

Gruppo Mossi & Ghisolfi

IBP Italian Products s.r.l.

Impianto di Bioraffineria nel Comune di Crescentino



Relazione di Compatibilità Acustica per Istanza di Variante AIA

Redatto

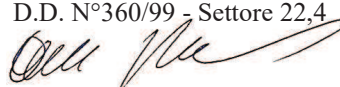


Regione Cantarana, 17
28041 ARONA (NO)



La presente relazione è costituita da n. 33
pagine e da n. 3 Allegati

Dott. Alberto Ventura
Tecnico Esperto Regione Piemonte L. 447/95
D.D. N°360/99 - Settore 22,4



Marzo 2017

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERESSE.....	4
3.	IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI SIGNIFICATIVI	5
4.	LIMITI APPLICABILI	7
5.	VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE RESIDUO	8
5.1	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE MISURE	8
5.2	DATA – ORA E CONDIZIONI METEO	8
5.3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	9
5.4	PARTECIPANTI ALLE MISURE	9
5.5	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI SPERIMENTALI	9
6.	DESCRIZIONE DEL NUOVO SCENARIO EMISSIVO	11
7.	VALUTAZIONI MODELLISTICHE PREVISIONALI RELATIVE AL NUOVO SCENARIO EMISSIVO	13
7.1	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA MODELLISTICA UTILIZZATA.....	13
7.2	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE.....	15
8.	PRESENTAZIONE DEI DATI COMPLESSIVI DI RUMORE AMBIENTALE.....	17
9.	SINTESI CONCLUSIVA.....	18

ALLEGATO 1: CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO UTILIZZATO PER LE MISURE pag. 19

ALLEGATO 2: RICONOSCIMENTO DEL DOTT. ALBERTO VENTURA QUALE TECNICO ESPERTO IN ACUSTICA pag. 32

ALLEGATO 3: CARTOGRAFIA DI PROGETTO (VEDERE ALLEGATO 3)

1. PREMESSA

L'impianto di Bioraffineria della Italian Bio Products è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Provincia di Vercelli in data 22.4.16 - atto 656 Autorizzazione Unica D.Lgs. 387/03 ed AIA.

L'impianto è localizzato nel territorio del comune di Crescentino (VC) in Strada del Ghiaro 26 nell'Ex area produttiva TEKSID.

IBP, nell'ambito di una ipotesi di revisione impiantistica, intende realizzare un progetto di revisione di alcune aree produttive allo scopo sia di ottimizzazione della produzione che di miglioramento degli aspetti legati alle emissioni acustiche dell'impianto.

Il piano di intervento è sintetizzato, per quel che riguarda gli aspetti di acustica, nel paragrafo 6 che segue. Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione di progetto allegata all'istanza di adeguamento AIA.

Il presente lavoro intende valutare la compatibilità acustica degli interventi in progetto mediante la valutazione modellistica previsionale del nuovo scenario emissivo e confronto con i valori di Rumore Ambientale Residuo e con i limiti imposti dal vigente PZA.

Le valutazioni sono state effettuate sulla base dei dati progettuali ed emissivi forniti dal Committente IBP s.r.l..

2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERESSE

Il comune di Crescentino ha recentemente redatto la prima variante al PZA Comunale adottandone il relativo provvedimento con pubblicazione sul BUR del 9.2.17.

La Classificazione Acustica dell'area di interesse è presentata nella figura 1 che segue.

