

RELAZIONE TECNICA

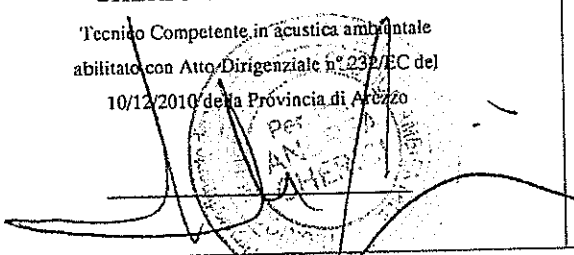
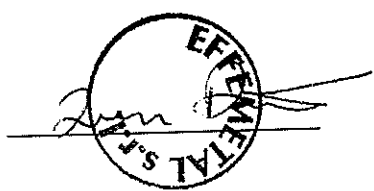
IMPATTO ACUSTICO

L. 447/95 – D.P.C.M. 14/11/97 - L.R. 89/98 e succ. modifiche – D.G.R. 788/99

EFFEMETAL S.R.L.

Sede legale: Via Carducci n.16
50121 Firenze (FI)

Sede operativa: Via G. Di Vittorio n.24
50063 Figline Valdarno (FI)

TECNICO COMPETENTE	COMMITTENTE
<p>CHERICI Per. Ind. ANDREA Tecnico Competente in acustica ambientale abilitato con Atto Dirigenziale n° 232/EC del 10/12/2010 della Provincia di Arezzo</p> 	

1.	SCHEDA INFORMATIVA	3
2.	ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E UBICAZIONE NEL CONTESTO URBANO	4
3.	QUADRO NORMATIVO E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI MISURA	6
4.	ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO	9
5.	INDIVIDUAZIONE SORGENTI SONORE.....	12
6.	VERIFICA DEL CAMPO ACUSTICO ALLO STATO ATTUALE	12
6.1.	Misurazioni effettuate periodo di riferimento diurno.....	13
7.	ANALISI DEI DATI.....	14
8.	CONCLUSIONI.....	14

1. SCHEDA INFORMATIVA AZIENDA

Ragione sociale	Effemetal S.r.l.
Datore di lavoro	Zaccari Renato
Tipo azienda	Azienda artigianale e industriale fino a 30 addetti
Sede legale	Via Carducci n.16 - Firenze (FI) - 50126
Codice Fiscale	05976120484
Partita IVA	05976120484
Sede operativa	Via G. Di Vittorio n.24 - Figline e Incisa Valdarno (FI) - 50063
Recapiti telefonici	Telefono: 055959515 Fax: 055958566
Email/PEC	info@effemetalsrl.it
Iscrizione C.C.I.A.A.	590163

Titolare\Legale rappresentante	
Nominativo	Zaccari Renato
Indirizzo	Via Poggio alla Croce n.19 - Figline e Incisa Valdarno (FI)
Codice Fiscale	ZCCRNT67C24A783A

2. ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E UBICAZIONE NEL CONTESTO URBANO

Il seguente elaborato ha per oggetto la verifica delle emissioni sonore prodotte durante le lavorazioni effettuate da Effemetal S.r.l. presso l'area sita in via G. Di Vittorio n.24 a Figline Valdarno (FI).

La ditta acquisisce il materiale metallico proveniente principalmente da materiale fornito da altre aziende e anche da demolizione e smontaggio di siti industriali, che sono di rifiuto, attraverso vari procedimenti tecnologici meccanici, provvedendo alla sua rottamazione, demolizione, smaltimento. Questa attività viene eseguita utilizzando particolari attrezzature meccaniche complesse, quali presse, cesoie, vagli, attrezzature manuali quali cannelli da taglio ed attrezzature per il sollevamento ed il trasporto, quali i "ragni", carrelli elevatori. Inoltre la Effemetal svolge anche operazioni di grossa cantieristica all'esterno dell'opificio, in quei siti ove viene richiesta l'attività specialistica di demolizione di manufatti che poi vengono trasportati all'interno della azienda principale di Figline Valdarno e qui trasformati meccanicamente. Il ciclo produttivo all'interno della azienda principale prevede la seguente procedura:

