

# Comune di Ugento Provincia di Lecce

## Valutazione Impatto Acustico

Impianto di produzione di energia elettrica da 999kW in assetto cogenerativo, alimentato dal biogas prodotto nella discarica di servizio/soccorso dell'impianto di trattamento RSU dell'ATO LE/3, sito in località Burgesi – comune di Ugento (LE)

D.P.C.M. 1° marzo 1991  
Legge 26 ottobre 1995 n. 447  
Dpcm 14.novembre 1997  
D.M.A. 16 marzo 1998  
L.R. Puglia n.3/2002

### COMMITTENTE:

Green Energy S.r.l.- C.da Forc. San Sergio – Massafra TA

DATA : 28 dicembre 2018

**Il Tecnico**  
Ing. Fernando Tramonte

**Collaborazione**  
Ing. Giuseppina Tramonte

**Ing. Fernando Tramonte**  
*Legge 447/1995  
Tecnico competente in acustica  
Regione Puglia  
Determinazione n. 99 del 10-03-2005  
del Dirigente Settore Ecologia*

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO  
Dott. ING. *Tramonte* Sezione A  
TRAMONTE Giuseppina Settore:  
n° 2971 Industriale



Viale Magna Grecia 38  
74016 Massafra TA  
Tel/fax 0998805525  
e-mail: fernando.tramonte@stiengineering.it

## Premessa

A seguito di richiesta di conferimento incarico da parte della **Green Energy S.r.l.**, con sede in **Massafra (TA)**, C.da Forc. San Sergio, in data 28 dicembre 2018, il sottoscritto: **Ing. Fernando Tramonte**, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Taranto – “Tecnico Competente in Acustica” – *iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica della Regione Puglia*, ai sensi dell'art. 2 della Legge 447/1995, ha eseguito un'indagine ambientale fonometrica all'esterno del perimetro dell'**Impianto Complesso per il Trattamento dei RSU dell'Ambito Territoriale Lecce/3**, sito in località Burgesi - Ugento (LE), gestito della “Progetto Ambiente Bacino Lecce Tre S.u.r.l.”, all'interno del quale è installato un impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biogas di discarica, oggetto della presente relazione, così come richiesto in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 8, comma 4, della legge 26.10.1995 n. 447 “*Legge quadro sull'inquinamento acustico*”. Pertanto, la presente relazione rappresenta la valutazione di impatto acustico, eseguita ai sensi del **DPCM 01/03/1991**.

## Riferimenti normativi

Il riferimento legislativo fondamentale in materia di inquinamento acustico ambientale è la legge Quadro 26.10.1995 n. 447. Questa legge ha definito il quadro complessivo delle competenze e dettato i criteri generali da adottare per affrontare organicamente i problemi derivanti dalle emissioni sonore nell'ambiente esterno e negli ambienti abitativi. Prima dell'emanazione della legge 447, l'unico riferimento in materia era costituito dal DPCM 1.3.1991. La legge quadro non contiene disposizioni a carattere tecnico, rimandando per questo ad una serie di atti legislativi attuativi. Nel caso in specie, il Comune di Ugento non risulta ad oggi dotato di zonizzazione acustica Comunale, ai sensi dell'art.6, comma1, lettera a) della legge 447 del 26/10/1995. Pertanto con riferimento all'art.8, comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997 si adottano i

limiti di accettabilità di cui all'art 6, comma 1 del D:P:C:M: 01/03/1991 di seguito riportati:

Limite Diurno: 70 dB(A);

Limite Notturno: 60 dB(A)

Tali limiti si riferiscono al livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A, e si applicano agli spazi utilizzabili da persone o comunità, o in prossimità di ricettori.

Nel caso in esame si assume, in modo cautelativo per i ricettori esterni, che tali spazi coincidano con il perimetro dell'area di pertinenza dell'impianto, essendo le aree interne allo stesso non liberamente accessibili, e comunque soggette al D.Lgs.81/09 per quanto attiene la normativa sulla sicurezza sul lavoro.

L'art. 6, del DPCM 1.3.1991 stabilisce i valori limite differenziali di immissione, che sono pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Questi limiti valgono esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi non si applicano nelle zone classificate come aree esclusivamente industriali. Inoltre il comma 2 dello stesso articolo afferma che i limiti differenziali non sono applicabili se valgono le seguenti condizioni :

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno o a 40 dB(A) nel periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno o a 25 dB(A) nel periodo notturno.

**Tabella – art. 6 - DPCM 1.3.1991**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Limite diurno Leq (A)</b>	<b>Limite notturno Leq (A)</b>
Tutto il territorio Nazionale	<b>70</b>	<b>60</b>
Zona A (D.M. n. 1444/68)	<b>65</b>	<b>55</b>
Zona B (D.M. n. 1444/68)	<b>60</b>	<b>50</b>
Zona esclusivamente Industriale	<b>70</b>	<b>70</b>

## Tabella

### Valori limite di emissione ( $L_{eq}$ in dB(A)) - Tabella B del D.P.C.M. 14.11.97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
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

## Tabella

### Valori limite assoluti di immissione ( $L_{eq}$ in dB(A)) - Tabella C del D.P.C.M. 14.11.97

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

## Tabella

### Valori di qualità ( $L_{eq}$ in dB(A)) - Tabella D del D.P.C.M. 14.11.97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

## Tabella

### Valori di attenzione ( $L_{eq}$ in dB(A))

Classi di destinazione d'uso del territorio	Se riferiti ad un'ora		Se riferiti all'intero periodo di riferimento	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	60	45	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	65	50	55	45
III - Aree di tipo misto	70	55	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	80	75	70	70

## TERMINOLOGIA

Nel corso della presente si fa uso costante di terminologia tecnica specifica in materia di acustica. Pertanto, per una corretta interpretazione del documento si vedano le definizioni di seguito riportate.

Per le presenti norme vengono assunte, in conformità alla legge 447/1995, al D.P.C.M. 1.3.1991, al D.P.C.M. 14.11.1997 e D.M. 16.3.1998:

### Inquinamento acustico

L'introduzione nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

### Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 195/06, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

### **Sorgenti sonore fisse**

Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

### **Sorgenti sonore mobili**

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);

### **Valori limite di emissione**

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

### **Valori limite di immissione**

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

### **Valori di attenzione**

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

### **Valori di qualità**

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

### **Livello di pressione sonora $L_p$**

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log \frac{p^2(t)}{p_0^2}$$

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

### **Livello continuo equivalente di pressione sonora $L_{eq T}$**

È definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove  $p(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora;  $p_0$  è il valore della pressione sonora di riferimento, che si assume uguale a 20 microPascal in condizioni standard;  $T$  è l'intervallo di tempo di integrazione;  $L_{eq T}$  esprime il livello energetico medio del rumore nell'intervallo di tempo  $T$  considerato.

### **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A'**

#### **$L_{eq(A),T}$**

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

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

dove  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);  $p_0$  è il valore della pressione sonora di riferimento, che si assume uguale a 20 microPascal in condizioni standard;  $T$  è l'intervallo di tempo di integrazione.  $L_{eq(A), T}$  esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A nell'intervallo di tempo  $T$  considerato.

#### **Livello percentile $L_N$ :**

è il livello di pressione sonora che è superato per il  $N$  per cento del tempo di misura, espresso in dB. (ad esempio il livello  $L_{90}$  rappresenta il livello di pressione sonora superato nel 90 per cento del tempo di misura).

#### **Livello di rumore residuo - $L_r$ .**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

#### **Livello di rumore ambientale - $L_a$ .**

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 (come precedentemente definito) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

**Livello differenziale di rumore.**

Differenza tra il livello  $L_{eq}$  (A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

**Rumore con componenti impulsive.**

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

**Rumori con componenti tonali.**

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

**Tempo di riferimento -  $T_r$ .**

É il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

**Tempo di osservazione -  $T_o$ .**

É un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

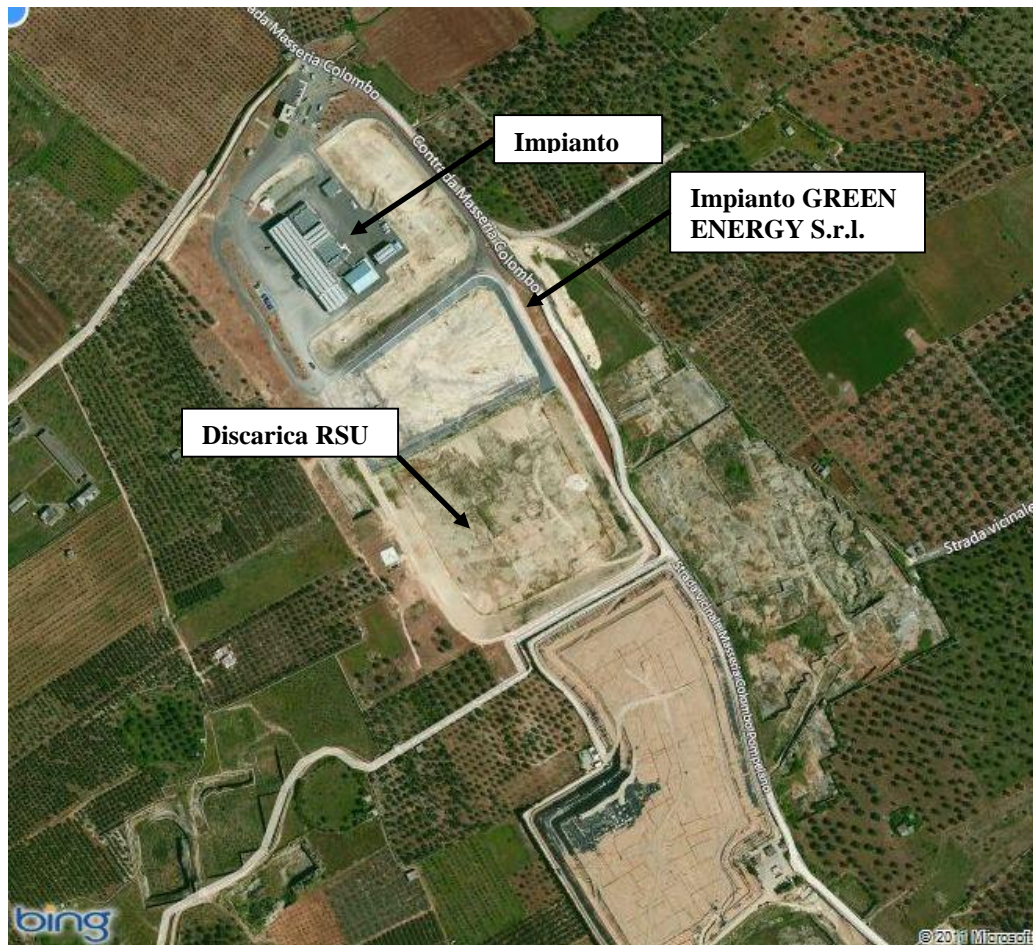
**Tempo di misura -  $T_m$ .**

É il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

**Caratteristiche dei luoghi e ricettori acustici**

L'impianto di trattamento RSU e annessa discarica di servizio/soccorso, è ubicato in Località Burgesi ad Ugento.