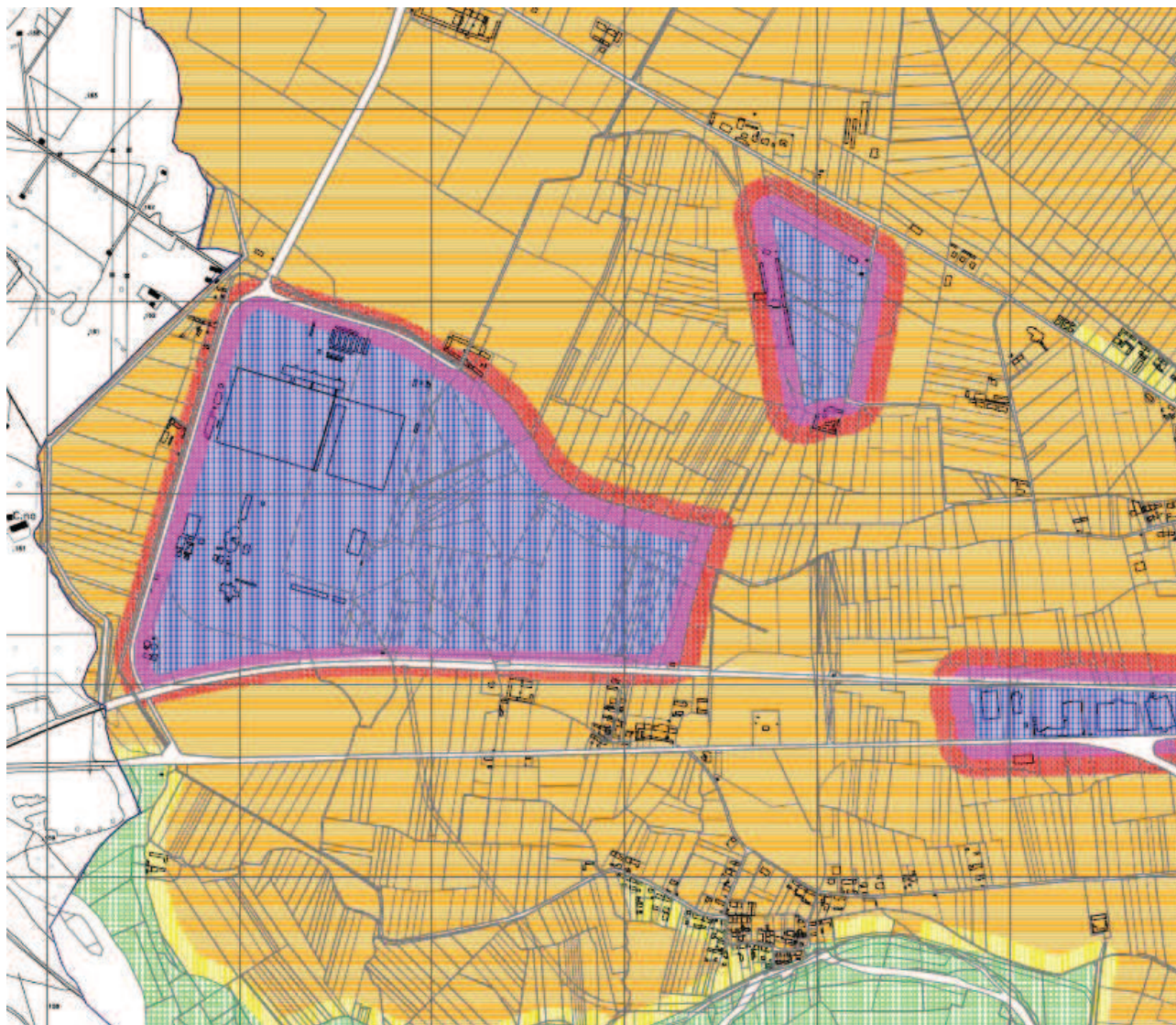


Figura 1 – Stralcio cartografico del PZA dell'area di interesse.

Si osserva come l'area dell'impianto ricada in classe VI "AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI" con limiti di immissione pari a 70 - 70 dB(A) e limiti di emissione pari a 65 - 65 dB(A), rispettivamente in periodo notturno e diurno.

3. IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI SIGNIFICATIVI

Per i recettori utilizzati per studio modellistico si è fatto riferimento ai recettori già precedentemente individuati e storicamente utilizzati per le verifiche acustiche effettuate dall'avvio dell'impianto in avanti. In particolare nel corso delle indagini effettuate negli anni successivi all'avvio dell'impianto ed in particolare nel 2016 si era potuto stabilire, in condivisione con l'ARPA Competente, che tra tutti i recettori indicati quelli di maggior interesse e significatività fossero R1, R5 ed R6 (Figura 2). Questi recettori sono pertanto stati utilizzati nel presente studio

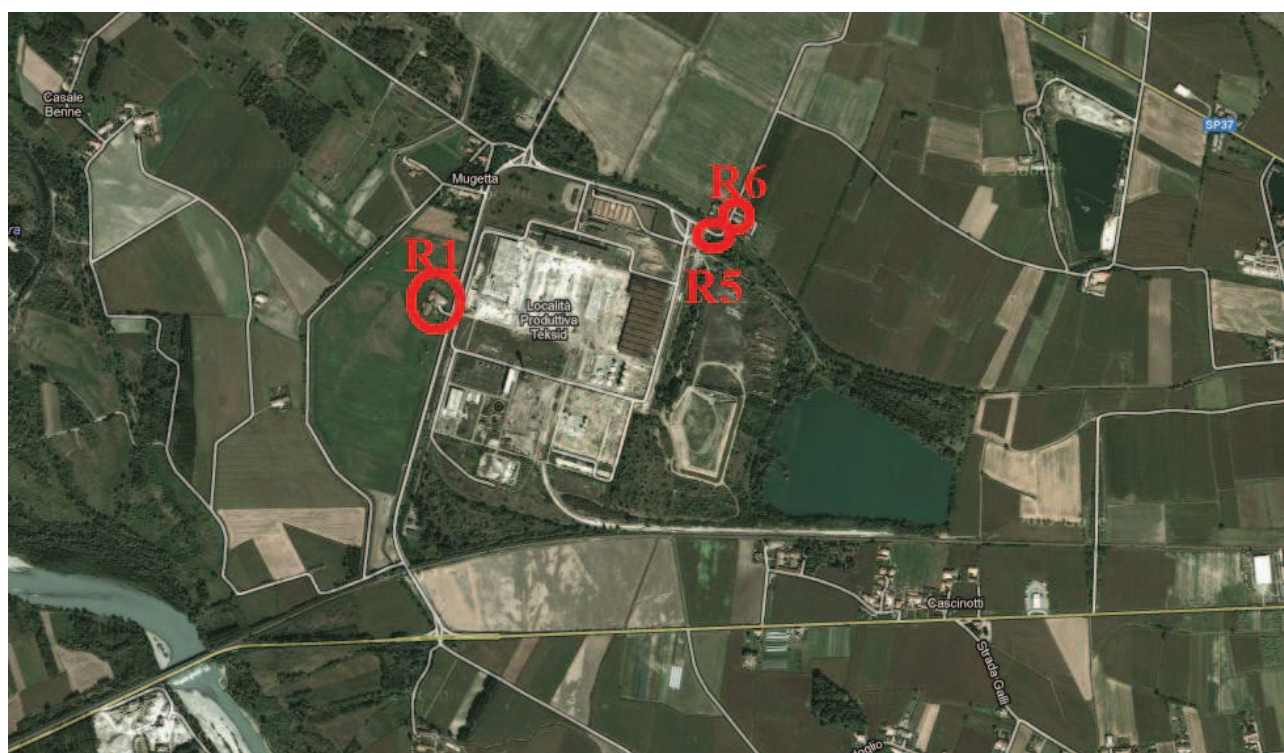


Figura 2 – Planimetria semplificata dell'area di studio e recettori di interesse

Con riferimento anche alla Figura 1 si osserva come tutti i Recettori di interesse siano posti in classe IV "AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA" con limiti di immissione pari a 55 - 65 dB(A) e limiti di emissione pari a 50 - 60 dB(A), rispettivamente in periodo notturno e diurno.

Per quanto riguarda invece il Rumore Ambientale Residuo si sono utilizzati dati relativi al sito mostrato nella figura 3, sito già individuato in modo condiviso con l'Agenzia ARPA competente e già utilizzato per precedenti misure nel gennaio 2016.

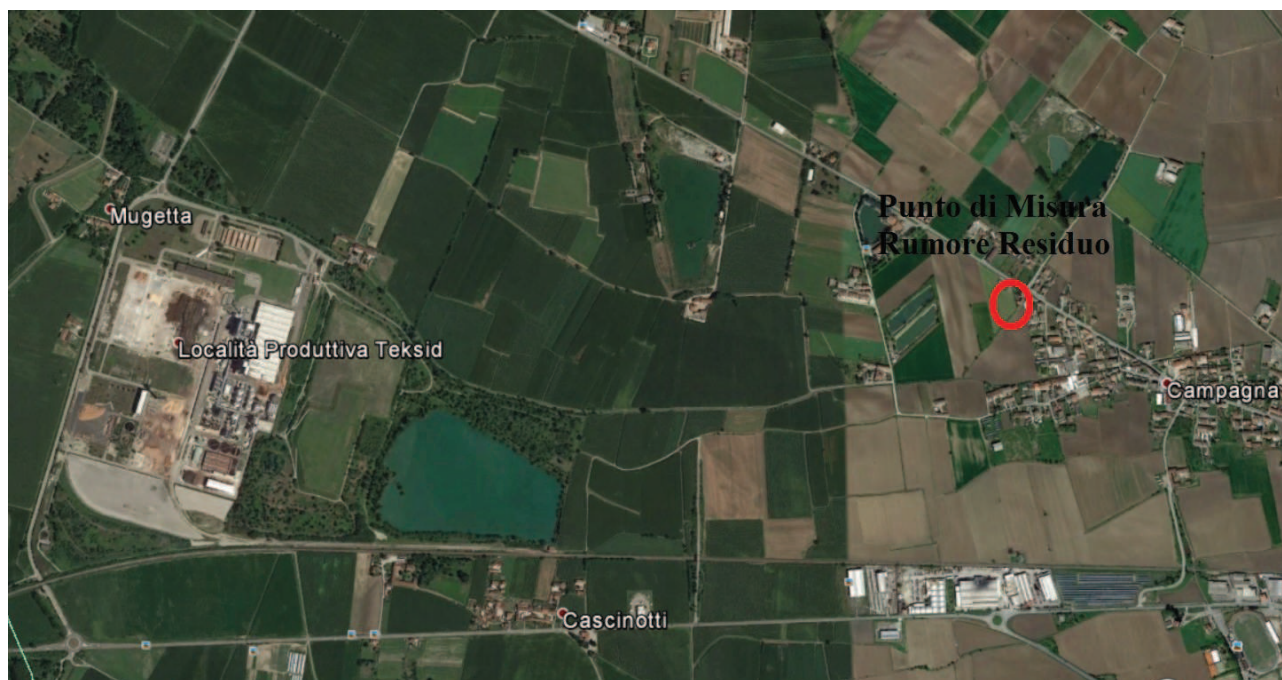


Figura 3 – Ubicazione del punto di misura del Rumore Ambientale Residuo.

4. LIMITI APPLICABILI

Come già descritto nel precedente paragrafo 3 e con riferimento specifico alle figure 1 e 2 si può osservare come i limiti applicabili per l'area di interesse siano i seguenti:

- Area dell'impianto: classe VI "AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI" con limiti di immissione pari a 70 - 70 dB(A) e limiti di emissione pari a 65 - 65 dB(A), rispettivamente in periodo notturno e diurno;
- Recettori: classe IV "AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA" con limiti di immissione pari a 55 - 65 dB(A) e limiti di emissione pari a 50 - 60 dB(A), rispettivamente in periodo notturno e diurno.

5. VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE RESIDUO

Per quanto riguarda i valori di Rumore Ambientale Residuo sono stati utilizzati i dati misurati presso il sito indicato in figura 3 durante la campagna di misure del Gennaio 2016 per quanto attiene il periodo notturno e nel mese di febbraio 2017 per quanto attiene il periodo diurno.

5.1 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE MISURE

E' stato misurato il Livello Equivalente di Pressione Sonora (L_{eq}), cioè il livello di pressione sonora integrato sul periodo di misura T. che può essere considerato come il livello di pressione sonora continuo stazionario, contenente la stessa quantità di energia acustica del rumore reale fluttuante, nello stesso periodo di tempo. La misura di L_{eq} è basata sul principio di uguale energia:

$$L_{eq,T} = 10 \text{ Log}_{10} (1/T) \int_{0,T} (p(t)/p_0)^2 dt \quad \text{dB}$$

dove:

p_0 = pressione sonora di riferimento (20 μPa);

$p(t)$ = pressione sonora variante nel tempo;

T = tempo di misura totale.

Prima dell'inizio ed al termine di ogni misura il fonometro veniva controllato mediante Calibratore e, come previsto dalla vigente normativa, venivano considerate valide le misure solo se tali controlli differivano al massimo di ± 0.5 dB.

Per tutto quant'altro riguardante l'esecuzione delle misure stesse si è fatto riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. 16.3.98.

Le misure presso i recettori sono state effettuate in condizioni di normale funzionamento degli impianti in facciata ai recettori individuati e con il microfono montato su un cavalletto ad una altezza di 4 m sul piano campagna.

Il periodo di misura, sulla base dei risultati ottenuti dalle precedenti sperimentazioni effettuate, è stato limitato al solo periodo notturno.

5.2 DATA – ORA E CONDIZIONI METEO

Le misure sono state effettuate nei giorni 28 e 29 gennaio 2016 e 14 febbraio 2017.

Le condizioni meteorologiche durante le misure, sono così riassumibili:

- calma di vento
- temperatura dell'aria: 2 – 10 °C
- assenza di precipitazioni.

5.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate con un fonometro integratore di classe 1 Delta Ohm Hd 2110 conforme al Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998.

Il fonometro è stato tarato presso il centro di calibrazione accreditato SIT Servizio di Taratura in Italia - Centro di Taratura 68/E - L.C.E., in accordo con quanto previsto al D.M. 16.3.98 (ALLEGATO 1).

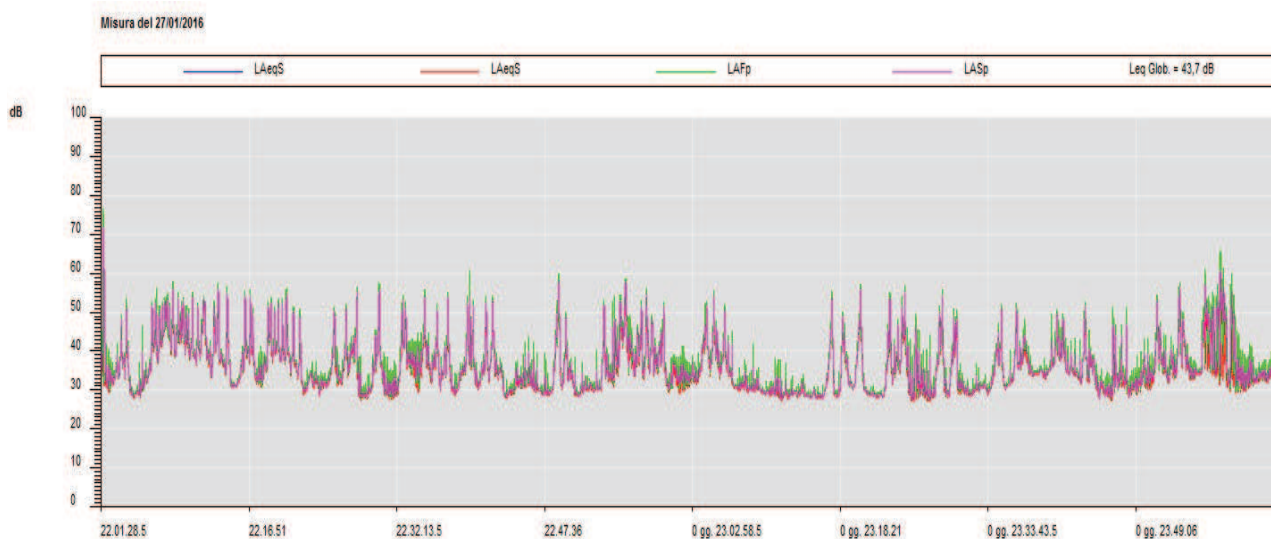
5.4 PARTECIPANTI ALLE MISURE

Le misure sono state eseguite dal Dott. Alberto Ventura, tecnico competente in acustica ambientale (ALLEGATO 2).

5.5 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI SPERIMENTALI

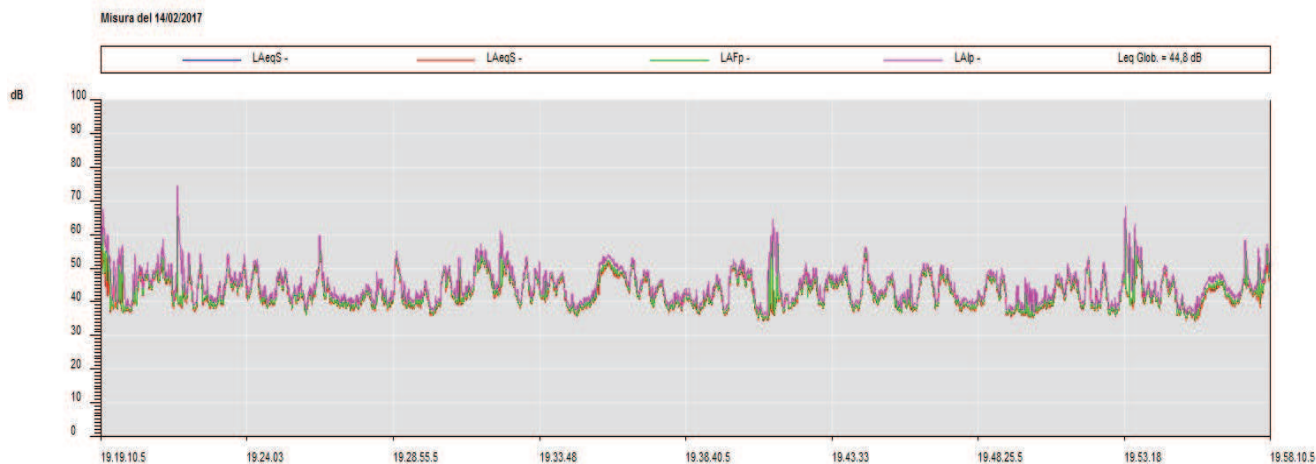
RUMORE RESIDUO – Periodo Notturno – Gennaio 2016

Il valore di L_{eq} è risultato pari a 43.7 dB(A).



RUMORE RESIDUO – Periodo Diurno – Febbraio 2017

Il valore di Leq è risultato pari a 44.8 dB(A).



6. DESCRIZIONE DEL NUOVO SCENARIO EMISSIVO

L'impianto di Bioraffineria della Italian Bio Products è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Provincia di Vercelli in data 22.4.16 - atto 656 Autorizzazione Unica D.Lgs. 387/03 ed AIA.

L'impianto è localizzato nel territorio del comune di Crescentino (VC) in Strada del Ghiaro 26 nell'Ex area produttiva TEKSID.

IBP, nell'ambito di una ipotesi di revisione impiantistica, intende realizzare un progetto di revisione di alcune aree produttive allo scopo sia di ottimizzazione della produzione che di miglioramento degli aspetti legati alle emissioni acustiche dell'impianto.

Il presente lavoro intende valutare la compatibilità acustica degli interventi in progetto mediante la valutazione modellistica previsionale del nuovo scenario emissivo e confronto con i valori di Rumore Ambientale Residuo e con i limiti imposti dal vigente PZA.

Le valutazioni sono state effettuate sulla base dei dati progettuali ed emissivi forniti dal Committente IBP s.r.l.. Il progetto messo a punto da IBP s.r.l. prevede:

- Una ottimizzazione dell'assetto produttivo con l'inserimento di:
 - un nuovo decanter centrifugo (posizione 1 in figura 4)
 - una nuova caldaia Bono (posizione 2 in figura 4)
 - 4 idrolizzatori (posizione 3 in figura 4)
- Eliminazione delle seguenti macchine:
 - Area Capannone (posizione 4 in figura 4):
 - Mulino macinazione
 - Innesto motore mulino
 - Iniezione silos
 - Ventola caricamento
 - Sommità torre (camino E6)
 - Ventilatori
 - Area Pre-Treatment (posizione 5 in figura 4):
 - Motore Y1205
 - R 1205
- La realizzazione di una nuova area "Cippatura" sul lato nord ovest dell'area IBP (figura 4) con avvio delle seguenti nuove macchine:
 - N. 1 Cippatore CBI Magnum Force 6400
 - N. 2 Ragno Colmar 650 HE System
 - N. 2 Pala Cat 938H
 - N. 2 Vaglio Doppstadt 720

Le nuove macchine sopra elencate sono previste muoversi all'interno dell'"*area movimento mezzi da lavoro*" identificata in rosso in figura 4 (vedere anche ALLEGATO 3). Per tale ragione queste nuove emissioni acustiche sono state rappresentate nel modello previsionale come una unica sorgente areale con una emissione totale pari a 104,6 dB(A). Tale valore complessivo è stato calcolato sulla base delle singole specifiche emissive di ogni macchina fornite dal Committente in ambito progettuale.