- Arrivo degli automezzi con i rottami da trasformare ed in particolare:
 - Rottami già selezionati ed in generale di composizione simile ed uniforme, i quali vengono trasportati alle varie unità interne per i trattamenti successivi;
 - Rottami di provenienza varia e per i quali deve essere fatta una cernita preventiva, in maniera tale da potere separare i vari e diversi materiali metallici e non;
- Riduzione volumetrica ad oggetti e manufatti "pronto forno", dei diversi rottami che sono già in precedenza arrivati nella varie zone di intervento mediante procedimenti tecnologici utilizzando specifiche attrezzature (presse, cesoie, vagli, cannelli da taglio, ecc.);
- Trasporto ed immagazzinamento da eseguire in diverse aree del sito industriale, in relazione alla tipologia del materiale ottenuto dalle lavorazioni, in maniera tale da separare i diversi materiali ottenuti. Da sottolineare che particolari prodotti, quali oli da motore, oli idraulici, fluidi per batterie che di solito sono presenti nelle attrezzature da trasporto tradizionali e non, è presente un apposito procedimento di stoccaggio e di bonifica, eseguito da macchine di varia tipologia, in maniera tale da non disperdere nell'ambiente i residui così ottenuti;
- Riutilizzo da parte di terzi dei materiali così trasformati, che vengono acquisiti direttamente dalla EFFEMETAL.

Il fabbricato sorge in un'area artigianale/industriale, non si riscontra la presenza di civili abitazioni limitrofe al fabbricato. Nell'area sono presenti altre fonti rumorose come autostrada, ferrovia ed altre unità produttive circostanti.

La riquadratura indica l'area oggetto di indagine, ed il cerchio il punto di misura dei valori.



Elaborato non in scala

3. QUADRO NORMATIVO E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI MISURA

La legge che regolamenta i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico è la n°447 del 26/10/95.

Le principali leggi in materia di inquinamento acustico sono:

- D.P.C..M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26/10/95 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dall'inquinamento acustico".

Di seguito alla legge quadro 447/95 è stato pubblicato il D.P.C.M del 14/11/97 per fissare i limiti massimi di accettabilità delle emissioni in ambienti esterni ed abitativi e il D.M. 16/03/98 che fissa le metodiche di misura.

I parametri di misura a cui si fa riferimento nell'ambito della relazione sono riportate in ciò che segue:

1. *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. *Tempo a lungo termine (TL)*: rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. *Tempo di riferimento (TR)*: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
4. *Tempo di osservazione (TO)*: è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

5. *Tempo di misura (TM)*: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. *Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A"*: LAS, LAF, LAI Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPS secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
7. *Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax*. Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
8. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"*: valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:
9. *Livello di rumore ambientale (LA)*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
 - 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
10. *Livello di rumore residuo (LR)*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
11. *Livello differenziale di rumore (LD)*: differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$
- Livello di emissione*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E il livello che si confronta con i limiti di emissione.

13. *Fattore correttivo (Ki)*: è la correzione introdotta $dB(A)$ per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

-per la presenza di componenti impulsive $KI = 3 \text{ dB}$

-per la presenza di componenti tonali $KT = 3 \text{ dB}$

-per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

14. *Presenza di rumore a tempo parziale*: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A) ; qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A) .

15. *Livello di rumore corretto (LC)*: è definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

4. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Il comune di Figline ha provveduto alla zonizzazione del territorio secondo i criteri di cui alla legge 447/95 e DPCM 14/11/97, per cui si applicano i limiti di zona:

La zona in cui è ubicata l'attività è stata inserita in classe IV "aree di intensa attività umana", mentre le zone limitrofe sono in classe V, si considerano quindi i seguenti limiti per il periodo diurno.

- **VALORE LIMITE DI EMISSIONE:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

(Tabella B dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

- **VALORE LIMITE DI IMMISSIONE:** valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori.