Gli ambienti recettori più prossimi, sono tra i 2 e i 3 km dal confine dell'insediamento. In particolare sono presenti i due agglomerati urbani di Acquarica del Capo e Gemini.

Per tali ambienti possono farsi delle considerazioni adottando un modello di propagazione come quello descritto dalla ISO 9613-2. La norma prevede di calcolare il livello di pressione LP di singola sorgente al ricettore come:

$$L_p = L_w - A_{\text{divergenza}} - A_{\text{atmosfera}} - A_{\text{terreno}} - A_{\text{schermatura}} - A_{\text{riflessione}}$$

dove i termini sopra indicati hanno i seguenti significati:

$L_w$  = livello di potenza sonora della sorgente

$A_{\text{divergenza}}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica della sorgente;

$A_{\text{atmosfera}}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;

$A_{\text{terreno}}$  = contributo dovuto all'effetto del terreno;

$A_{\text{schermatura}}$  = attenuazione dovuta all'effetto di ostacoli;

Ariflessione = contributo di riflessione su superfici;

Si somma il contributo di tutte le sorgenti per calcolare il contributo ai ricettori.

Nell'analisi è da considerare l'elevata distanza tra l'impianto e l'area abitativa 2 km, la presenza di ostacoli schermanti quali alberature e coltivazioni, la non presenza di superfici riflettenti.

La potenza totale nella distanza, per la situazione analizzata, può essere calcolata con la seguente formula:

$$L_p = L_T - (20 \log(R_k) - 11)$$

Dove:

- RK è la distanza dalla sorgente totale espresso in metri
- LP è il livello di pressione sonora totale espresso in dB in funzione della distanza.

E' facile rilevare dall'applicazione della suddetta formula che , nella situazione analizzata, sia in orario diurno che in orario notturno, il contributo ai recettori nell'ambiente abitativo considerato è irrilevante.

### **Descrizione dell'impianto**

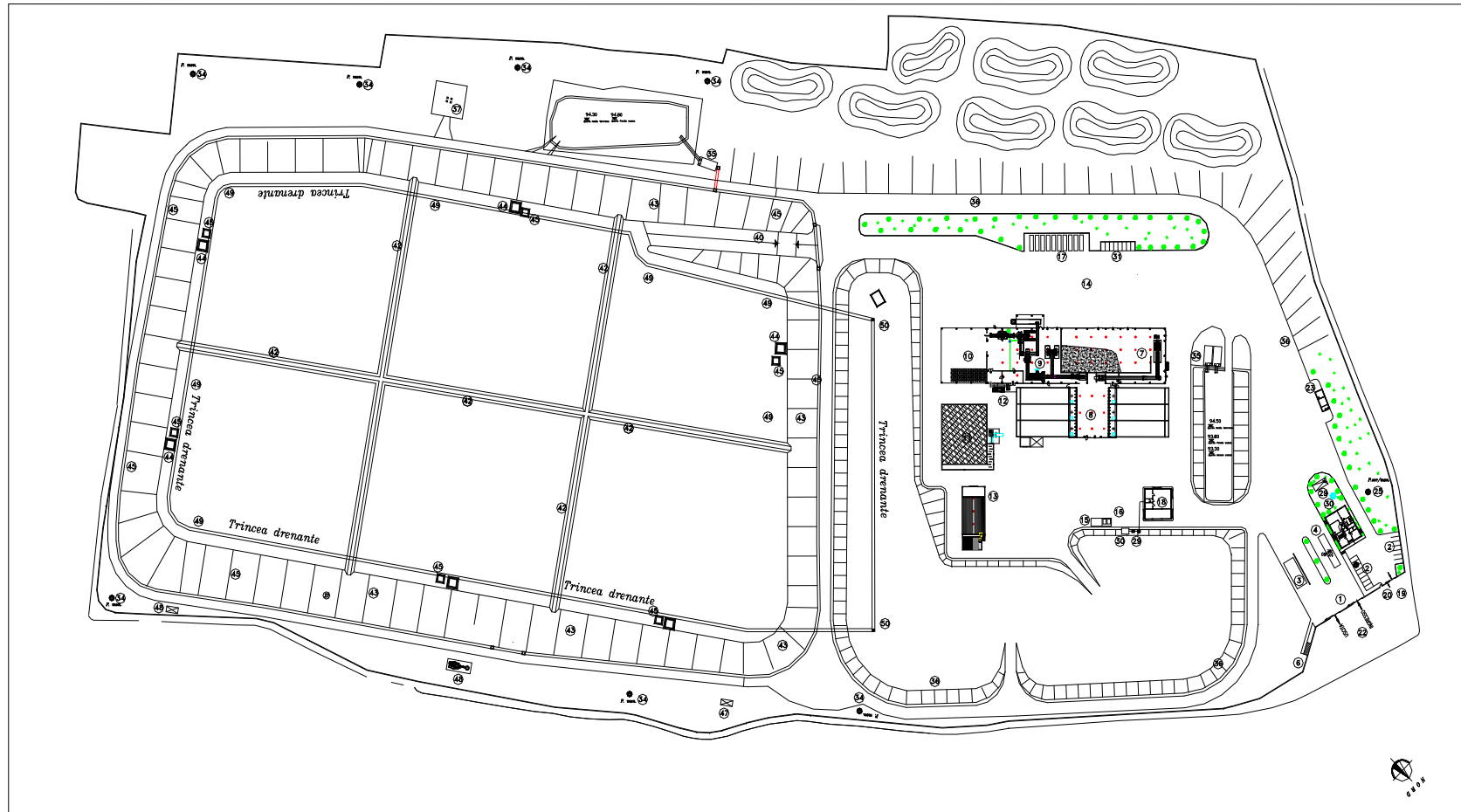
L'impianto di produzione di energia elettrica è ubicato su una piazzola adiacente agli invasi, e pertanto l'accesso all'area è garantito dalla viabilità di servizio della discarica. Detta area è prospiciente al bacino di abbancamento rifiuti, su cui è stato in parte realizzato il sistema di captazione del biogas (pozzi di estrazione), ed il relativo sistema di regolazione e convogliamento dello stesso (stazioni di regolazione del biogas), verso la centrale di produzione. Sull'area sono presenti le varie strutture impiantistiche, componenti la catena produttiva, in particolare:

- la centrale di aspirazione biogas;
- il sistema torcia;
- il container gruppo motogeneratore;
- la cabina di parallelo;
- il gruppo frigo ed il compressore;
- la sala quadri biogas e servizi ausiliari di centrale;

- la cabina MT di consegna ENEL.

La consegna all'ENEL dell'energia elettrica prodotta avviene attraverso una cabina elettrica MT ubicata in adiacenza alla recinzione del lotto e contigua alla piattaforma biogas.

**Pianta generale:**



## **FINALITA'**

Il presente documento ha come obiettivo la valutazione di impatto acustico. Le misurazioni sono state effettuate durante il normale funzionamento dell'impianto.

Si specifica che l'impianto oggetto della presente è inserito nel complesso produttivo di Progetto Ambiente Bacino Lecce Tre S.u.r.l., che sul sito gestisce come concessionaria di pubblico servizio l'impianto di trattamento rifiuti solidi urbani. La complessità del sito, insieme ai punti di misura scelti per il campionamento, è riassunta nella planimetria allegata alla presente.

## **Strumentazione impiegata**

### **Rilievi strumentali**

<b>Strumentazione</b>	<b>Marca e modello</b>	<b>n.serie o matricola</b>
Fonometro Integratore di precisione	Bruel & Kjaer 2250	12463251
Microfono	Bruel & Kjaer 4189	2458364
Calibratore di livello acustico	Bruel & Kjaer 4231	2465905

### **Certificazioni di taratura – centri SIT:**

<b>Strumenti</b>		<b>Centri SIT</b>	<b>n. certif.</b>	<b>data</b>
Fonometro Integratore	2250	ISOAMBIENTE	146 09478	19/04/2018
Calibratore acustico	4231	ISOAMBIENTE	146 09480	19/04/2018
Filtro 1/3 ottava	2250	ISOAMBIENTE	146 09479	19/04/2018

### **Rispondenza alle norme**

La catena di misura – microfono, stadio di ingresso, fonometro e calibratore – risulta di classe 1<sup>^</sup> e conforme alle norme IEC 651 e 804.

### **Calibrazione degli strumenti**

La calibrazione della catena di misura è stata effettuata tramite calibratore acustico Bruel & Kjaer mod. 4231.

Il calibratore viene montato sul microfono e, una volta acceso, genera un segnale di riferimento a 1 KHz di livello nominale pari a 94,0 dB. La calibrazione esterna viene eseguita all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misura.

Le misure sono ritenute valide se le due calibrazioni (iniziale e finale) differiscono di non più di  $\pm 0,5$  dB (DPCM 1.3.1991).

### **Svolgimento delle misure**

I rilievi strumentali del rumore ambientale sono stati effettuati in data 28/12/2018. E' stato osservato il fenomeno acustico per un tempo ( $T_0$ ) necessario a definire le condizioni di massima emissione. Per cui si è scelto di effettuare le misure per un periodo di tempo ( $T_m$ ) in cui i valori misurati sono risultati significativi per il fenomeno acustico osservato o sufficienti a permettere lo stabilizzarsi del  $Leq$ .

### **Condizioni climatiche prima dei rilevamenti**

Cielo poco nuvoloso, velocità del vento di 1,5 m/s; temperatura 12°C (diurno).