Quest'ultima nuova attività sarà attiva solamente durante il periodo diurno.

A protezione dei Recettori abitativi posti sul lato nord ovest dell'area IBP è prevista in progetto una barriera artificiale stabile realizzata in interposizione tra l'area lavoro e movimento mezzi (area delimitata in rosso in figura 4) e il perimetro nord ovest dell'area IBP. Tale barriera (indicata in verde in figura 4) è realizzata attraverso la costruzione di un manufatto stabile in Cippato ed avrà le seguenti dimensioni: base di 245m x 5 m e h. di 5 m. Avrà inoltre una lunghezza complessiva superiore di 10 m per lato rispetto alla lunghezza dell'area movimento mezzi da lavoro (figura 4 e ALLEGATO 3).

Si veda anche per maggiori dettagli la cartografia di progetto in ALLEGATO 3.

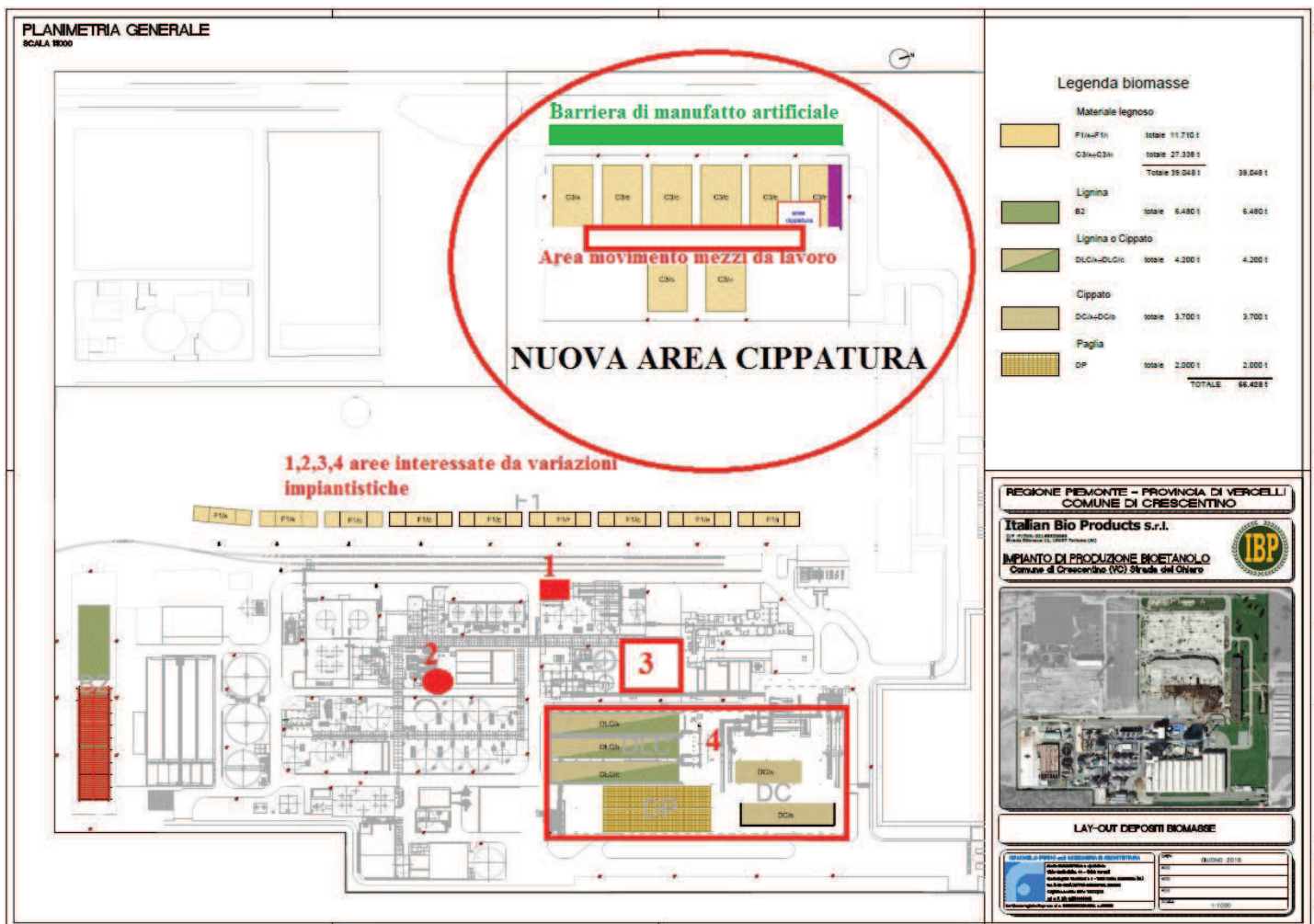


Figura 4 – Stralcio dell'area IBP con ubicazione delle aree interessate dal progetto. Si osservi la riduzione dell'area di lavoro rispetto alle dimensioni della barriera allo scopo di renderne più efficiente l'effetto mitigativo. Per maggiori dettagli si rimanda alla cartografia di progetto in ALL. 3.

Restano invariate invece nello scenario emissivo considerato tutte le emissioni acustiche legate alle macchine non esplicitamente sopra elencate e per la caratterizzazione delle quali si rimanda alla documentazione redatta e consegnata alla Provincia di Vercelli nel febbraio 2016.

