4	-0.2
63	60.9	0.0	2000	1947.9	0.1
	68.0	0.0		2175.5	0.3
	62.5	0.0		2000.0	0.3
80	76.7	0.1	2500	2454.2	0.1
	85.7	0.1		2741.0	0.5
	78.7	0.1		2519.8	0.5
100	96.6	0.0	3150	3092.1	0.1
	107.9	0.0		3453.4	0.1
	99.2	0.0		3174.8	0.1
125	121.7	0.1	4000	3895.8	0.1
	136.0	-0.0		4351.0	0.1
	125.0	-0.0		4000.0	0.1
160	153.4	0.1	5000	4908.4	0.1
	171.3	-0.1		5482.0	0.0
	157.5	-0.1		5039.7	0.0
200	193.3	0.1	6300	6184.1	0.1
	215.8	-0.1		6906.8	-0.1
	198.4	-0.1		6349.6	-0.1
250	243.5	0.1	8000	7791.5	0.1
	271.9	0.2		8702.1	-0.1
	250.0	0.2		8000.0	-0.1
315	306.8	0.1	10000	9816.7	0.1
	342.6	0.5		10963.9	-0.1
	315.0	0.5		10079.4	-0.1
400	386.5	0.1	12500	12368.3	0.1
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	396.9	0.1		12699.2	-0.2
500	487.0	0.1	16000	15583.0	0.1
	543.9	0.0		17404.2	-0.1

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni MossaIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
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 segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

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 test.

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 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	Δ Leq 20 Hz	Δ 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	0.2	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
42	0.0	0.0
37	-0.1	0.0
32	-0.2	0.0
31	0.0	-0.1
30	0.0	-0.1
29	-0.2	-0.1
28	-0.1	-0.1
27	-0.2	-0.1

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	Δ Leq 20 Hz	Δ Leq 20k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.0
	55	0.0	0.0
27÷ 127	125	0.0	0.0
	45	0.0	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-time operation of all filters 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.

Leq averaging time:

Filtro Filter	Δ LEQ	Filtro Filter	Δ LEQ
[Hz]	[dB]	[Hz]	[dB]
20	0.2	800	0.0
25	0.3	1k	0.0
31.5	0.2	1.25k	0.1
40	0.1	1.6k	0.0
50	0.1	2k	0.0
63	0.0	2.5k	0.2
80	0.0	3.15k	0.1
100	0.0	4k	0.1
125	0.1	5k	0.0
160	0.0	6.3k	0.1
200	0.0	8k	0.0
250	0.0	10k	0.0
315	0.1	12.5k	0.0
400	0.1	16k	0.0
500	0.1	20k	-0.2
630	0.0		

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 7 di 7
Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16002744
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 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 dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]	Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
20	96.0	800	94.2
25	94.6	1k	90.6
31.5	94.1	1.25k	90.5
40	93.9	1.6k	99.1
50	93.6	2k	93.7
63	93.9	2.5k	93.5
80	94.3	3.15k	98.7
100	93.5	4k	96.3
125	93.8	5k	97.2
160	94.3	6.3k	97.3
200	95.9	8k	91.3
250	96.3	10k	86.4
315	98.6	12.5k	85.1
400	101.2	16k	92.4
500	106.5	20k	83.6
630	100.4		

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

Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti