

Regione
Campania



Provincia di
Avellino



Comune di
Bisaccia



Comune di
Vallata



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
PEC: rwerenewablesitalia srl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEI COMUNI DI BISACCIA E VALLATA
(AV)**

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI

N° Documento:

R_20

ID PROGETTO:

PEBV

DISCIPLINA:

PD

TIPOLOGIA:

FORMATO:

Elaborato:

Relazione impatto acustico

FOGLIO:

1 di 1

SCALA:

N/D

Nome file:

Progettazione:



ENERGY & ENGINEERING S.R.L.

Via XXIII Luglio 139
83044 - Bisaccia (AV)
P.IVA 02618900647
Tel./Fax. 0827/81480
pec: energyengineering@legalmail.it

Progettista:



Ing. Davide G. Trivelli



**Il tecnico competente in acustica
ambientale
Dr. Emilio Barisano**
(Iscrizione Albo Nazionale n° 8592)

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	22/08/2022	PRIMA EMISSIONE			

REGIONE CAMPANIA
Provincia di AVELLINO

Comuni: BISACCIA (AV) – VALLATA (AV)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI
ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE CONNESSE

Titolo elaborato:

RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO

R_20

Data: **SETTEMBRE '22**

Committente

“RWE Renewables Italia S.r.l.”

Sede Legale

Roma, Via Andrea Doria n. 41/G

**Il tecnico competente in acustica
ambientale**

Dr. Emilio Barisano

(Iscrizione Albo Nazionale n° 8592)



Sommario

1	Premessa	4
2	Riferimenti normativi	5
3	Descrizione del sito	6
4	Classe acustica della zona interessata	8
5	Clima acustico ante operam	8
5.1	rilievi strumentali	9
5.1.1	strumentazione e software adoperati	9
5.1.2	risultati strumentali	10
5.2	rumore ambientale ante operam	14
5.2.1	rumore ambientale periodo diurno	15
5.2.2	rumore ambientale periodo notturno	15
5.2.3	correzione per la velocità del vento	15
6	Previsione di impatto acustico	19
6.1	Sorgenti di rumore	20
6.2	Livello equivalente e caratteristiche turbine VESTAS V172 – 7.2 MW	20
6.3	Previsione livello ai recettori	22
6.4	Confronto con i limiti di legge	28
7	Impatto acustico cumulato con altri impianti in progetto	30
8	Conclusioni	30

ALLEGATI:

- Frontespizio certificato di taratura fonometro
- Frontespizio certificato di taratura terzi di ottava
- Frontespizio certificato di taratura calibratore
- Piano di Zonizzazione Acustica (Elaborato grafico)
- Norme di attuazione del Piano
- Report misure
- Planimetria Aerogeneratori, Recettori e Punti di misura

1 Premessa

La presente relazione tecnica è stata redatta dal sottoscritto dott. Emilio Barisano, competente in acustica ambientale iscritto al n. 8592 dell'Elenco Nazionale Tecnici Acustici (ENTECA), su incarico del legale rappresentante dell'impresa "RWE Renewables Italia S.r.l" con sede legale in Roma alla via Andrea Doria n. 41/G ed è finalizzata alla previsione di impatto acustico nell'area destinata all'installazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica nei comuni di Bisaccia (AV) e Vallata (AV).

2 Riferimenti normativi

- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447**, recante «*Legge quadro sull'inquinamento acustico*», pubblicata nella G.U. (Supplemento ordinario) n. 254 del 30 ottobre 1995;
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997**, avente ad oggetto «*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*», pubblicato nella G.U. (Serie generale) n. 280 del 1° dicembre 1997;
- **Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998**, avente ad oggetto «*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*», pubblicato nella G.U. (Serie generale) n. 76 del 1° marzo 1998;
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997**, avente ad oggetto «*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*», pubblicato nella G.U. (Serie generale) n. 297 del 22 dicembre 1997;
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991** avente ad oggetto «*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*»
- **Norma ISO 9613-2** «*Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation*»
- **Delibera della Giunta Regionale n. 532 del 04/10/2016** "art. 15, comma 2 della L.R. n. 6/2016. Approvazione degli "indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 KW"
- **Deliberazione n. 1642 del 30 ottobre 2009 Giunta Regionale della Campania** – "Norme generali sul procedimento in materia di autorizzazione unica di cui all'art. 12 del D.Lgs 29.12.2003 n. 387" - - B.U.R.C. n. 75 del 14dicembre 2009;
- **DM 10/09/2010** - *Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*
- **DECRETO1 giugno 2022 - MITE**
Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico.