7. VALUTAZIONI MODELLISTICHE PREVISIONALI RELATIVE AL NUOVO SCENARIO EMISSIVO

7.1 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA MODELLISTICA UTILIZZATA

Per l'attività previsionale è stato utilizzato il Codice Modellistico SOUND PLAN nella sua versione 7.0. I modelli di simulazione della propagazione del rumore devono integrare necessariamente tutta una serie di parametri che influenzano tale propagazione, quali ad esempio la topografia, le barriere eventualmente presenti, la natura del terreno e la dinamica dell'atmosfera.

Le differenti fasi di calcolo sono:

- caratterizzazione dell'emissione sonora delle sorgenti;
- analisi della propagazione del rumore legata alle caratteristiche fisiche, topografiche, orografiche del territorio, presenza di barriere artificiali o naturali, ecc.;
- valutazione finale di impatto e incremento del clima acustico sui recettori situati all'interno dell'area di studio.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti SoundPLAN permette la descrizione e l'utilizzo di sorgenti lineari, puntiformi, areali, strade, ferrovie e aeroporti. In particolare per il rumore prodotto da strade, autostrade e aerei il modello contiene una routine di calcolo e di stima delle emissioni. Per il rumore industriale, invece, il rumore emesso deve essere valutato per mezzo di misure fonometriche appositamente effettuate allo scopo di tarare il modello di calcolo e differenziando le diverse tipologie di sorgenti di rumore.

La propagazione del rumore da una o più sorgenti segue la seguente formula:

$$L_{i,sum} = 10 \log_{10} \left(\sum 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Il contributo di ogni singola sorgente può essere descritto come:

$$L_i = L_w - C_1 - C_2 \dots C_n$$

con L_i = livello di immisione al ricevitore

L_w = potenza acustica di emissione;

$C_1..C_n$ = coefficienti di descrizione dei differenti aspetti della propagazione.

Nel codice SoundPLAN sono implementati tre metodi di calcolo della propagazione acustica tra sorgente e ricettore:

- o Standard ANSI 126;
- o Standard ISO 3891;
- o Standard ISO 9613 parte 1.

ISO 9613 è il più recente ed il più flessibile. I valori vengono calcolati dalla formula derivata dalle funzioni per l'ossigeno e per l'azoto. Vengono considerati per i calcoli anche i parametri meteorologici in input.

ISO 3891 è in parte tabulata ed in parte interpolata e utilizza il Metodo di Calcolo VDI 2714 / 2720 OAL 28.

ANSI 126 è disponibile solo in forma tabulare e utilizza come metodo di calcolo il "Nordic General Prediction Method for Industrial Plants.

SoundPLAN, a scelta dell'utente permette l'utilizzo di ciascuno dei 3 Standard descritti. In assenza di specifici settaggi il modello utilizza come default:

- Nordic General Prediction Method for Industrial Plants;
- VDI 2714 / 2720;
- OAL 28/30;
- ISO 9613;
- Concauwe.

Nello Standard ISO9613 (metodo trasferito dagli standard della ISO9613-2) il livello di pressione è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

in cui:

- Aground = attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore
- Ascreen = attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore
- Adiv = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica dell'onda di propagazione del rumore
- Aatm = attenuazione dovuta alle condizioni meteorologiche
- Aref = attenuazione ed effetti acustici dovuti alla presenza di edifici

Il codice modellistico sopra descritto è stato implementato con gli scenari relativi alle caratteristiche geografiche ed orografiche dell'area in esame, alle sorgenti di emissione ed ai recettori presenti nell'area di studio.

Tutti gli scenari sono stati allocati su specifici files georeferenziati mediante lo sviluppo di specifici tematismi.

Sono così stati implementati i seguenti files di tematismi specifici:

- orografia;
- recettori;
- sorgenti di emissione.

Vediamo in dettaglio:

Orografia

L'area è stata caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazioni di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di " triangoli " che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

Nel caso in esame l'orografia è stata considerata piana.

Recettori

Il tematismo recettori è stato sviluppato usando come base la cartografia descritta nel precedente paragrafo.

Su tale cartografia sono stati quindi allocati tutti i recettori individuati e le relative informazioni tematiche (vedere paragrafo 3). In particolare per ogni recettore sono stati riportati:

- o ubicazione x,y,z ;
- o ubicazione o meno presso abitazione civile e, nel caso, indicazioni circa il proprietario ed il nucleo familiare.

Sorgenti di emissione

Il tematismo sorgenti di emissione è stato sviluppato partendo dalla base cartografica sopra indicata e costruendo sulla stessa lo scenario emissivo descritte nel precedente paragrafo 6.

In particolare per ogni sorgente sono stati riportati:

- o ubicazione x,y,z ;
- o tipologia delle sorgenti (puntiforme, areale, lineare, volumetrica, ecc.).

I dati emissivi delle nuove macchine previste sono stati forniti dal Committente in ambito progettuale.

7.2 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

Nella tabella 1 e nelle figure 5 e 6 che seguono sono presentati i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate, sia come dato puntuale numerico stimato che come mappa del contributo acustico nell'area in esame.

Recettore	Contributo progettuale diurno (Impianto IBP più nuova attività di cippatura) dB(A)	Contributo progettuale notturno (Solo impianto IBP) dB(A)
R1	51.1	46.4
R5	44.4	41.9
R6	42.3	40.1

Tabella 1: contributo acustico ai recettori dovuto al nuovo scenario emissivo.



Figura 5: Mappa del contributo acustico diurno nel territorio circostante dovuto al nuovo scenario progettuale.