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

(Tabella C dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

5. STRUMENTI DI MISURA UTILIZZATI

- 2.1 Analizzatore di frequenze in tempo reale tipo 2250 Bruel & Kjaer serie 2722886
- 2.2 Microfono tipo 4189 B.&.K. serie 2719703
- 2.3 Calibratore mod. 4231 B & K serie 2725166
- 2.4 La strumentazione risulta regolarmente tarata

6. INDIVIDUAZIONE SORGENTI SONORE

L'attività dell'azienda risulta esclusivamente diurna quindi le misure sono state effettuate durante il normale funzionamento dell'attività durante la giornata dalle 8:00 alle 17:00 del giorno 11/06/2014.

Le misure sono state effettuate nella condizione peggiore, quindi con l'attività in pieno regime, le misurazioni sono state effettuate in prossimità del confine della proprietà.

Le sorgenti sonore sono date dal movimento dei mezzi, dalle operazioni di taglio, pressatura e cesoiatura dei materiali

7. VERIFICA DEL CAMPO ACUSTICO ALLO STATO ATTUALE

Una volta individuate le possibili sorgenti sonore disturbanti abbiamo effettuato dei rilievi fonometrici per valutare il valore del livello ambientale ed il valore del livello residuo presente nella zona.

Il microfono è stato posizionando nel punto P1 ad una altezza di 2 m dal suolo.

Le misurazioni dei livelli di pressione sonora sono stati effettuati utilizzando il filtro di ponderazione "A", costante di integrazione "FAST".

Le condizioni meteorologiche rientravano nella norma.

La calibrazione è stata effettuata al principio ed alla fine dei rilievi.

Le misurazioni sono state effettuate in conformità al D.M. 16/03/98

7.1. Misurazioni effettuate periodo di riferimento diurno.

Le misure sono state effettuate dalle 8:00 alle 17:00 del giorno 11/06/2014.

Posizione	TR d=06-22 n=22-06	LA [dB(A)]	Lr [dB(A)]	D [dB(A)]	Note
Posizione microfono P1	d	57,8	56,5	1,3	

Legenda:

TR = tempo di riferimento

LA = livello ambientale

Lr = livello ambientale

LD = livello differenziale


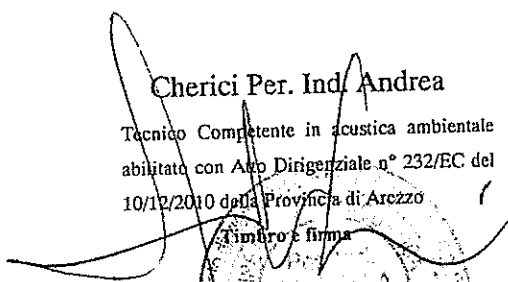
8. CONCLUSIONI ED ANALISI DEI DATI.

Dai rilievi effettuati, emerge che i valori assoluti di immissione, di emissione e differenziali rispettano i limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classe IV.

Le civili abitazioni più prossime al fabbricato in oggetto risultano essere ubicate a sud/ovest dietro l'immobile Coop e distano dall'attività circa 300 m, quindi possiamo affermare che i valori limite differenziali di immissione saranno rispettati.



Data: 11/06/2014

Cherici Per. Ind. Andrea
Tecnico Competente in acustica ambientale
abilitato con Atto Dirigenziale n° 232/EC del
10/12/2010 della Provincia di Arezzo
Timbro e firma



Il Committente

Timbro e firma



Allegati:

- Certificato di taratura fonometro
- Estratto mappa zonizzazione acustica di Figline Valdarno con identificazione attività

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C1209048

Page 1 of 10

CALIBRATION OF

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 2722886	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2719703	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 13842	
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 2725166	
Software version:	BZ7222 Version 3.5.3	Pattern Approval:	PTB-1.63-4055843 / PTB-1.63-4055845
Instruction manual:	BE1712-18		

CUSTOMER

STUDIO CHERICI PER. IND. ANDREA
VICOLO DELLA SCUOLA, 3
52025 LEVANE MONTEVARCHI
AR, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: *See actual values in Environmental conditions sections.*

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-1:2002 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 4.7 - DB: 4.70) by using procedure 2250-4189.