3 Descrizione del sito

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto si trova nei comuni di Bisaccia (AV) e Vallata (AV).

L'impianto sarà costituito da n. 05 aerogeneratori di potenza nominale massima **7200 KW** ciascuno che entrano in produzione in presenza di vento di velocità adeguata. Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori.

L'area interessata dall'intervento è prevalentemente collinare e si trova a *NORD_EST* del centro abitato di Bisaccia (AV) dal quale dista circa 5.5 km, e a nord - est dal centro abitato di Vallata dal quale dista circa 6 Km.

In zona non esistono attività antropiche significative ai fini dell'emissione di rumore. Il clima acustico ante operam pertanto è rappresentato essenzialmente dal rumore naturale presente negli ambienti collinari e dagli aerogeneratori presenti e, in alcuni casi, dal traffico autostradale.

I recettori sensibili (definiti a norma dell'art. 2 c. 3 DPCM 14/11/1997 come gli "spazi utilizzati da persone e comunità") sono i fabbricati rurali sparsi sul territorio.

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

AEROGENERATORE	COMUNE	COORDINATE UTM WGS84	
		Easting (m)	Northing (m)
V3	Vallata	526145.00 m E	4545163.00 m N
V5	Vallata	526893.09 m E	4545186.08 m N
BV1	Bisaccia	527649.00 m E	4544157.00 m N
BV4	Bisaccia	527913.09 m E	4545010.12 m N
BV6	Bisaccia	527402.00 m E	4544764.00 m N

4 Classe acustica della zona interessata

il comune di Bisaccia ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica. Tutti i recettori individuati in questo Comune sono ubicati in classe acustica III (**Aree Miste**) con i limiti riportati nella tabella seguente.

Classi di destinazione d'uso	Valori limite di emissione - dB(A) -		Valori limite assoluti di immissione - dB(A) -		Valori differenziale - dB(A) -	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
CLASSE III	55	45	60	50	5	3

La zona ove sarà installato l'aerogeneratore, nonché il recettore individuato, non sono ricompresi nella tavola della zonizzazione acustica. Tuttavia è precisato da parte dei tecnici estensori, nelle norme di attuazione parimenti adottate dal Comune di Bisaccia, "che tutte le zone del territorio comunale non ricomprese nell'elaborato grafico ed individuate come agricole nel PRG operante sono da intendersi incluse nella classe III, aree di tipo misto, di destinazione acustica del territorio, come individuata nella tabella A dell'allegato al D.P.C.M. del 14/11/1997".

Il Comune di Vallata non ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica.

I recettori situati nel Comune di Vallata sono assoggettati ai limiti di cui al DPCM I' marzo '91:

Valore limite di immissione: DIURNO 70 dB(A) – NOTTURNO 60 dB(A).

Si riporta di seguito una tabella con le coordinate dei recettori e il comune di appartenenza.

Recettori	m E	m N	Comune
R1	525908.96	4545589.42	Vallata
R2	526572.38	4545403.54	Vallata
R3	526617.04	4545441.63	Vallata
R4	526688.876	4545497.9186	Vallata
R5	526665.63	4545517.96	Vallata
R6	527310.3791	4545332.1104	Vallata
R7	527345.52	4545340.36	Bisaccia

5 Clima acustico ante operam

Nel giorno 10/09/2022 e la notte del 10/09/2022 e 11/09/2022 sono state effettuate misurazioni fonometriche per valutare il clima acustico esistente nell'area interessata all'insediamento.

I rilievi sono stati effettuati secondo le norme del DMA 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

5.1 Rilievi strumentali

I punti di misura, indicato con M1.....M6 nella planimetria allegata, sono stati scelti in modo da essere rappresentativi del clima acustico dell'area dei recettori interessati. La strumentazione fonometrica è stata impostata per acquisire contemporaneamente i livelli L_{eq} , i livelli percentili e le componenti tonali in terzi di ottava. Il tempo di misura si è esteso per un periodo di almeno 10 minuti.

Durante i rilievi è stato controllato che la velocità del vento, misurata alla quota di 1.5 m dal piano di campagna utilizzando un anemometro, non superasse i 5 m/sec.

Nel punto di misura sono state effettuate rilevazioni sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Si riporta di seguito una tabella con le coordinate dei punti di misura.

Punti di misura	m E	m N
M1	525824.8769	4545568.1908
M2	525866.3293	4545603.2199
M3	526706.97	4545480.84
M4	526706.97	4545480.84
M5	527370.825	4545438.39
M6	527306.34	4545277.53

5.1.1 Strumentazione e software adoperati

Fonometro BEDROCK modellSM90
Computer HP modello 250G3 - matricola n. CND5223H04
software di acquisizione: SONORA s.r.l.
calibratore Delta Ohm mod. HD9101 matricola 00008132
Anemometro EXTECH INSTRUMENTS - modello 451112

Il buon funzionamento della strumentazione è stato verificato all'inizio e al termine di ogni sessione di misure e i valori riscontrati non superano le tolleranze di ± 0.5 dB.

Il Decreto Ministeriale 16/03/98 art. 2 c. 4 prevede una cadenza biennale per la taratura ed il controllo della strumentazione, l'ultima della quale è stata eseguita nel Centro di Taratura LAT 185 – SONORA srl in data 24/06/2021, con i seguenti certificati di taratura:

- LAT 185- 10683 per il canale fonometrico

- LAT 185 - 10684 per i filtri a banda di 1/3 di ottava
- LAT 185 - 10743 per il calibratore

5.1.2 Risultati strumentali

In **allegato 2** si riportano i tracciati di L_{eq} history, gli spettri in terzi di ottava e i livelli L_{eq} e L_n integrati su tutto il tempo di misura dei singoli rilievi. La documentazione fotografica si riferisce alle misurazioni effettuate nel periodo diurno.

Punto di misura M1



Punto di misura M3



Punto di misura M5



Nella tabella seguente sono riassunti i risultati strumentali arrotondati a 0.5 dB(A) come indicato dal punto 3 allegato B del decreto 16/03/1998.

p.	Recettori interessati	periodo	velocità vento (m/sec)	sorgenti di rumore identificabili	Leq dB(A)	
M1	R1	diurno	1.4÷4.2	Rumori campagna - traffico autostradale	46.5	
		notturno	1.2÷2.4	Rumori campagna - traffico autostradale	42.5	
M2		diurno	2.3÷4.6	Rumori campagna - traffico autostradale	46.0	
		notturno	2.7÷3.8	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti - traffico autostradale	43.5	
M3		R2 - R3 - R4 - R5	diurno	2.6÷4.6	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti - traffico autostradale	48.0
			notturno	1.2÷3.0	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti - traffico autostradale	44.5
M4			diurno	2.8÷4.4	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti	46.5
			notturno	2.8÷3.6	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti - traffico autostradale	43.5
M5	R6 - R7		diurno	3.2÷4.6	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti	45.0
			notturno	1.4÷3.4	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti	42.0
M6			diurno	3.2÷4.8	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti	48.0
			notturno	1.6÷3.6	Rumori campagna - aerogeneratori esistenti	44.5

Tab.1

5.2 Rumore ambientale ante operam

Il rumore ambientale L_{amb} ante operam non cambia in modo significativo all'interno dell'area dell'insediamento per cui si può ritenere uniforme in tutti i punti ed il livello si può calcolare con la media logaritmica dei risultati rilevati strumentalmente:

$$L_{amb} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Il rumore ambientale ante operam costituisce il rumore residuo post operam, da utilizzare per la valutazione del livello di rumore differenziale prodotto dall'insediamento in progetto.

5.2.1 Rumore ambientale periodo diurno

Sostituendo nella formula del rumore ambientale i valori rilevati in periodo diurno in ogni punto di misura si ottiene il rumore ambientale in periodo diurno per i recettori interessati:

recettori	$L_{amb,d} - dB(A)$
R1	46.26
R2 - R3 - R4 - R5	47.30
R6 - R7	46.74

5.2.2 Rumore ambientale periodo notturno

Sostituendo nella formula del rumore ambientale i valori rilevati in periodo diurno in ogni punto di misura si ottiene il rumore ambientale in periodo diurno per i recettori interessati:

recettori	$L_{amb,N} - dB(A)$
R1	43.03
R2 - R3 - R4 - R5	43.97
R6 - R7	43.43

5.2.3 Correzione per la velocità del vento

I risultati strumentali di cui sopra sono stati ottenuti da misurazioni effettuate con velocità del vento al suolo variabile per ogni punto di misura.

Il livello di rumorosità ambientale così valutato, che corrisponde al rumore di fondo post operam, deve essere estrapolato anche per velocità del vento più elevate.

In assenza di documentazione scientifica che consenta tale estrapolazione, si utilizzano i dati sperimentali tratti da "Manuali e Linee Guida 103/2013: linee Guida per la

valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici" (punto 12. Il rumore prodotto dal vento) pubblicato dall'ISPRA.

Dalla figura 17 della suddetta pubblicazione si vede che, nel passaggio della velocità del vento da 5 m/s a 12 m/s si ha un incremento medio del rumore di fondo di circa 3 dB ogni m/s di aumento di velocità.

Come rumore di fondo pertanto, per vento di velocità entro i 5 m/s, si assume il livello misurato strumentalmente e, per vento di velocità maggiore, si incrementa tale valore di 3 dB per ogni m/s di aumento della velocità.

Nel datasheet allegato è riportata la potenza sonora apparente degli aerogeneratori da installare, valutata alla quota convenzionale di 10 m, solo per velocità del vento tale da fornire la massima potenza.

Per le considerazioni che seguono la potenza sonora deve essere normalizzata al suolo utilizzando le formule indicate nella suddetta pubblicazione ISPRA (appendice-punto 5). Una funzione generale che consenta di correlare la velocità del vento v_{h1} e v_{h2} alle quote $h1$ e $h2$ e alla orografia del terreno è la seguente:

$$v_{h2} = v_{h1} \frac{\log\left(\frac{h_2}{z_0}\right)}{\log\left(\frac{h_1}{z_0}\right)}$$

Dove con z_0 è indicata la rugosità del terreno corrispondente alle reali condizioni orografiche dell'area.

Per considerare la reale configurazione orografica del sito indagato, risulta necessario operare le seguenti normalizzazioni con l'altezza:

- a partire dai dati di certificazione acustica si stima la velocità del vento alla quota del rotore utilizzando il valore di rugosità del terreno standard ($z_0 = 0,05 \text{ m}$);
- adottando un valore di rugosità z_0 che rappresenti la reale configurazione orografica del sito indagato si ricalcola la velocità del vento al suolo in funzione di quella valutata in quota.

Così facendo, si stabilisce la relazione tra la velocità del vento che effettivamente produce la rotazione delle pale con quella che produce la rumorosità residuale valutata al suolo nel sito indagato.

Sostituendo i valori numerici si ha la normalizzazione al suolo della velocità di 3 m/s al mozzo m:

$H_{\text{suolo}} = 2 \text{ m}$
 $h_{\text{mozzo}} = 117 \text{ m}$
 $z_0 = 0.05$ (rugosità terreni coltivati con vegetazione)
 $v_{\text{rif}} = 5 \text{ m/s}$

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

$$v_{\text{mozzo}} = 3 \text{ m/s} \qquad v_{\text{suolo}} = 3 \frac{\log\left(\frac{2}{0.05}\right)}{\log\left(\frac{117}{0.05}\right)} = 1.43 \text{ m/s}$$

In questo modo sono calcolate le velocità del vento al suolo in funzione delle velocità al mozzo.