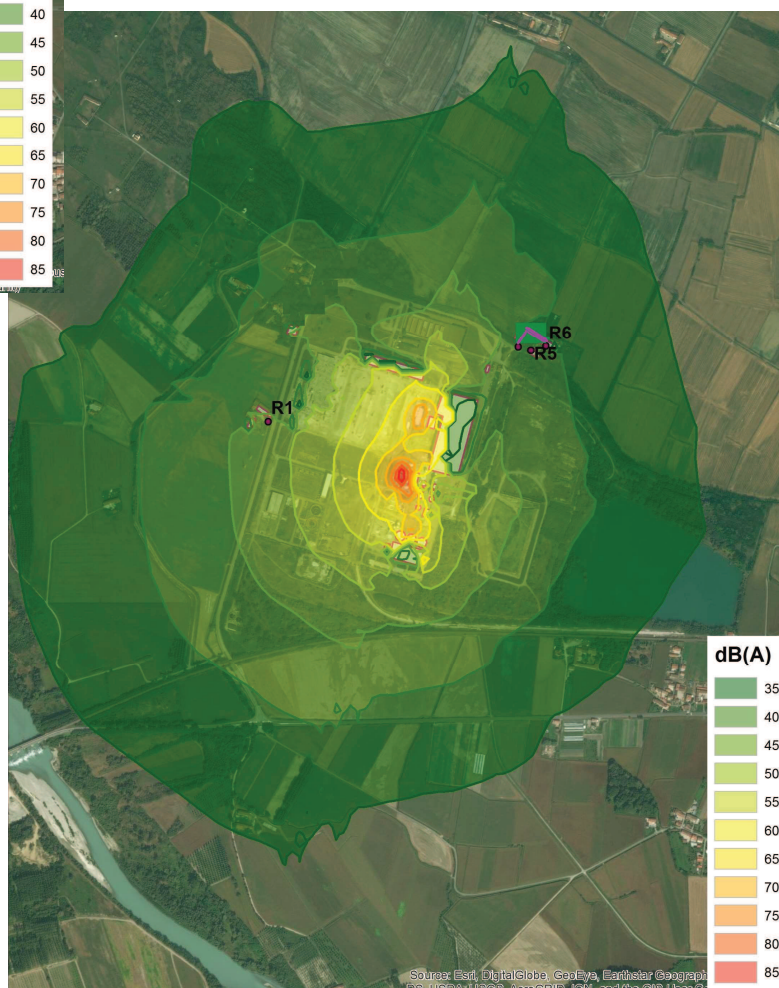


Figura 6: Mappa del contributo acustico notturno nel territorio circostante dovuto al nuovo scenario progettuale.

8. PRESENTAZIONE DEI DATI COMPLESSIVI DI RUMORE AMBIENTALE

Nella tabella 2 sono presentati i valori stimati di Rumore Ambientale, i valori misurati di Rumore Residuo e i contributi in termini acustici stimati modellisticamente a seguito della realizzazione del nuovo scenario emissivo. Il tutto viene confrontato con i limiti di immissione ed emissione imposti dal PZA vigente.

Nella tabella 3 vengono invece presentati i valori dei differenziali diurni e notturni per lo scenario emissivo in progetto e confrontati con i limiti imposti dalla vigente normativa.

Recettore	Contributo notturno/ diurno	Residuo notturno/ diurno	Rumore ambientale notturno/ diurno	Limite di Immissione notturno/ diurno	Limite di Emissione notturno/ diurno
	nuovo Scenario Emissivo STIMA MODELLISICA Feb 17 dB(A)	Gennaio 2016/ febbraio 2017 dB(A)	nuovo scenario emissivo dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	46.4/51.1	43.7/44.8	48.3/52.0	55/65	50/60
R5	41.9/44.4	43.7/44.8	45.9/47.6	55/65	50/60
R6	40.1/42.3	43.7/44.8	45.3/46.7	55/65	50/60

Tabella 2: confronto tra i valori di Rumore Ambientale per lo scenario emissivo in progetto e i limiti di Immissione ed Emissione.

Recettore	Residuo notturno	Residuo diurno	Rumore ambientale notturno/ diurno	Differenziale notturno/ diurno	Limite di Differenziale notturno/ diurno
	Gennaio 2016 dB(A)	Febbraio 2017 dB(A)	nuovo scenario emissivo dB(A)	nuovo scenario emissivo dB(A)	dB(A)
R1	43.7	44.8	48.3/52.0	4.6/7.2	3/5
R5	43.7	44.8	45.9/47.6	2.2/2.8	3/5
R6	43.7	44.8	45.3/46.7	1.6/1.9	3/5

Tabella 3: confronto tra i valori del differenziale diurno e notturno per lo scenario emissivo di progetto e i relativi limiti di legge.

Si osserva come i limiti di Immissione ed Emissione siano rispettati presso tutti i recettori considerati mentre il valore differenziale si mantiene sopra il limite, anche se in misura decisamente inferiore rispetto alla situazione del febbraio 2016 (come sarà trattato in modo più approfondito nel paragrafo 9 di sintesi conclusiva del lavoro effettuato) nel solo recettore R1.

9. SINTESI CONCLUSIVA

In tabella 4 sono confrontati in modo diretto i dati di Rumore Ambientale stimati per lo scenario emissivo attuale e di progetto.

Recettore	Rumore ambientale notturno	Rumore Ambientale notturno	Rumore ambientale diurno	Rumore Ambientale diurno	Differenza progetto/attuale diurno	Differenza progetto/attuale notturno
	nuovo scenario emissivo	attuale scenario emissivo	nuovo scenario emissivo	attuale scenario emissivo		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	48.3	48.7	52.0	49.0	+ 3.0	- 0.4
R5	45.9	47.2	47.6	47.7	- 0.1	- 1.3
R6	45.3	45.2	46.7	46.0	- 0.7	+ 0.1

Tabella 4: confronto tra i valori di Rumore Ambientale per lo scenario emissivo attuale e di progetto.

Si osserva un generale miglioramento nel Clima Acustico indotto dallo scenario di progetto rispetto allo scenario attuale per quanto attiene sia il periodo notturno che, limitatamente a R5 ed R6, il periodo diurno.

A seguito della realizzazione degli interventi previsti a progetto sarà comunque effettuata una verifica sperimentale relativa al rispetto dei limiti imposti dal PZA ed al miglioramento della situazione generale stimata modellisticamente.