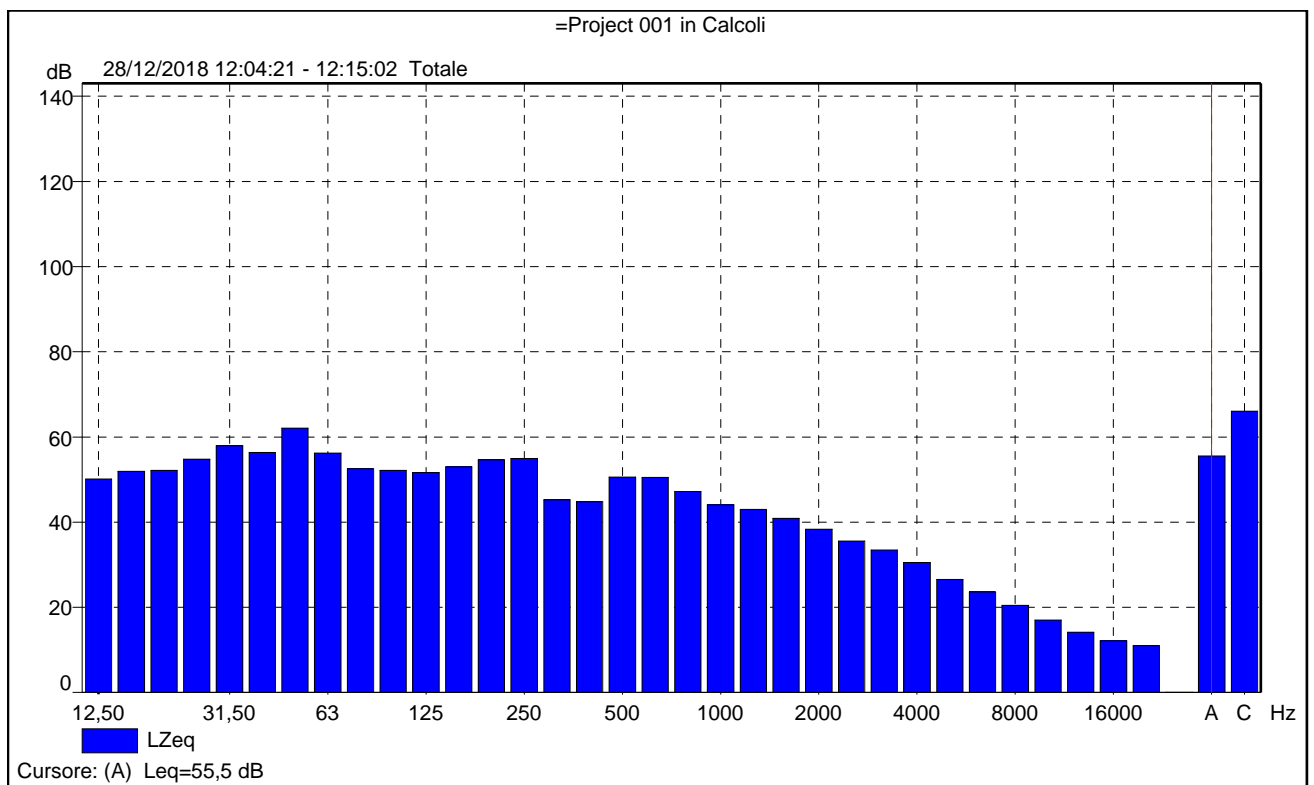
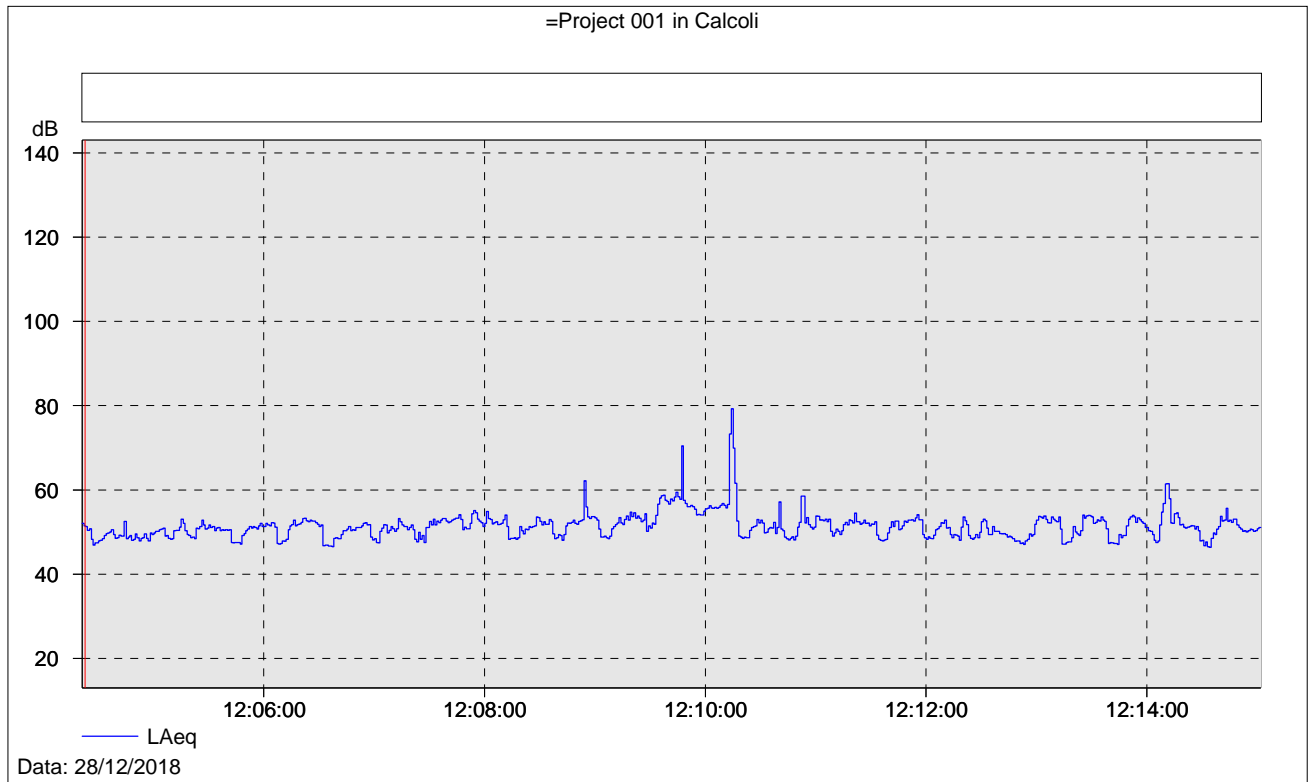
Cielo nuvoloso, velocità del vento di 2 m/s; temperatura 7°C (notturno).

## RISULTATI

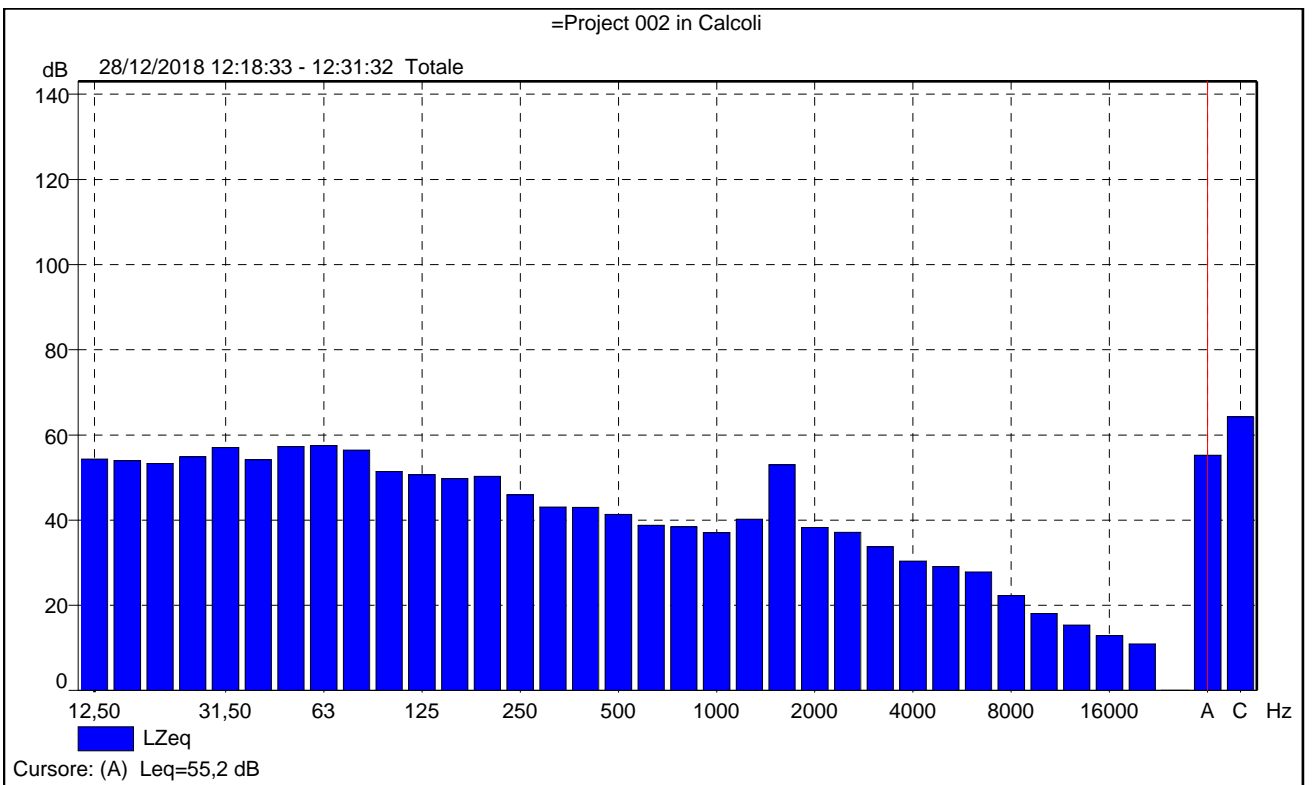
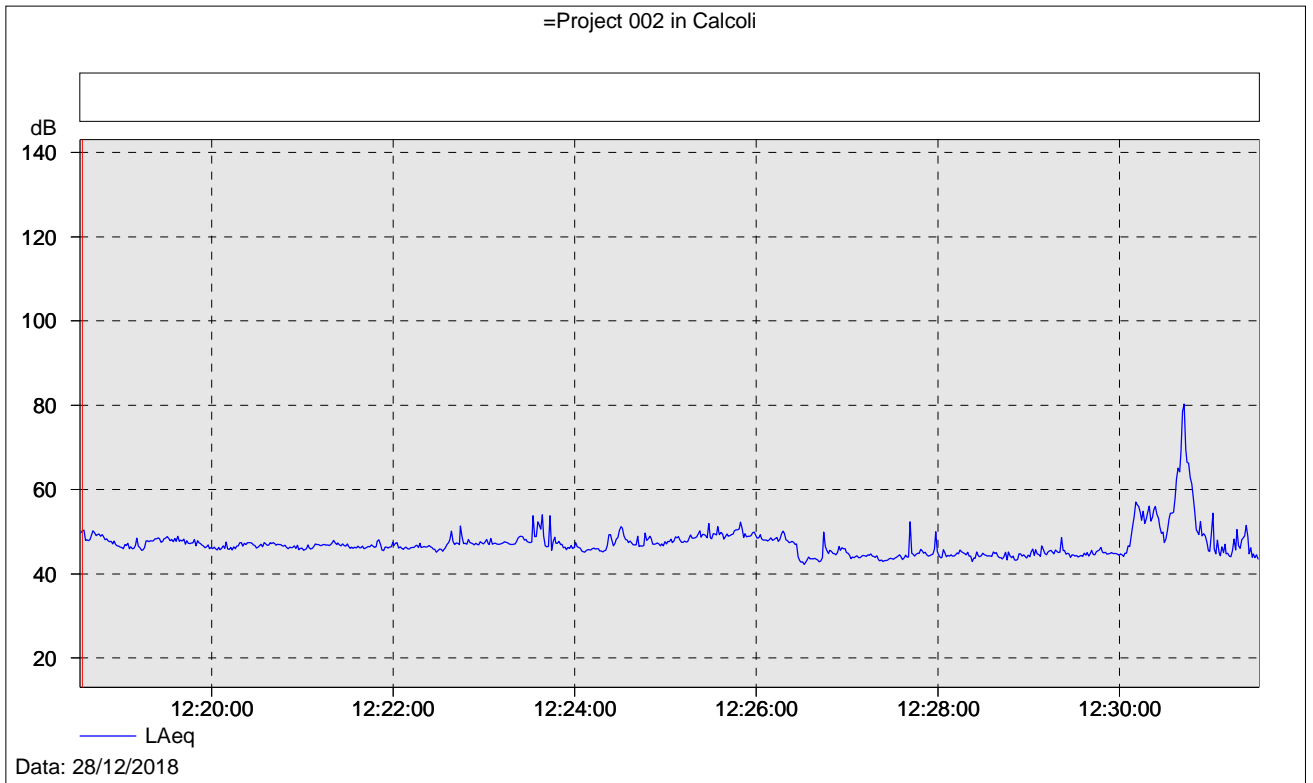
<b>Nr.</b>	<b>Riferimenti punti di misura come da planimetria</b>	<b>Tipo di rumore</b>	<b>L<sub>eq</sub> dB (A) (diurno)</b>	<b>L<sub>eq</sub> dB (A) (notturno)</b>
1	P01	<b>Ambientale. Esterno stabilimento.</b>	<b>55.5(*)</b>	<b>43.7</b>
2	P02	<b>Ambientale. Esterno stabilimento.</b>	<b>55.2</b>	<b>40.0</b>
3	P03	<b>Ambientale. Esterno stabilimento.</b>	<b>54.5</b>	<b>41.6</b>
3	P04	<b>Ambientale. Esterno stabilimento.</b>	<b>55.0</b>	<b>54.7</b>