RESULTS

Calibration Mode: **Calibration after repair/adjustment.**

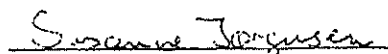
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2012-11-27

Date of issue: 2012-11-27



Jonas Johannessen
Calibration Technician



Susanne Jørgensen
Approved Signatory

1. Calibration Note

n/a

2. Summary

4.1. Preliminary inspection	Passed
4.2. Environmental conditions, Prior to calibration	Passed
4.3. Reference information	Passed
4.4. Indication at the calibration check frequency	Passed
4.5. Self-generated noise, Microphone installed	Passed
4.6. Acoustical signal tests of a frequency weightings, C weighting	Passed
4.7. Self-generated noise, Electrical	Passed
4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting	Passed
4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting	Passed
4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting	Passed
4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz	Passed
4.12. Level linearity on the reference level range, Upper	Passed
4.13. Level linearity on the reference level range, Lower	Passed
4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast	Passed
4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow	Passed
4.16. Toneburst response, LAE	Passed
4.17. Peak C sound level, 8 kHz	Passed
4.18. Peak C sound level, 500 Hz	Passed
4.19. Overload indication	Passed
4.20. Environmental conditions, Following calibration	Passed

The sound level meter submitted for periodic testing successfully completed the class 1 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.

3. Instruments

	Instrument	Inventory No.
Generator	Brüel & Kjær, Type 3560	123560014
Voltmeter	Agilent, Type 34970A	142101017
Amplifier/Divider	Brüel & Kjær, Type 3111	123111004
Calibrator	Brüel & Kjær, Type 4226	124226018
Adaptor	Brüel & Kjær, Type WA-0302-B 15 pF	150503009

4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting

Frequency weightings measured acoustically with a calibrated multi-frequency sound calibrator. Averaging time is 10 seconds, and the result is the average of 2 measurements. (section 11)

	Coupler Pressure Lc	Mic Correction C4226	Body Influence	Expected	Measured	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref. (1st)	94.43	0.10	-0.07	94.40	94.19	94.19	-1.1	1.1	-0.21	0.20
1000Hz, Ref. (2nd)	94.43	0.10	-0.07	94.40	94.19	94.19	-1.1	1.1	-0.21	0.20
1000Hz, Ref. (Average)	94.43	0.10	-0.07	94.40	94.19	94.19	-1.1	1.1	-0.21	0.20
125.89Hz (1st)	94.40	0.00	0.00	94.06	94.09	94.09	-1.5	1.5	0.03	0.20
125.89Hz (2nd)	94.40	0.00	0.00	94.06	94.09	94.09	-1.5	1.5	0.03	0.20
125.89Hz (Average)	94.40	0.00	0.00	94.06	94.09	94.09	-1.5	1.5	0.03	0.20
3981.1Hz (1st)	94.36	0.90	-0.09	92.61	92.68	92.68	-1.6	1.6	0.07	0.30
3981.1Hz (2nd)	94.36	0.90	-0.09	92.61	92.68	92.68	-1.6	1.6	0.07	0.30
3981.1Hz (Average)	94.36	0.90	-0.09	92.61	92.68	92.68	-1.6	1.6	0.07	0.30
7943.3Hz (1st)	94.14	2.80	-0.08	88.28	88.42	88.42	-3.1	2.1	0.14	0.40
7943.3Hz (2nd)	94.14	2.80	-0.08	88.28	88.42	88.42	-3.1	2.1	0.14	0.40
7943.3Hz (Average)	94.14	2.80	-0.08	88.28	88.42	88.42	-3.1	2.1	0.14	0.40

4.7. Self-generated noise, Electrical

Self-generated noise measured in most sensitive range, with electrical substitution for microphone, according to manufactures specifications.