Nelle seguenti tabelle sono riassunti i risultati della normalizzazione e della correzione del livello ambientale misurato.

Per velocità del vento al suolo maggiori di 1.43 m/s, corrispondenti a 3 m/s alla quota del mozzo, il rumore ambientale è ottenuto incrementando quello misurato di 3 dB per ogni m/s di differenza.

V misurata	min	max	Leq misurato	Leq misurato
diurno	1,4	4,2	diurno	notturno
notturno	1,2	3,8	46,3	43,0
Livelli di rumore corretti per velocità del vento			Recettore R1	
velocità del vento (m/s)		Lamb dB(A)		
	h mozzo	h suolo	diurno	notturno
	3	1,43	46,26	43,03
	4	1,90	46,26	43,03
	5	2,38	46,26	43,03
	6	2,85	46,26	43,03
	7	3,33	46,26	43,03
	8	3,80	46,26	43,04
	9	4,28	46,50	44,47
	10	4,75	47,92	45,89
	11,00	5,23	49,35	47,32

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

V misurata	min	max	Leq misurato	Leq misurato
diurno	2,6	4,6	diurno	notturno
notturno	1,2	3,2	47,3	44,0
Livelli di rumore corretti per velocità del vento				Recettori:R2 R3-R4-R5
velocità del vento (m/s)			Lamb dB(A)	
	h mozzo	h suolo	diurno	notturno
	3,00	1,43	47,30	43,97
	4,00	1,90	47,30	43,97
	5,00	2,38	47,30	43,97
	6,00	2,85	47,30	43,97
	7,00	3,33	47,30	50,36
	8,00	3,80	47,30	51,78
	9,00	4,28	47,30	53,21
	10,00	4,75	47,76	54,63
	11,00	5,23	49,19	56,06

V misurata	min	max	Leq misurato	Leq misurato
diurno	3,2	4,8	diurno	notturno
notturno	1,4	3,6	46,7	43,43
Livelli di rumore corretti per velocità del vento				Recettore R6 - R7
velocità del vento (m/s)			Lamb dB(A)	
	h mozzo	h suolo	diurno	notturno
	3,00	1,43	46,74	43,43
	4,00	1,90	46,74	43,43
	5,00	2,38	46,74	43,43
	6,00	2,85	46,74	43,43
	7,00	3,33	46,74	43,43
	8,00	3,80	46,74	44,04
	9,00	4,28	46,74	45,47
	10,00	4,75	46,74	46,89
	11,00	5,23	48,03	48,32

6. Previsione di impatto acustico

Il rumore proveniente da una sorgente raggiunge i recettori con una intensità che dipende da un insieme di parametri ambientali caratteristici dello spazio di propagazione.

Il livello di rumore al recettore si può esprimere come

$$L_p = L_0 - A$$

dove L_p è il livello di rumore al recettore, L_0 il livello alla distanza di riferimento di 1 m dalla sorgente ed A l'attenuazione, che a sua volta è costituita da una serie di termini dipendenti dalle condizioni dell'ambiente di propagazione

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (\text{formula 4 norma ISO 9613})$$

I singoli termini della formula rappresentano rispettivamente: attenuazione per divergenza geometrica, assorbimento atmosferico, assorbimento del terreno, attenuazione dovuta alle barriere interposte tra sorgente e recettore, eventuali altre forme di attenuazione.

L'attenuazione per divergenza geometrica A_{div} è data da:

$$A_{div} = 20 \log \frac{d}{d_0} \text{ dB}$$

dove d è la distanza sorgente-recettore espressa in metri e $d_0=1$ m la distanza di riferimento.