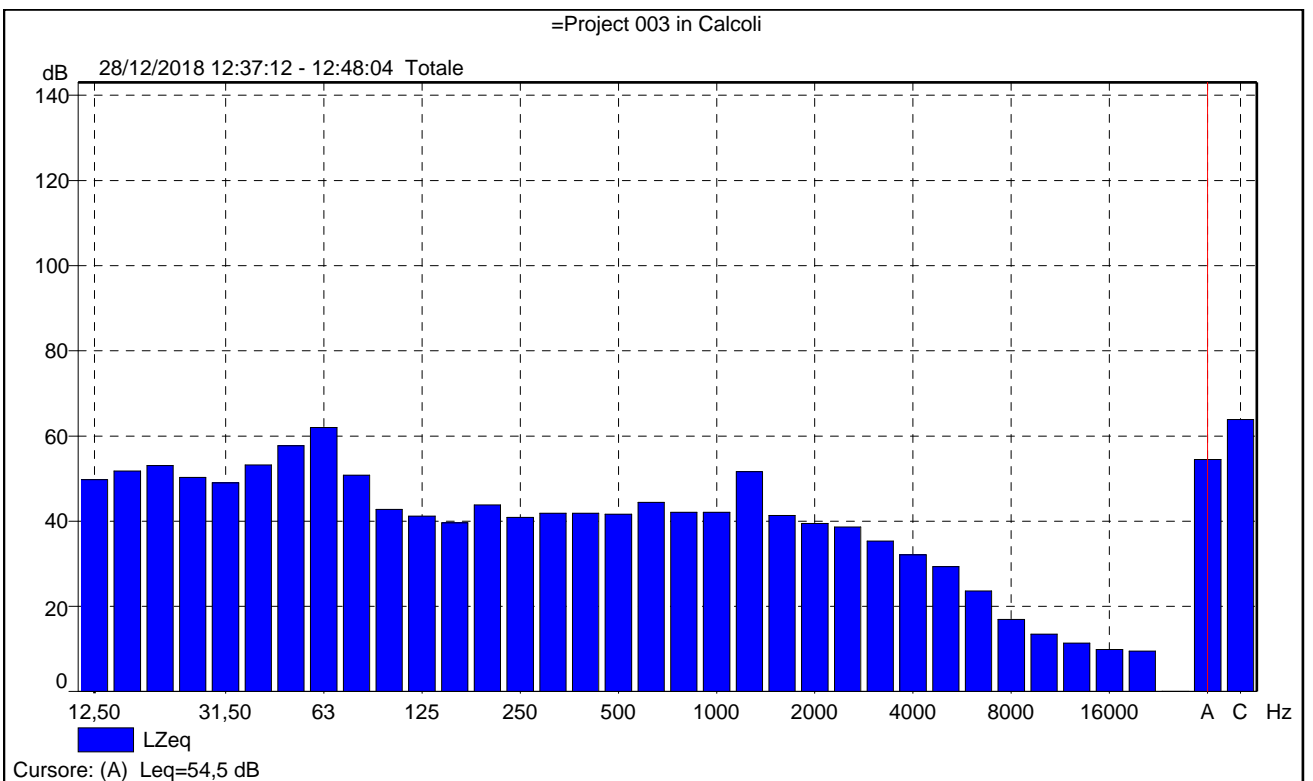
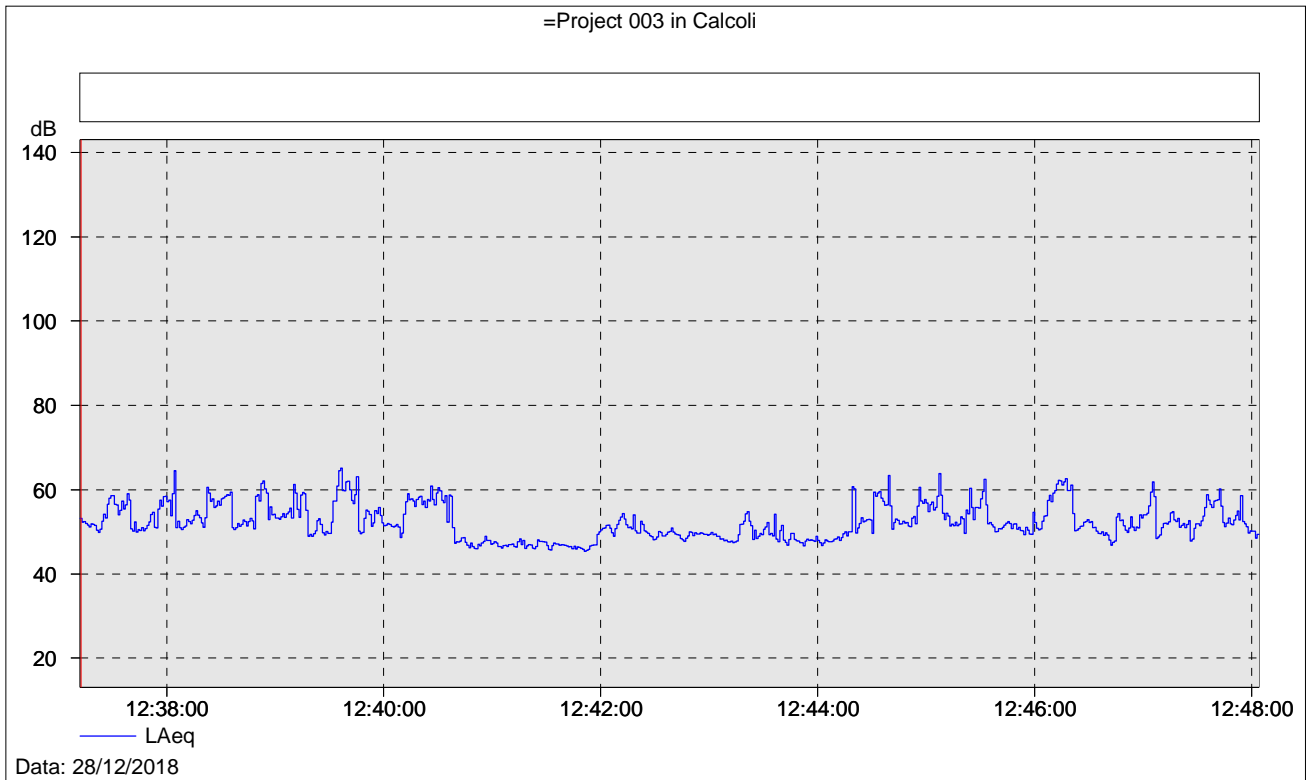
(\*) Valore influenzato dalla notevole presenza di automezzi in ingresso allo stabilimento

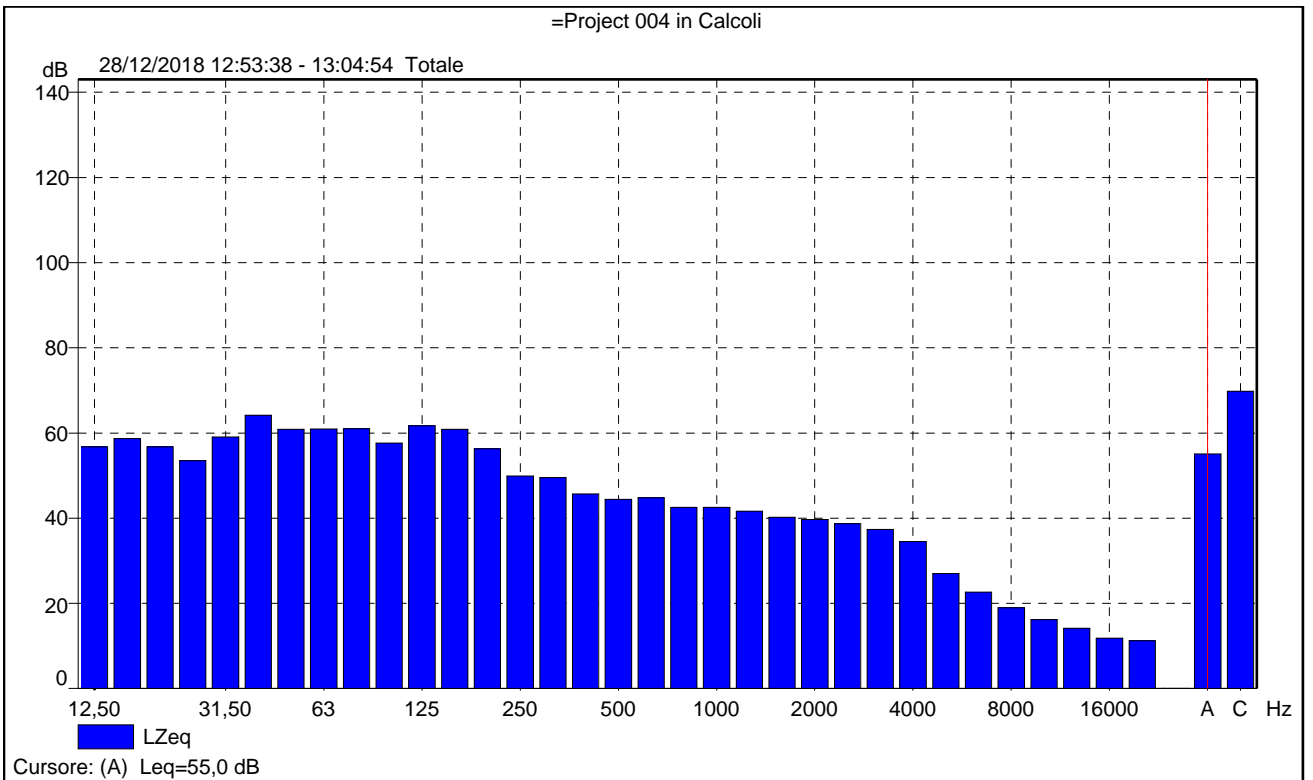
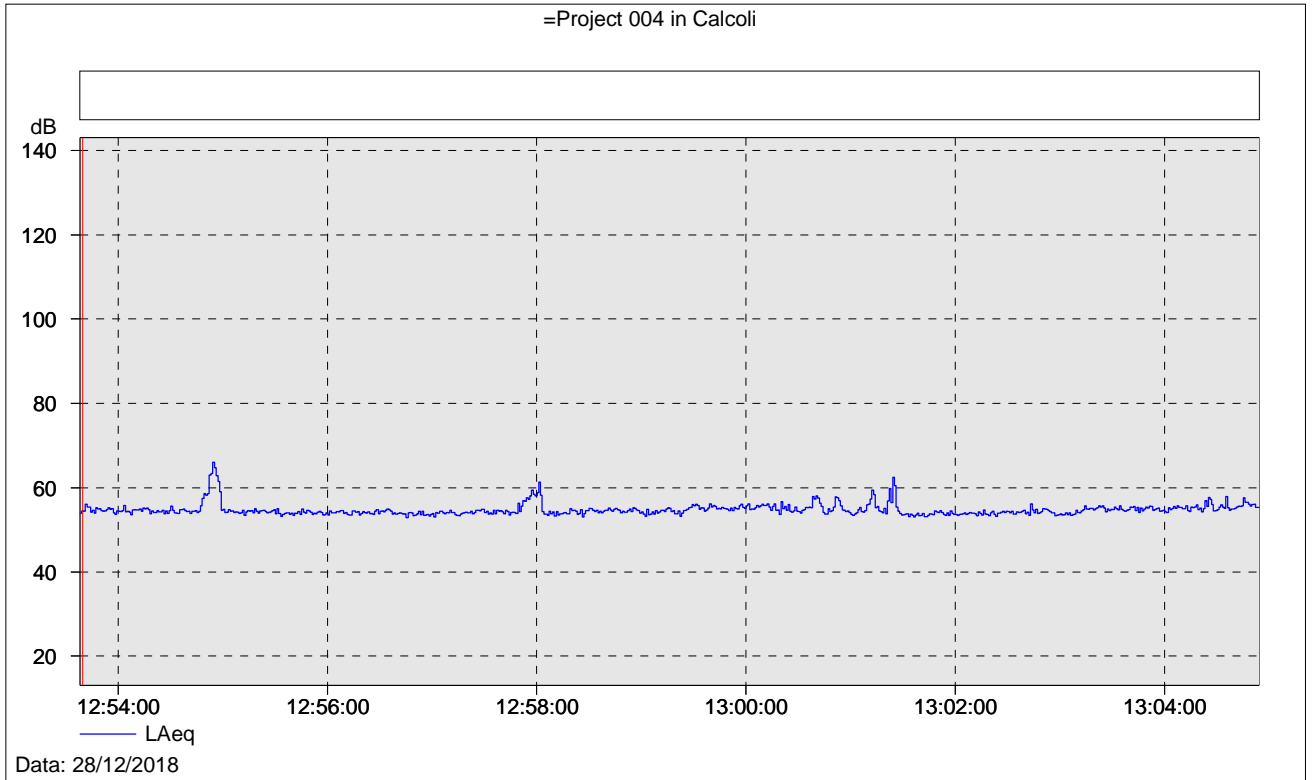
## RILIEVO DIURNO