Exceedance of the measured level above the corresponding level given in the instruction manual does not, by itself, mean that the performance of the sound level meter is no longer acceptable for many practical application. (section 10.2)

	Max	Measured	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]
A weighted	13.60	12.65	0.30
C weighted	14.30	12.95	0.30
Z weighted	19.40	18.18	0.30

4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.59	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12
63.096Hz	1.61	95.00	95.03	0.00	0.00	95.03	-1.5	1.5	0.03	0.12
125.89Hz	-8.49	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12
251.19Hz	-15.99	95.00	94.97	0.00	0.07	95.04	-1.4	1.4	0.04	0.12
501.19Hz	-21.39	95.00	94.96	-0.01	0.22	95.17	-1.4	1.4	0.17	0.12
1995.3Hz	-25.79	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12
3981.1Hz	-25.59	95.00	95.00	0.04	-0.09	94.95	-1.6	1.6	-0.05	0.12
7943.3Hz	-23.49	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12
15849Hz	-17.99	95.00	94.10	0.87	0.11	95.08	-17.0	3.5	0.08	0.12

4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.59	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12
63.096Hz	-23.79	95.00	94.96	0.00	0.00	94.96	-1.5	1.5	-0.04	0.12
125.89Hz	-24.39	95.00	95.02	0.00	0.00	95.02	-1.5	1.5	0.02	0.12
251.19Hz	-24.59	95.00	94.99	0.00	0.07	95.06	-1.4	1.4	0.06	0.12
501.19Hz	-24.59	95.00	95.03	-0.01	0.22	95.24	-1.4	1.4	0.24	0.12
1995.3Hz	-24.39	95.00	95.04	0.04	-0.09	94.99	-1.6	1.6	-0.01	0.12
3981.1Hz	-23.79	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12
7943.3Hz	-21.59	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12
15849Hz	-16.09	95.00	94.07	0.87	0.11	95.05	-17.0	3.5	0.05	0.12

4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.59	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12
63.096Hz	-24.59	95.00	94.99	0.00	0.00	94.99	-1.5	1.5	-0.01	0.12
125.89Hz	-24.59	95.00	94.99	0.00	0.00	94.99	-1.5	1.5	-0.01	0.12
251.19Hz	-24.59	95.00	94.99	0.00	0.07	95.06	-1.4	1.4	0.06	0.12
501.19Hz	-24.59	95.00	95.00	-0.01	0.22	95.21	-1.4	1.4	0.21	0.12
1995.3Hz	-24.59	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12
3981.1Hz	-24.59	95.00	95.03	0.04	-0.09	94.98	-1.6	1.6	-0.02	0.12
7943.3Hz	-24.59	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12
15849Hz	-24.59	95.00	94.13	0.87	0.11	95.11	-17.0	3.5	0.11	0.12

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C1209048

Page 7 of 10

4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz

Frequency and time weighting measured at 1 kHz with electrical signal in reference range. Measured relative to A-weighted and Fast response. (section 13)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
LAF, Ref.	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12
LCF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12
LZF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12
LAS	94.00	93.98	-0.4	0.4	-0.02	0.12
LAeq	94.00	93.99	-0.4	0.4	-0.01	0.12

4.12. Level linearity on the reference level range, Upper

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz until overload. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
99 dB	99.00	99.01	-1.1	1.1	0.01	0.12
104 dB	104.00	104.01	-1.1	1.1	0.01	0.12
109 dB	109.00	109.01	-1.1	1.1	0.01	0.12
114 dB	114.00	114.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
119 dB	119.00	119.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
124 dB	124.00	124.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
129 dB	129.00	129.04	-1.1	1.1	0.04	0.12
134 dB	134.00	134.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
135 dB	135.00	135.04	-1.1	1.1	0.04	0.12
136 dB	136.00	136.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
137 dB	137.00	137.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
138 dB	138.00	138.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
139 dB	139.00	139.03	-1.1	1.1	0.03	0.12
140 dB	140.00	140.03	-1.1	1.1	0.03	0.12