L'attenuazione per assorbimento atmosferico A_{atm} è data da

$$A_{atm} = \frac{\alpha d}{1000} \quad (\text{formula 8 norma ISO 9613})$$

Con α coefficiente di attenuazione atmosferica e d distanza (in metri).

Nel caso di aerogeneratori si utilizza il valore $\alpha=5 \cdot 10^{-3}$

Trascurando, cautelativamente, gli altri termini di attenuazione, il livello di rumore a distanza d dalla sorgente è dato da:

$$L_d = L_0 - 20 \log \frac{d}{d_0} - \alpha d$$

Utilizzando il valore normalizzato della potenza sonora L_w si ottiene

$$L_d = L_w - 11 - 20 \log(d) - \alpha d$$

6.1 Sorgenti di rumore

La componente più significativa del rumore prodotto dall'insediamento è dovuta all'interazione con l'aria delle pale rotanti dell'aerogeneratore e dipende dalla velocità del vento.

Tutte le altre componenti (organi in rotazione all'interno della turbina, traffico veicolare indotto, vibrazioni in BF dei componenti elettrici ecc.) non contribuiscono in modo significativo al livello di rumore emesso.

L'emissione è estesa ai periodi di riferimento diurno e notturno.

6.2 Livello equivalente e caratteristiche turbine VESTAS V172-7.2,

Gli aerogeneratori hanno le seguenti caratteristiche

- Modello: VESTAS V172-7.2
- Diametro rotore: 172 m
- Altezza al mozzo: 117 m
- Altezza totale: 203 m
- Potenza nominale: 7,2 MW

La metodologia che segue è tratta da "Manuali e Linee Guida 103/2013: *linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici*" pubblicato dall'ISPRA.

Nel data-sheet di seguito riportato è indicata solo la potenza sonora massima L_w degli aerogeneratori VESTAS V172-7.2, che vale **106.9 dB(A)**

V172-7.2 MW™ IEC S

Facts & figures

POWER REGULATION Pitch regulated with variable speed

OPERATING DATA

Standard rated power 7,200kW
 Cut-in wind speed 3m/s
 Cut-out wind speed* 25m/s
 Wind class IEC S
 Standard operating temperature range from -20°C to +45°C
 *High Wind Operation available as standard

SOUND POWER

Maximum 106.9dB(A)
 *Sound Optimised Modes available dependent on site and country

ROTOR

Rotor diameter 172m
 Swept area 23,235m²
 Aerodynamic brake full blade feathering with 3 pitch cylinders

ELECTRICAL

Frequency 50/60Hz
 Converter full scale

GEARBOX

Type two planetary stages

TOWER

Hub height* 112m (IEC S)[†]
 117m (IEC S)[†]
 150m (IEC S)[†]
 164m (DIBt)
 166m (IEC S)
 175m (DIBt)

*Site specific towers available on request

[†]Preliminary

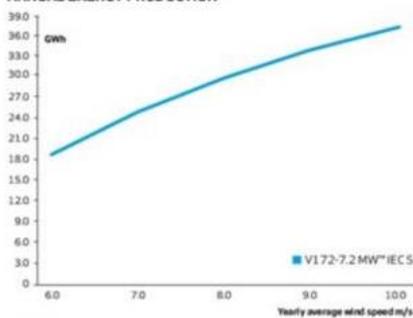
TURBINE OPTIONS

- 6.5 MW Operational Mode
- 6.8 MW Operational Mode
- Oil Debris Monitoring System
- High Temperature Cooler Top
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

SUSTAINABILITY

Carbon Footprint 6.2g CO₂e/kWh
 Return on energy break-even 7 months
 Lifetime return on energy 34-35 times
 Recyclability rate 87%
 Configuration: H=166m, Vavg=7.5m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on a preliminary stream-lined analysis. An externally-verified Lifecycle Assessment will be made publicly available on vestas.com once finalised.

ANNUAL ENERGY PRODUCTION



Assumptions
 One WTG, 100% availability, 0% losses, k factor = 2,
 Standard density = 1.225

Come si vede è disponibile solo la massima potenza sonora che è pari a **106.9 dB(A)**.