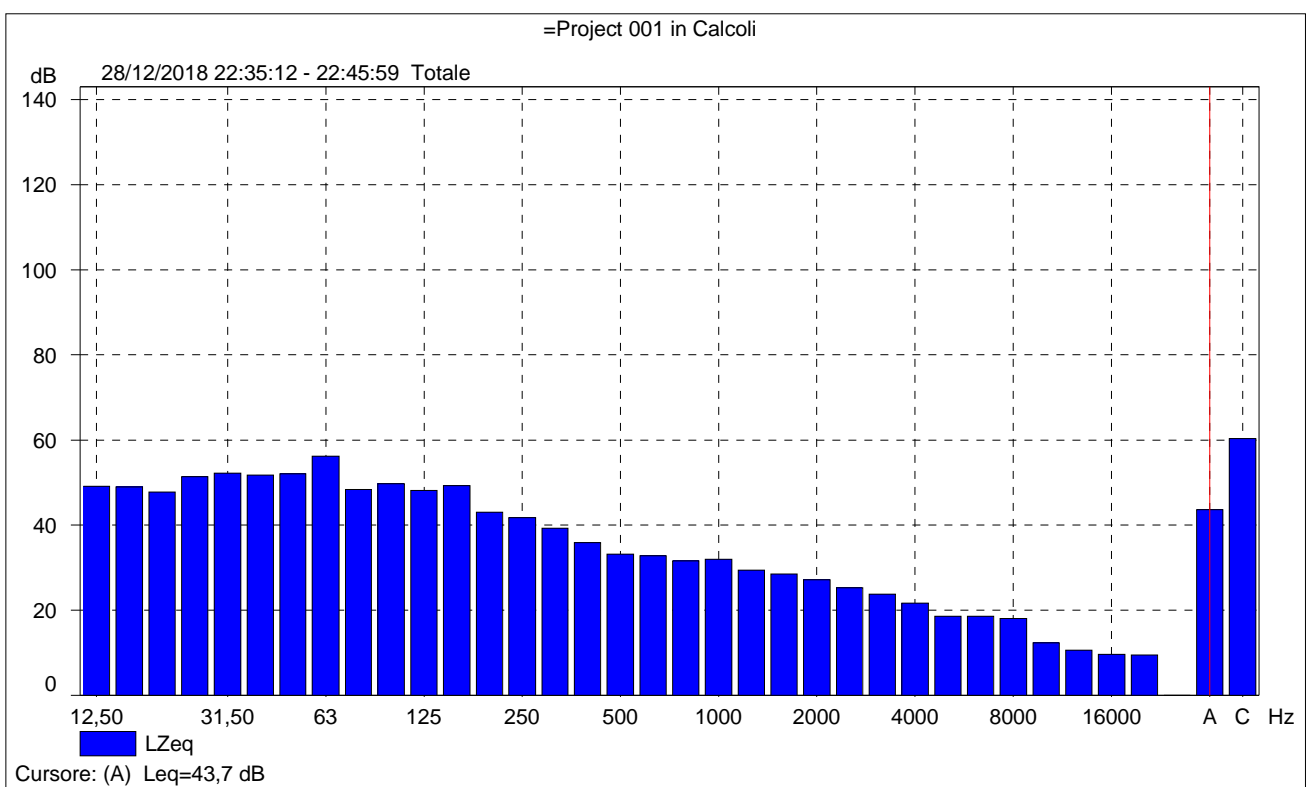
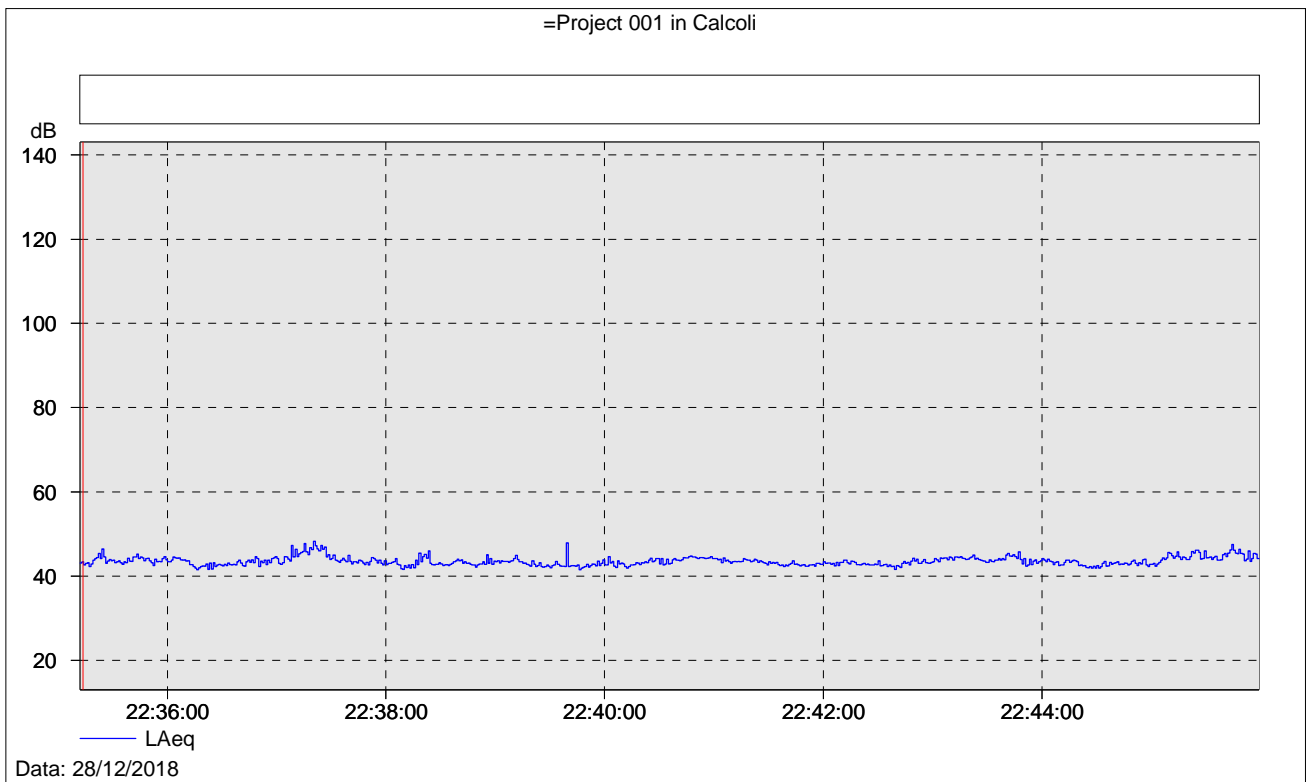