ALLEGATO 1

CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO E DEL CALIBRATORE UTILIZZATI PER LE MISURE DI RUMORE AMBIENTALE

dott. Alberto Ventura
TECNICO ESPERTO REGIONE PIEMONTE L. 447/95
D. D. N° 360/99 - SETTORE 22,4





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 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-05-24
- cliente <i>customer</i>	Orione di Bistulfi S.r.l. Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	Eco Vema S.r.l. Vicolo Torrazza, 2 - 28040 Oleggio Castello (NO)
- richiesta <i>application</i>	287/16
- in data <i>date</i>	2016-05-19
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110
- matricola <i>serial number</i>	08091631596
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/5/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	33699

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





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 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
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

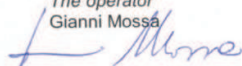
** In funzione della specifica prova - Depending on actual test

Campioni di riferimento - Reference standards

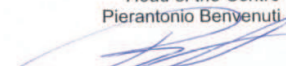
Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 15-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A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

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

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 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
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.	HD2110	08091631596
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110P	16018271
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	MG	MK221	34873
Schermo antivento - Windshield	-	-	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	08025241

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	0.0	0.0
2000	0.2	0.1
4000	1.1	-0.7
8000	3.3	-1.0
12500	6.0	-1.0
16000	8.0	-0.7

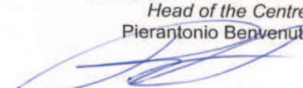
I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni 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 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

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

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

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

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.]
23.3	1005	54.3

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI
TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS**

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

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

Il campo di misura principale è: **25 dB + 130 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica
Adjustment of acoustic sensitivity**

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

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

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
	[dB]		
94.2	94.2	94.1	0.0

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
Test with sound calibrator supplied with the sound level meter**

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

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

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
[dB]			
94.0	94.0	0.0	0.15
114.0	114.0		

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

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

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

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]		
31.5	0.2	0.39	± 2.0
63	0.1		± 1.5
125	0.1		± 1.4
250	0.1		
500	0.1		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.2	± 1.6	
4000	-0.2		
8000	-0.8	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-0.2	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.5		+ 3.5 ; -17

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 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato
Self-generated noise

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

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

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
[dBA]			
15.0	19.4	17.4	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI
TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications. Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato
Self-generated noise

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

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

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
[dB]		
Z	26.4	1.0
A	16.9	
C	22.5	

2.2 Indicatore di sovraccarico
Overload detector

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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

Livello di ingresso Input level	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBV]		[dB]		
22.59	Pos	0.1	0.17	±1.8
22.69	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza
Frequency weightings

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

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

Freq.	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[Hz]	[dB]				
31.5	0.1	0.0	-0.6	0.15	±2.0
63	0.2	0.0	-0.1		±1.5
125	0.1	0.0	0.0		±1.4
250	0.1	0.0	0.0		
500	0.1	0.0	0.0		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		±1.6
2000	0.0	0.1	0.0		
4000	0.1	0.2	0.0		+2.1 ; -3.1
8000	0.0	0.1	0.0		
12500	-0.1	-0.1	0.0		+ 3.0 ; -6.0
16000	0.1	0.2	0.0	+3.5 ; -17	

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 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
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 **53.57 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 53.57 mV.

Livello ingr. Input level	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Ci. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
129.0	0.0	0.12	
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		
33.1	0.1		
32.1	0.1		
31.1	0.1		
30.2	0.2		
29.3	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	Ci. 1 tol.
[dB]			
35+ 140	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	Ci. 1 tol.
[dB]			
35+ 140	0.0	0.12	± 1.1
25+ 130	0.0		

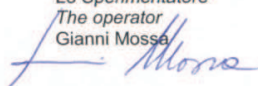
2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz
Frequency and time weightings at 1kHz

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**.

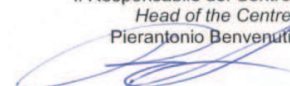
Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mosse



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 8
Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
Certificate of Calibration

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

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

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	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	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
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	-0.4	0.19	± 0.8
	2	-0.2		+ 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.

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

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	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
IMPULSE MAX	20	-0.5	0.19	± 1.8
	5	-0.2		± 2.3
	2	-0.3		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C
Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale 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	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	-0.3	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.1		± 1.4
500	½ Negativo	-0.1		



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 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001722
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



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



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001723
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-05-24
- cliente <i>customer</i>	Orione di Bistulfi S.r.l. Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	Eco Vema S.r.l. Vicolo Torrazza, 2 - 28040 Oleggio Castello (NO)
- richiesta <i>application</i>	287/16
- in data <i>date</i>	2016-05-19
<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>	HD9101A
- matricola <i>serial number</i>	08025241
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/5/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	33693

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



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 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001723
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 [dB]	Frequenza Frequency [Hz]	Incertezza Uncertainty
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

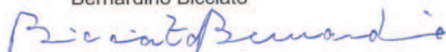
Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 15-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	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.	HD9101A	08025241

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biciatto



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 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001723
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.]
23.0	1007.0	50.8

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:

$$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_c - S_{0c} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

Dove:

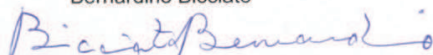
Where:

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 Biccato



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 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 16001723
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	2.02	± 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	Incertezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.3	0.37	3
114.00	0.2		

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]	Incertezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]
-38.27	12.305	0.00	0.00	-0.00	-0.00	94.04	0.04	0.11	± 0.4
-38.27	122.992	0.00	0.00	-0.00	-0.00	114.04	0.04		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



ALLEGATO 2:

RICONOSCIMENTO DEL DOTT. ALBERTO VENTURA COME TECNICO ESPERTO IN ACUSTICA DA PARTE DELLA REGIONE PIEMONTE

dott. Alberto Ventura
TECNICO ESPERTO REGIONE PIEMONTE L. 447/95
D. D. N° 360/99 - SETTORE 22,4



REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE, ENERGIA, PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE,
LAVORI PUBBLICI E TUTELA DEL SUOLO, PROTEZIONE CIVILE.

DIREZIONE REGIONALE TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE, PROGRAMMAZIONE GESTIONE RIFIUTI

SETTORE RISANAMENTO
ACUSTICO ED ATMOSFERICO

Torino 30 AGO. 1999

Prot. n. 14553 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.
VENTURA Alberto
Via Lago d'orta 5
28041 - ARONA (NO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 360 del 10/08/1999, settore 22.4, allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta.

Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al diciassettesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI



ALL.

AS/as



VIA PRINCIPE AMEDEO, 17 - 10123 TORINO - TEL. 011/432.11