6.3 Previsione livello ai recettori

Preliminarmente bisogna assumere un modello di propagazione acustica, che permetta di prevedere i livelli equivalenti di pressione sonora generati dalle pale a varie distanze, alla quota di 1,5 metri dal suolo (quota alla quale viene effettuato il calcolo). Per la determinazione dei valori previsionali dell'impatto acustico causato dalla presenza dell'aerogeneratore si modella come una sorgente puntiforme con propagazione sferica,

Il livello di rumore al recettore si può esprimere come (norma ISO 9613-2)

$$L_p = L_w - A$$

dove L_p è il livello di pressione sonora (rumore) al recettore, L_w la potenza sonora della sorgente ed A l'attenuazione, che a sua volta è costituita da una serie di termini dipendenti dalle condizioni dell'ambiente di propagazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (\text{norma ISO 9613-2 - formula 4})$$

dove i singoli termini rappresentano rispettivamente: attenuazione per divergenza geometrica, assorbimento atmosferico, assorbimento del terreno, barriere e altre forme di attenuazione.

In condizioni di campo libero prevale la divergenza geometrica, espressa come:

$$A_{div} = \left[20 \log \frac{d}{d_0} - 11 \right] dB \quad (\text{norma ISO 9613-2 - formula 7})$$

e quindi, indicando con R la distanza dall'aerogeneratore:

$$L_p = L_w - 20 \log R - 11$$

Con tale formula, dal livello di potenza sonoro L_w (fornito dai costruttori degli aerogeneratori), si calcola il livello di pressione sonora in un punto generico posto alla distanza R .

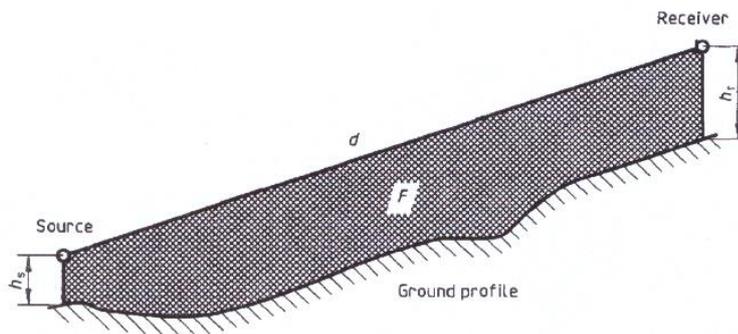
Attenuazione per effetto suolo A ground.

In caso di terreno non piatto è applicabile la formula semplificata:

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m/d) \times (17 + 300/d) \text{ dB} \quad \text{ISO 9613-2 (par. 7.3.2)}$$

- h_m : altezza media del raggio di propagazione in metri
- d : distanza tra la sorgente e il recettore in metri

L'altezza media si calcola con la formula $h_m = F/d$ dove F è l'area sottesa fra la sorgente e il ricevitore.



$$h_m = F/d, \text{ where } F \text{ is the area}$$

Figure 3 — Method for evaluating the mean height h_m

Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria (A_{atm})

Si utilizza la formula $A_{atm} = \alpha d/1000$

ipotesi di calcolo	$\alpha =$	5	dB/1000m
T °C		15	
U.R. %		70	
f (Hz)		1000	

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

Nel caso in esame viene usato, il valore di $\alpha=5$ dB/1000m.

Questi livelli di pressione sonora **di tutti gli aerogeneratori**, corretti per le attenuazioni considerate, si vanno a comporre (con operazione di somma logaritmica) con il livello di pressione sonora della situazione ante operam, determinando così il livello combinato post operam presso ogni recettore.