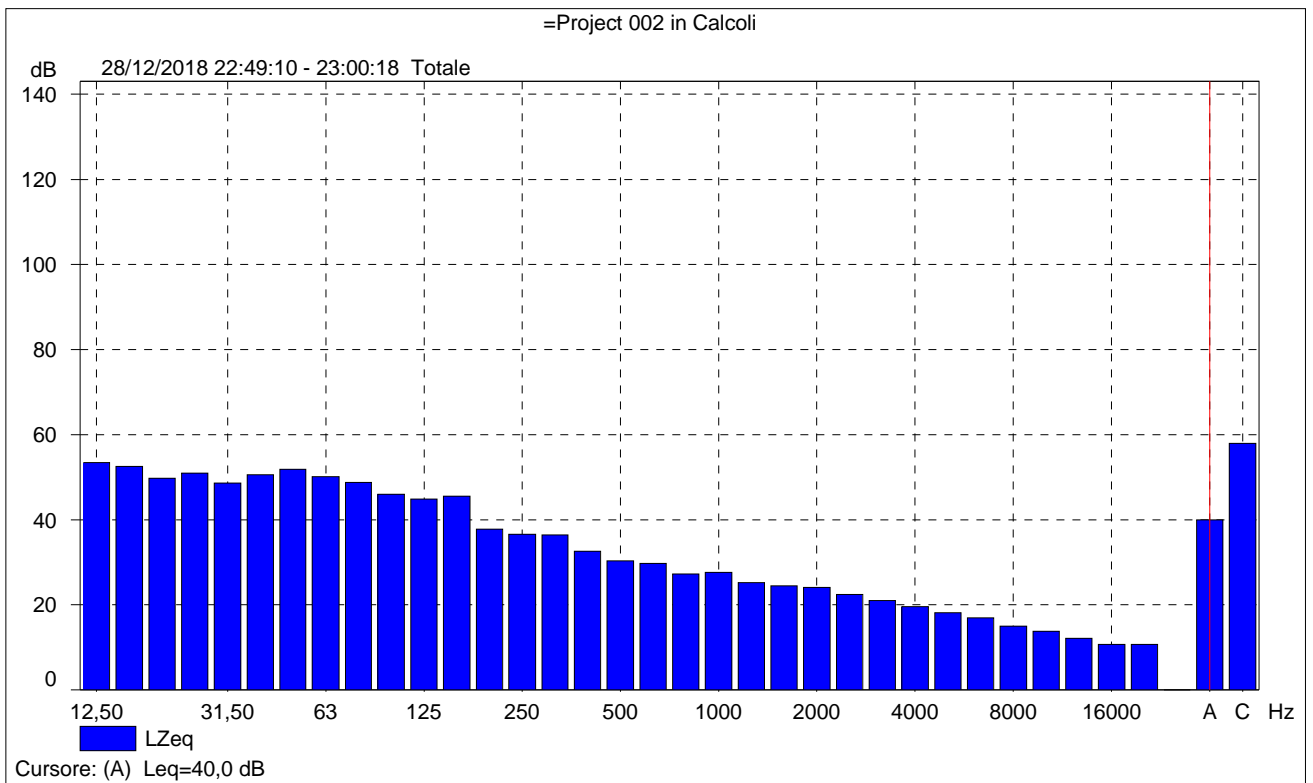
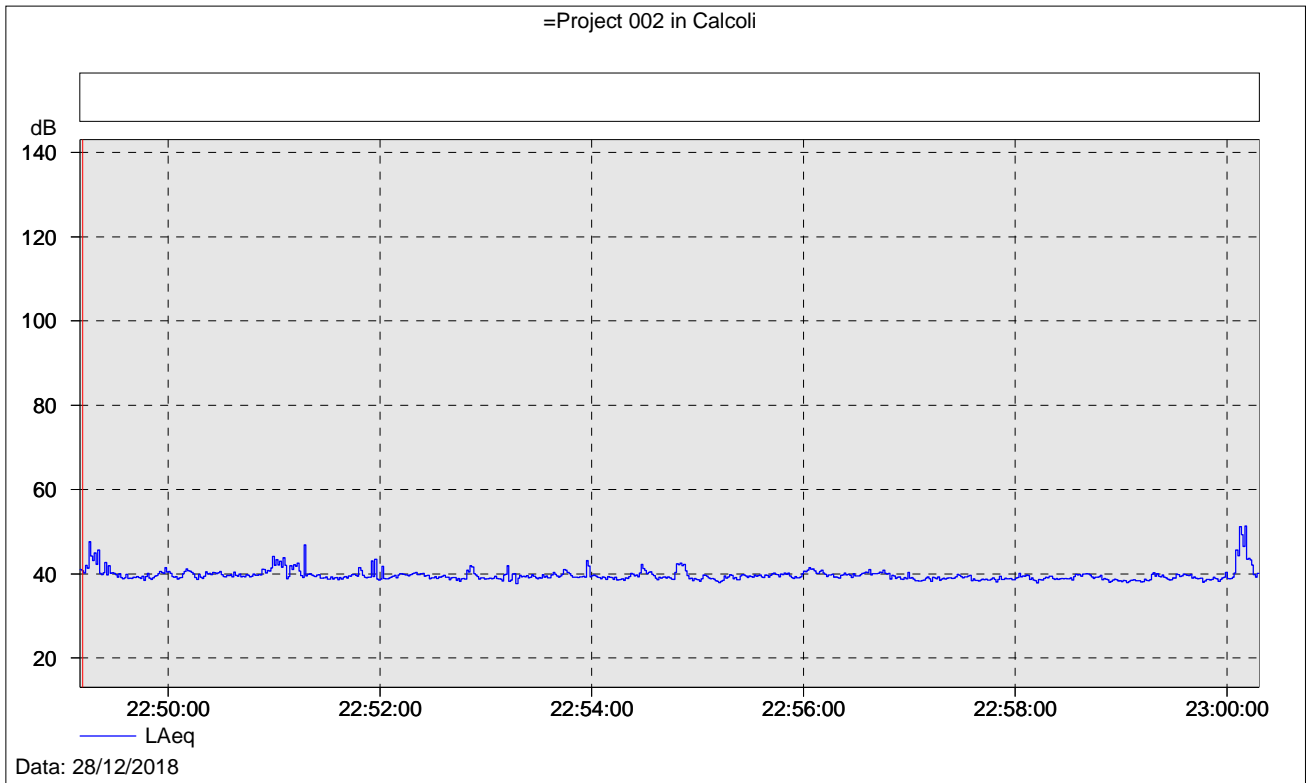


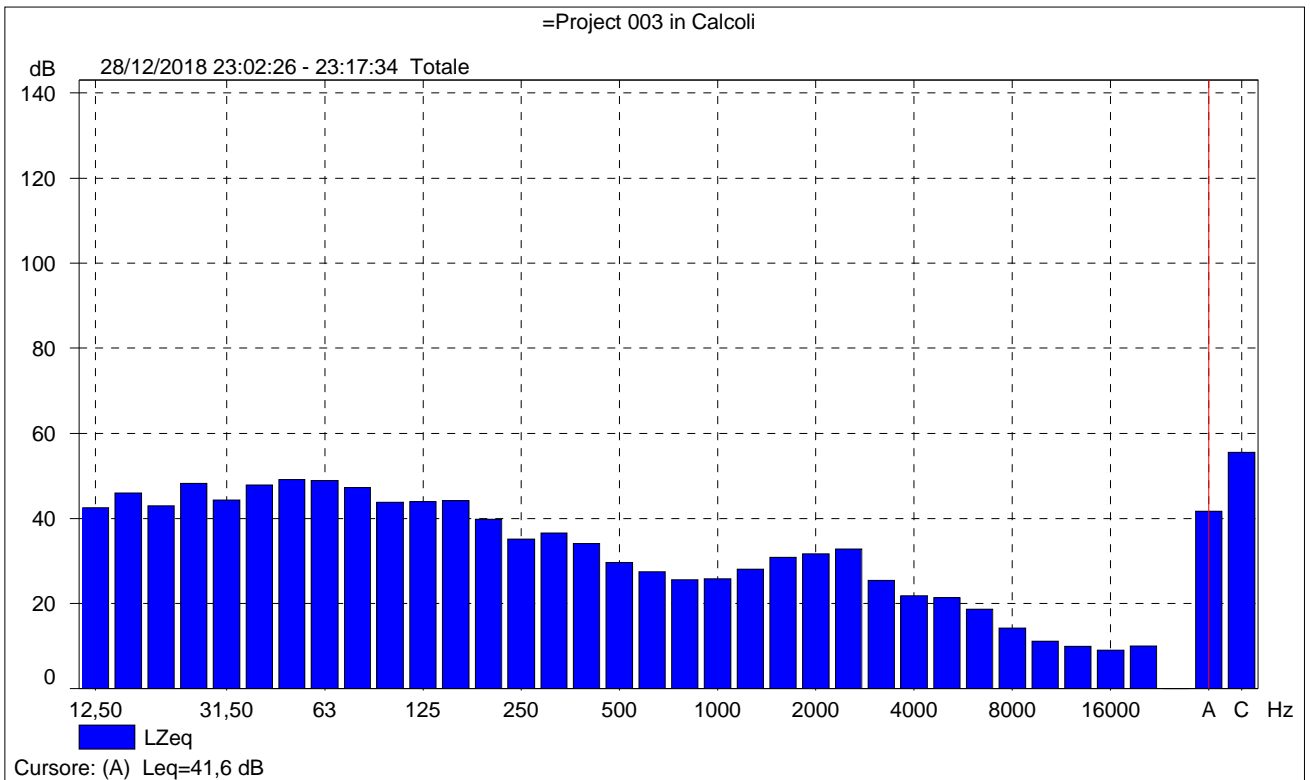
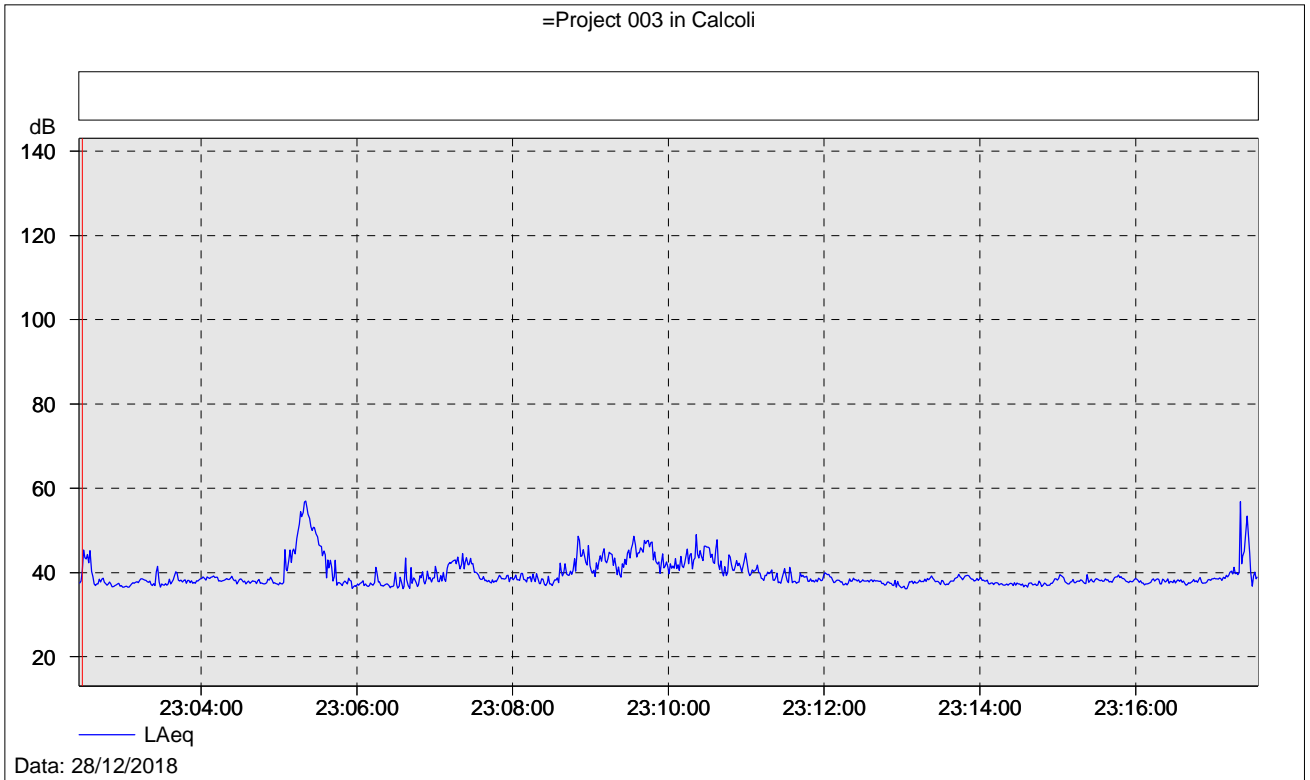