4.13. Level linearity on the reference level range, Lower

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz down to lower limit, or until underrange. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
89 dB	89.00	89.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
84 dB	84.00	84.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
79 dB	79.00	79.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
74 dB	74.00	74.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
69 dB	69.00	69.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
64 dB	64.00	64.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
59 dB	59.00	59.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
54 dB	54.00	54.00	-1.1	1.1	0.00	0.12
49 dB	49.00	49.01	-1.1	1.1	0.01	0.12
44 dB	44.00	44.02	-1.1	1.1	0.02	0.12
39 dB	39.00	39.03	-1.1	1.1	0.03	0.30
34 dB	34.00	34.06	-1.1	1.1	0.06	0.30
29 dB	29.00	29.12	-1.1	1.1	0.12	0.30
28 dB	28.00	28.17	-1.1	1.1	0.17	0.30
27 dB	27.00	27.22	-1.1	1.1	0.22	0.30
26 dB	26.00	26.25	-1.1	1.1	0.25	0.30
25 dB	25.00	25.34	-1.1	1.1	0.34	0.30

4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.11
200 ms Burst	136.00	136.00	-0.8	0.8	0.00	0.11
2 ms Burst	119.00	118.95	-1.8	1.3	-0.05	0.11
0.25 ms Burst	110.00	109.83	-3.3	1.3	-0.17	0.11

4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.11
200 ms Burst	129.60	129.59	-0.8	0.8	-0.01	0.11
2 ms Burst	110.00	109.97	-3.3	1.3	-0.03	0.11

4.16. Toneburst response, LAE

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected [dB]	Measured [dB]	Accept - Limit [dB]	Accept + Limit [dB]	Deviation [dB]	Uncertainty [dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.11
200 ms Burst	130.00	129.99	-0.8	0.8	-0.01	0.11
2 ms Burst	110.00	109.96	-1.8	1.3	-0.04	0.11
0.25 ms Burst	101.00	100.85	-3.3	1.3	-0.15	0.11

4.17. Peak C sound level, 8 kHz

Peak-response to a 8 kHz single-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected [dB]	Measured [dB]	Accept - Limit [dB]	Accept + Limit [dB]	Deviation [dB]	Uncertainty [dB]
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	0.00	0.11
Single Sine	138.40	138.39	-2.4	2.4	-0.01	0.40

4.18. Peak C sound level, 500 Hz

Peak-response to a 500 Hz half-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected [dB]	Measured [dB]	Accept - Limit [dB]	Accept + Limit [dB]	Deviation [dB]	Uncertainty [dB]
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	-0.00	0.11
Half-sine, Positive	137.40	137.12	-1.4	1.4	-0.28	0.40
Half-sine, Negative	137.40	137.13	-1.4	1.4	-0.27	0.40

4.19. Overload indication

Overload indication in the least sensitive range determined with a 4 kHz positive/negative half-cycle signal. (section 18)

	Measured [dB]	Accept - Limit [dB]	Accept + Limit [dB]	Deviation [dB]	Uncertainty [dB]
Continuous	140.00	-0.4	0.4	0.00	0.20
Half-sine, Positive	141.40	-10.0	10.0	1.40	0.20
Half-sine, Negative	141.30	-10.0	10.0	1.30	0.20
Difference	141.30	-1.8	1.8	-0.10	0.30

4.20. Environmental conditions, Following calibration

Actual environmental conditions following calibration. (section 7)

	Measured [Deg / kPa / %RH]
Air temperature	22.70
Air pressure	100.05
Relative humidity	47.00

DANAK

The Danish Accreditation and Metrology Fund - DANAK - is managing the Danish accreditation scheme based on a contract with the Danish Safety Technology Authority under the Danish Ministry of Economics and Business Affairs who is responsible for the legislation on accreditation in Denmark.