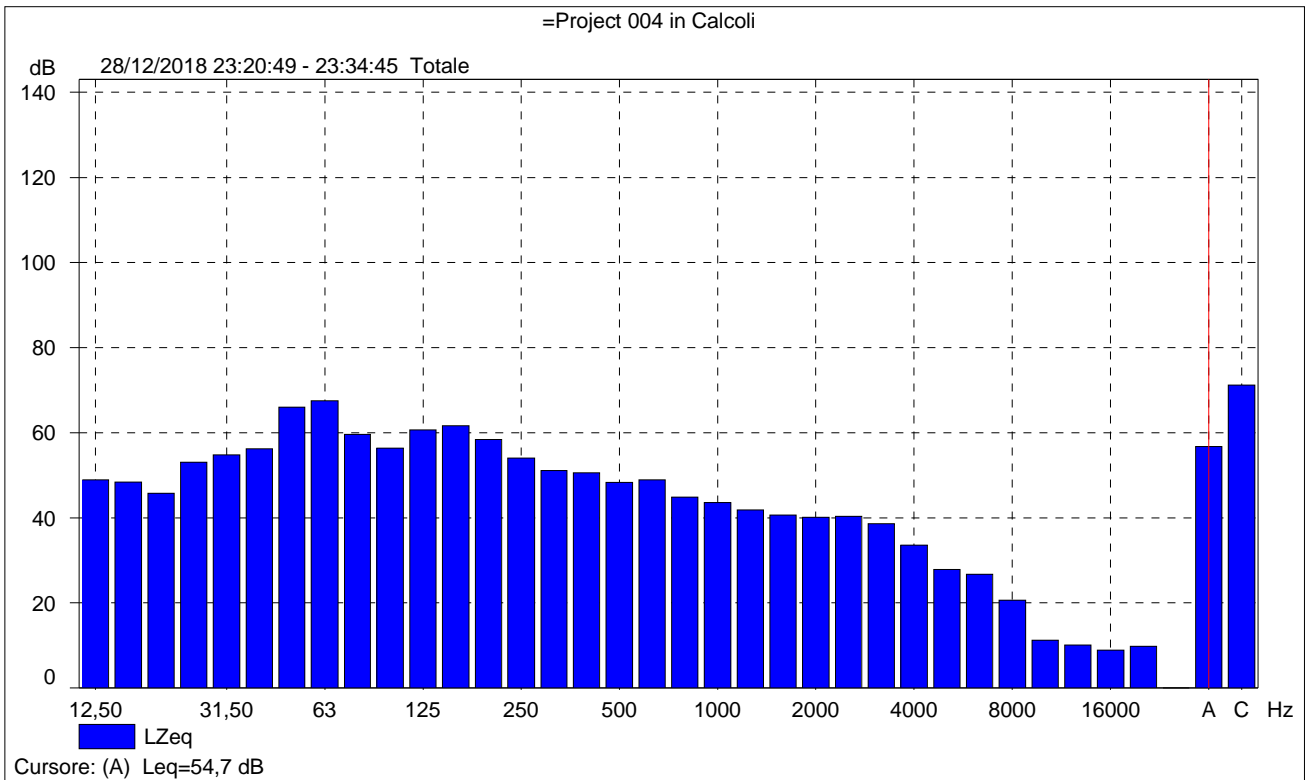
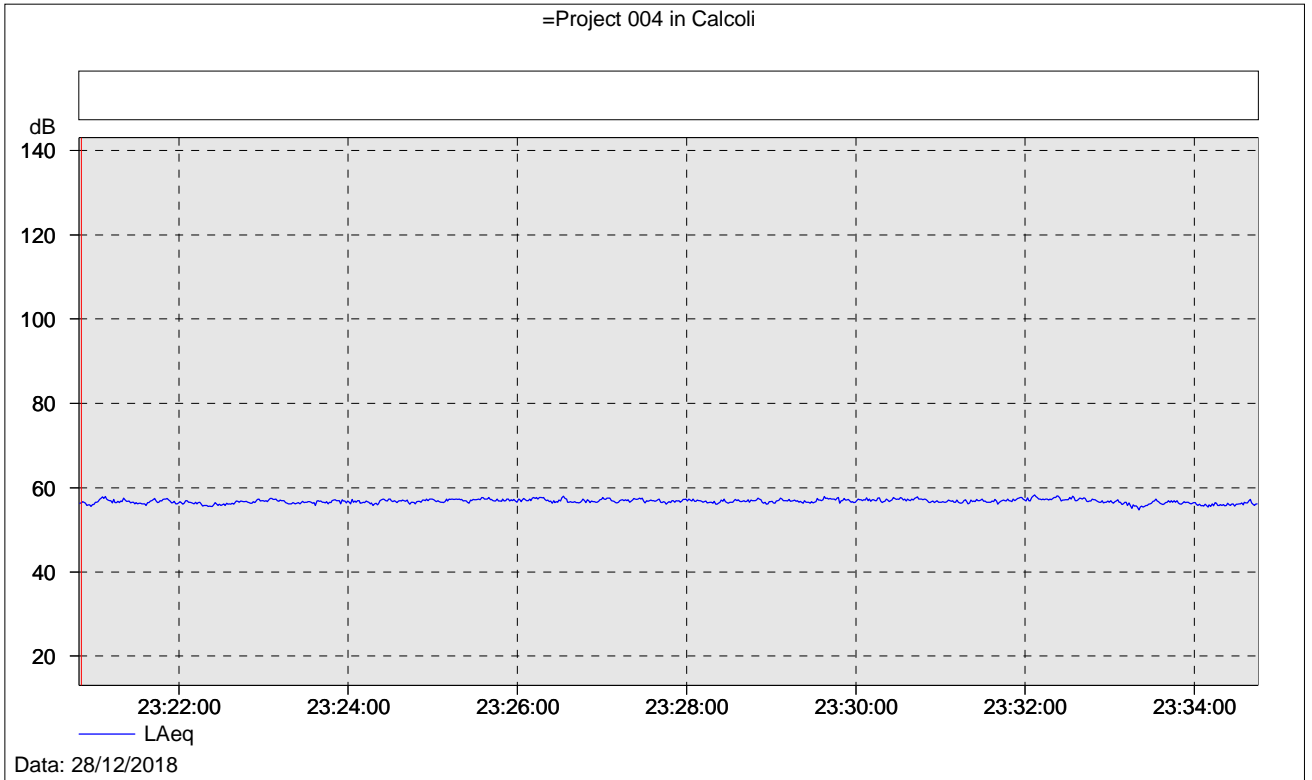


# RILIEVO NOTTURNO









### **Verifica della presenza di componenti impulsive**

L'analisi dell'andamento del livello sonoro istantaneo ponderato A e misurato con costante di tempo "Fast" ( $L_{AF}$ ) non ha evidenziato la presenza di componenti impulsive secondo definizione data nel D.M. 16.3.1998. Pertanto non si applica il fattore di correzione KI.

### **Verifica della presenza di componenti tonali**

L'analisi dello spettro in banda normalizzata di 1/3 di ottava del livello sonoro minimo misurato con costante di tempo "Fast" non evidenziava la presenza di componenti tonali. Pertanto non si applica il fattore di correzione KT.

### **Verifica della presenza di componenti di bassa frequenza**

Durante i rilevamenti non è stata riscontrata la presenza di componenti di bassa frequenza secondo la definizione del DM 16.3.1998. Pertanto, non si applica il fattore di correzione KB.

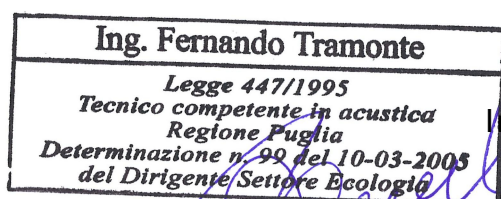
## **CONCLUSIONI**

Dall'analisi dei risultati emerge in maniera chiara che il limite di immissione ambientale di **70 dBA diurno e 60 dBA notturno**, previsto dalle normative vigenti per gli ambienti esterni, viene ampiamente rispettato.

Alla base delle risultanze di cui sopra, nonché dall'analisi acustica e dall'esame di conformità alle norme, si desume che l'impatto acustico determinato dall'insediamento produttivo rientra negli standard esistenti e pertanto non produce inquinamento acustico.

28 dicembre 2018

**Il Tecnico**

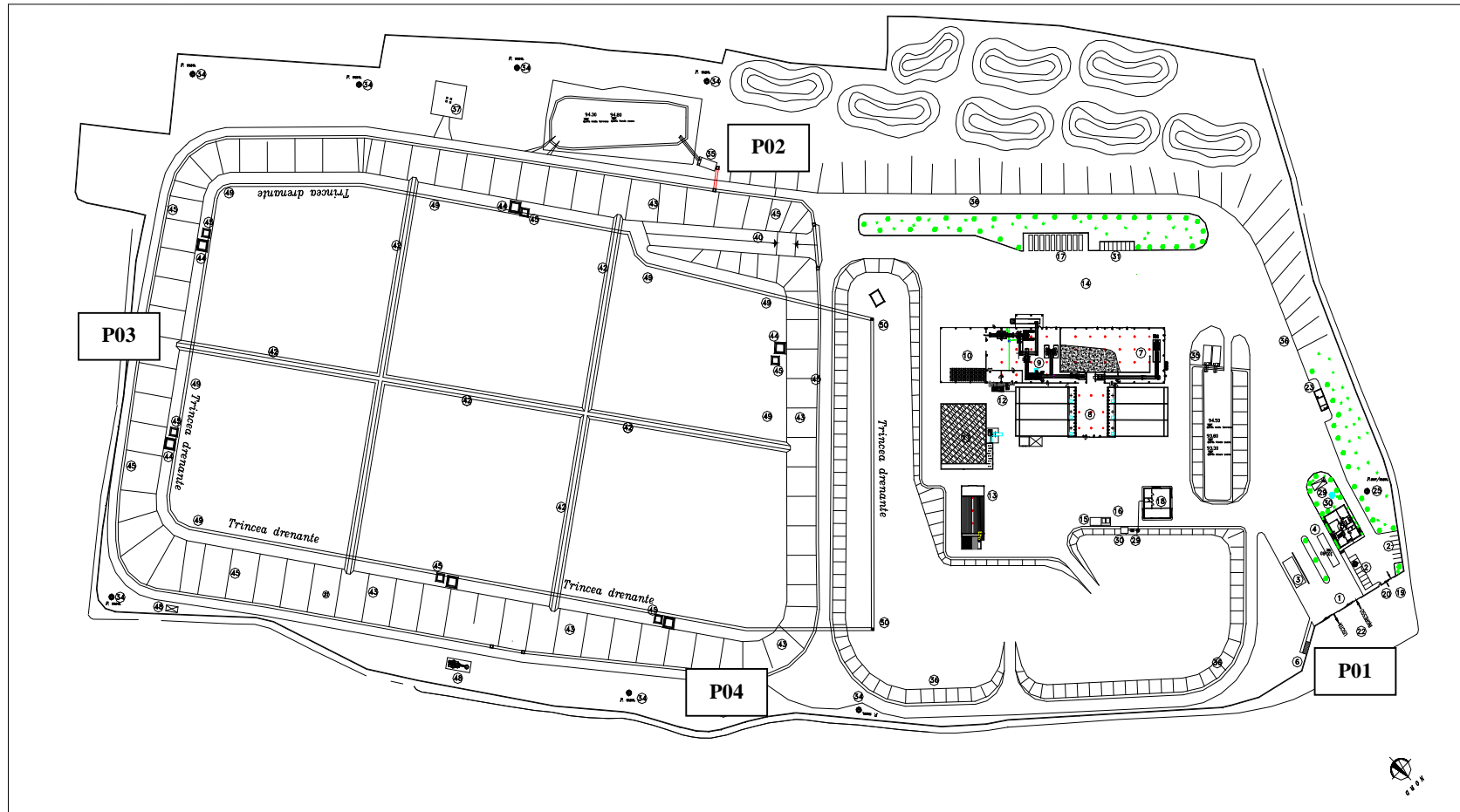


Ing. Fernando Tramonte



Si allegano alla presente:

- planimetria con i punti di misura;
- certificati di taratura della strumentazione.



<b>Punti di misura</b>	<b>Coordinate</b>
P01	39°53'45.26"N 18°12'51.19"E
P02	39°53'32.10"N 18°12'52.37"E
P03	39°53'25.51"N 18°13'03.11"E
P04	39°53'37.08"N 18°13'01.30"E

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2018/04/19</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b> Viale Magna Grecia, 38 - 74016 Massafra (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T143/18</b>
- in data <i>date</i>	<b>2018/04/19</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>2250</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2463251</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2018/04/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2018/04/19</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>FON09478</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 2463251  
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0032 matricola n° 2625  
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4189 matricola n° 2458364

**PROCEDURA DI TARATURA**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

“La Norma Europea EN 61672-1:2002-05 unitamente alla EN 61672-2:2003-04 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006-10) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2017-03-27	046 355213	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2018-02-19	18-0115-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druk DPI 141	814/00-08	2017-03-28	024 0248P17	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2017-03-28	123 17-SU-0241	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23	20,3	20,4
Umidità relativa / %	50	70,5	69,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1022,21	1022,57

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'**

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della CEI EN 61672-3:2006-10, 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 CEI EN 61672-2:2003-04, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 61672-1:2002-05, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della CEI EN 61672-1:2002-05.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration*

<b>TABELLA INCERTEZZE DI MISURA</b>		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

**PROVE PERIODICHE****Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,9	93,9

**Rumore autogenerato con microfono installato**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	20,5

**Rumore autogenerato con adattatore capacitivo**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	13,2
C	13,4
Z	18,2

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration*
**Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,1	(-2;2)
63	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,1	(-1,6;1,6)
8k	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,3	(-6;3)
16k	-0,7	(-17;3,5)

**Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici**

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,0	0,0	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,4	-0,5	-0,5	(-6;3)
16k	-1,1	-1,1	-0,9	(-17;3,5)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration*
**Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

**1<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

**2<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

**Linearità di livello nel campo di riferimento**

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	-0,1	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,0	(-1,1;1,1)
137	0,0	(-1,1;1,1)
138	0,0	(-1,1;1,1)
139	0,0	(-1,1;1,1)
140	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	-0,1	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,1	(-1,1;1,1)
24	0,3	(-1,1;1,1)
23	0,4	(-1,1;1,1)
22	0,5	(-1,1;1,1)
21	0,7	(-1,1;1,1)
20	0,9	(-1,1;1,1)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration*
**Risposta a treni d'onda**

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

**Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,3	(-1,4;1,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09478**  
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	141,6
Mezzo -	142,1

Dev. /dB	Toll. /dB
-0,5	(-1,8;1,8)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2018/04/19</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b> Viale Magna Grecia, 38 - 74016 Massafra (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T143/18</b>
- in data <i>date</i>	<b>2018/04/19</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Filtro a banda di un terzo d'ottava</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>2250</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2463251</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2018/04/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2018/04/19</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>FLT09479</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro BRUEL &amp; KJAER tipo 2250 matricola n° 2463251

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260:1995-08

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2017-03-27	046 355213	ARO
Barometro	Druk DPI 141	814/00-08	2017-03-28	024 0248P17	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2017-03-28	123 17-SU-0241	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23	20,4	20,4
Umidità relativa / %	50	69,1	68,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1022,73	1022,69

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova		<i>U</i>
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		0,20 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:  
 20 Hz, 200 Hz, 1250 Hz, 5000 Hz, 20000Hz.

**Attenuazione relativa**

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 139 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	80,7	(+70;+∞)
20	2	6,413	61,7	(+61;+∞)
20	3	10,433	49,2	(+42;+∞)
20	4	15,194	24,6	(+17;+∞)
20	5	17,538	4,8	(+2;+5)
20	6	18,098	1,0	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,2	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,2	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	2,2	(+2;+5)
20	14	25,507	21,9	(+17;+∞)
20	15	37,147	48,5	(+42;+∞)
20	16	60,428	106,5	(+61;+∞)
20	17	106,99	113,8	(+70;+∞)
200	1	36,51	83,0	(+70;+∞)
200	2	64,643	66,7	(+61;+∞)
200	3	105,157	48,8	(+42;+∞)
200	4	153,147	24,6	(+17;+∞)
200	5	176,777	4,8	(+2;+5)
200	6	182,416	1,1	(-0,3;+1,3)
200	7	187,913	0,1	(-0,3;+0,6)
200	8	193,254	0,0	(-0,3;+0,4)

200	9	198,425	0,0	(-0,3;+0,3)
200	10	203,735	0,0	(-0,3;+0,4)
200	11	209,525	0,0	(-0,3;+0,6)
200	12	215,839	0,3	(-0,3;+1,3)
200	13	222,725	2,7	(+2;+5)
200	14	257,089	22,6	(+17;+∞)
200	15	374,418	48,1	(+42;+∞)
200	16	609,075	69,1	(+61;+∞)
200	17	1078,39	119,5	(+70;+∞)
1250	1	231,827	83,6	(+70;+∞)
1250	2	410,458	66,5	(+61;+∞)
1250	3	667,703	49,1	(+42;+∞)
1250	4	972,424	23,5	(+17;+∞)
1250	5	1122,462	3,8	(+2;+5)
1250	6	1158,271	0,7	(-0,3;+1,3)
1250	7	1193,176	0,1	(-0,3;+0,6)
1250	8	1227,086	0,1	(-0,3;+0,4)
1250	9	1259,921	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	10	1293,635	0,0	(-0,3;+0,4)
1250	11	1330,4	0,1	(-0,3;+0,6)
1250	12	1370,492	0,6	(-0,3;+1,3)
1250	13	1414,214	3,7	(+2;+5)
1250	14	1632,416	23,5	(+17;+∞)
1250	15	2377,406	48,7	(+42;+∞)
1250	16	3867,387	112,1	(+61;+∞)
1250	17	6847,347	116,0	(+70;+∞)
5000	1	927,309	83,9	(+70;+∞)
5000	2	1641,833	66,7	(+61;+∞)
5000	3	2670,812	48,5	(+42;+∞)
5000	4	3889,697	22,4	(+17;+∞)
5000	5	4489,848	3,0	(+2;+5)
5000	6	4633,083	0,5	(-0,3;+1,3)
5000	7	4772,704	0,0	(-0,3;+0,6)
5000	8	4908,344	0,0	(-0,3;+0,4)
5000	9	5039,684	0,0	(-0,3;+0,3)
5000	10	5174,539	0,0	(-0,3;+0,4)
5000	11	5321,599	0,0	(-0,3;+0,6)
5000	12	5481,969	1,0	(-0,3;+1,3)
5000	13	5656,854	4,2	(+2;+5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration*

5000	14	6529,665	24,3	(+17;+∞)
5000	15	9509,625	50,3	(+42;+∞)
5000	16	15469,55	105,6	(+61;+∞)
5000	17	27389,39	110,0	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	83,2	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	66,7	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	48,3	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	23,5	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,9	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,4	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,2	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,7	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	4,5	(+2;+5)
20000	14	26118,66	37,5	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	87,6	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	91,9	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	92,5	(+70;+∞)

**Campo di funzionamento lineare**

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	200 Hz	1250 Hz	5000 Hz	20000 Hz	
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
136	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
137	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
138	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
139	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration*
**Funzionamento in tempo reale**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 137 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,2	(-0,3;+0,3)
25	-0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,2	(-0,3;+0,3)
40	-0,2	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	-0,2	(-0,3;+0,3)
80	-0,2	(-0,3;+0,3)
100	-0,2	(-0,3;+0,3)
125	-0,1	(-0,3;+0,3)
160	-0,1	(-0,3;+0,3)
200	-0,1	(-0,3;+0,3)
250	-0,1	(-0,3;+0,3)
315	-0,1	(-0,3;+0,3)
400	-0,2	(-0,3;+0,3)
500	-0,2	(-0,3;+0,3)
630	-0,1	(-0,3;+0,3)
800	-0,2	(-0,3;+0,3)
1000	-0,2	(-0,3;+0,3)
1250	-0,1	(-0,3;+0,3)
1600	-0,1	(-0,3;+0,3)
2000	-0,1	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	-0,2	(-0,3;+0,3)
4000	-0,2	(-0,3;+0,3)
5000	-0,2	(-0,3;+0,3)

6300	-0,2	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,2	(-0,3;+0,3)
16000	-0,1	(-0,3;+0,3)
20000	-0,2	(-0,3;+0,3)

**Filtri anti-ribaltamento**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47800	105,4	(+70;+∞)
46750	95,1	(+70;+∞)
43000	97,3	(+70;+∞)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09479**  
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 200 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
180,83	-0,2	(+1;-2)
206,36	0,0	(+1;-2)
211,32	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1250 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
1140,29	-0,3	(+1;-2)
1279,64	0,0	(+1;-2)
1394,18	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 5000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
4833,03	-0,2	(+1;-2)
4809,28	-0,1	(+1;-2)
5622,91	-0,3	(+1;-2)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09480**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2018/04/19</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b> Viale Magna Grecia, 38 - 74016 Massafra (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Tramonte ing. Fernando</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T143/18</b>
- in data <i>date</i>	<b>2018/04/19</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>4231</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2465905</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2018/04/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2018/04/19</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>CAL09480</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09480**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore BRUEL &amp; KJAER tipo 4231 matricola n° 2465905

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 60942:2003-01

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2017-03-27	046 355213	ARO
Microfono	B&K 4180	2488278	2018-02-22	18-0130-01	I.N.RI.M.
Barometro	Druk DPI 141	814/00-08	2017-03-28	024 0248P17	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2017-03-28	123 17-SU-0241	CAMAR

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50	68,7	68,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1022,65	1022,65

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09480**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**
**MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% <sup>(2)</sup>
1000,00	94,00	999,97	0,00	0,04	1,00

**MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB <sup>(1)</sup>
1000,00	94,00	94,05	0,05	0,20	0,40
1000,00	114,00	114,05	0,05	0,20	0,40

**MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% <sup>(3)</sup>
1000,00	94,00	0,55	0,81	3,00
1000,00	114,00	0,29	0,55	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.