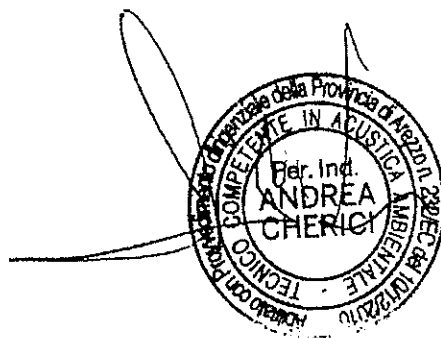
The fundamental criteria for accreditation are described in DS:EN ISO/IEC 17025: "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories", and in DS:EN ISO/IEC 15189 "Medical laboratories - Particular requirements for quality and competence" respectively. DANAK uses guidance documents to clarify the requirements in the standards, where this is considered to be necessary. These will mainly be drawn up by the "European co-operation for Accreditation (EA)" or the "International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC)" with a view to obtaining uniform criteria for accreditation worldwide. In addition, the Danish Safety Technology Authority issues Technical Regulations prepared by DANAK with specific requirements for accreditation that are not contained in the standards.

In order for a laboratory to be accredited it is, among other things, required:

- *that the laboratory and its personnel are free from any commercial, financial or other pressures, which might influence their impartiality;*
- *that the laboratory operates a documented management system, and has a management that ensures that the system is followed and maintained;*
- *that the laboratory has at its disposal all items of equipment, facilities and premises required for correct performance of the service that it is accredited to perform;*
- *that the laboratory has at its disposal personnel with technical competence and practical experience in performing the services that they are accredited to perform;*
- *that the laboratory has procedures for traceability and uncertainty calculations;*
- *that accredited testing, calibration or medical examination are performed in accordance with fully validated and documented methods;*
- *that accredited services are performed and reported in confidentiality with the customer and in compliance with the customer's request;*
- *that the laboratory keeps records which contain sufficient information to permit repetition of the accredited test, calibration or medical examination;*
- *that the laboratory is subject to surveillance by DANAK on a regular basis;*

Reports carrying DANAK's accreditation mark are used when reporting accredited services and show that these have been performed in accordance with the rules for accreditation.

CERTIFICATO CALIBRAZIONE CALIBRATORE



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C1209036

Page 1 of 4

CALIBRATION OF

Calibrator: Brüel & Kjær Type 4231
½ Inch adaptor: Brüel & Kjær Type UC-0210
Pattern Approval: None

No: 2725166 Id: -

CUSTOMER

STUDIO GHERICI PER. IND. ANDREA
VICOLO DELLA SCUOLA, 3
52025 LEVANE MONTEVARCHI
AR, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: Pressure: 99.96 kPa. Humidity: 49 % RH. Temperature: 23 °C.

SPECIFICATIONS

The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.4) by using procedure P_4231_D04.

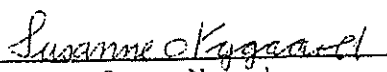
RESULTS

Calibration Mode: Calibration as received.

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2012-11-27

Date of issue: 2012-11-27



Susanne Nygaard
Calibration Technician



Erik Bruus
Approved Signatory

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C1209036

Page 2 of 4

1. Visual Inspection

OK.

2. Measured Values

All stated values are valid at the following environmental reference conditions:

Pressure	101.3 kPa
Temperature	23.0 °C
Relative Humidity	50.0 %

2.1 Sound Pressure Levels

The sound pressure level is measured using the sound calibration comparison method.

Nominal Level	Accept Limit Lower	Accept Limit Upper	Measured Level	Measurement Uncertainty
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94.00	93.89	94.11	93.99	0.09
114.00	113.89	114.11	113.99	0.09

2.2 Frequency

Nominal Level	Accept Limit Lower	Accept Limit Upper	Measured Frequency	Measurement Uncertainty
[Hz]	[Hz]	[Hz]	[Hz]	[Hz]
1000	990.10	1009.90	999.98	0.10

2.3 Total Distortion

Distortion mode: TD THD

Calibration Level	Accept Limit	Measured Distortion	Measurement Uncertainty
[dB]	[%]	[%]	[%]
94	2.25	0.49	0.25
114	2.25	0.25	0.25

Note: Acceptance limits are reduced by measurement uncertainty to assure that measured value expanded by the actual expanded uncertainty does not exceed the specified limits as stated in the standard.