Se per n sorgenti si conoscono le pressioni efficaci p_i , la pressione efficace totale è data da:

$$p_t^2 = p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots + p_n^2$$

da cui, rapportando alla pressione di riferimento di 20 μ Pa ed esprimendo in dB, si calcola l'effetto combinato in un punto, che rappresenta il livello di pressione sonora post operam:

$$L_{ptot} = 10 \log \sum_i 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Nel caso specifico, il livello di pressione sonora previsto post operam, in ciascun punto, si ottiene combinando il rumore ambientale ante operam (misurato), con i livelli di pressione L_{pi} calcolati e prodotti dall'aerogeneratore in quel punto (recettore).

I generatori dell'impianto da realizzare saranno in funzione sia in periodo diurno che notturno per cui il livello di emissione del rumore al recettore deve essere inferiore al limite di 45 dB(A) previsto per il periodo notturno.

Potenza sonora utilizzata nei calcoli

macchina	tipo	Turbina V172 7,2 - Hub 117mt	altezza mozzo	Velocità del vento											coordinate	
				1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23				
				3	4	5	6	7	8	9	10	11				
V3			117	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	526145.00 m E	4545183.00 m N		
V5			117	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	526883.09 m E	4545186.08 m N		
BV1			117	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	527849.00 m E	4544187.00 m N		
BV4			117	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	527910.09 m E	4545010.12 m N		
BV6			117	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	527402.00 m E	4544764.00 m N		

Il rumore ambientale post operam in corrispondenza di ciascun recettore è la somma energetica tra il rumore prodotto dall'aerogeneratore e il rumore residuo.

Presso ogni recettore perciò il livello di rumore ambientale post operam sarà:

$$L_{A,P.O.} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{imm}}{10}} + 10^{\frac{L_{res}}{10}} \right)$$

Il livello di rumore differenziale è dato dalla differenza tra il rumore ambientale post operam e il rumore residuo (coincidente con il clima acustico misurato ante operam):

$$L_D = L_A - L_R$$

La legislazione prevede l'applicazione del criterio differenziale quando, all'interno dei recettori, il livello di rumore ambientale a finestre aperte supera 50 dB in periodo diurno e 40 dB in periodo notturno.

Si riportano di seguito i valori di emissione calcolati, i valori di immissione e differenziali in facciata ai recettori, alle diverse velocità del vento, secondo la metodologia precedentemente indicata, considerando tutti gli aerogeneratori in progetto, considerando sempre la massima potenza erogata, anche per velocità del vento basse, da ciascun generatore in periodo diurno e notturno di cui alle precedenti tabelle.

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									R1
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	al mozzo
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al suolo
V3	487	501	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	
V5	1064	1071	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	
BV1	2254	2257	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	
BV4	2087	2090	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	
BV6	1707	1711	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	
livello di emissione cumulato			39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	
	L residuo		46,26	46,26	46,26	46,26	46,26	43,04	46,50	47,92	49,35	
	L immissione		47,01	47,01	43,03	47,01	47,01	44,49	47,21	48,45	49,74	
	L differenziale		0,75	0,75	-3,23	0,75	0,75	1,45	0,71	0,53	0,38	

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									R2,R3,R4,R5
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	al mozzo
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al suolo
V3	490	504	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	
V5	387	405	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	
BV1	1647	1651	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	
BV4	1397	1402	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	
BV6	1047	1054	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	
livello di emissione cumulato			43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	
	L residuo		47,30	47,30	47,30	47,30	47,30	47,30	47,30	47,76	49,19	
	L immissione		48,84	48,84	48,84	48,84	48,84	48,84	48,84	49,17	50,25	
	L differenziale		1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,41	1,06	

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									R6 - R7
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	al mozzo
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al suolo
V3	548	560	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	
V5	376	394	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	
BV1	1647	1651	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	
BV4	1366	1371	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	
BV6	1037	1043	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	
livello di emissione cumulato			43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	
	L residuo		46,74	46,74	46,74	46,74	46,74	46,74	46,74	46,74	48,03	
	L immissione		48,39	48,39	48,39	48,39	48,39	48,39	48,39	48,39	49,31	
	L differenziale		1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,28	

PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									R1
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al mozzo
												al suolo
V3	487	501	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	
V5	1064	1071	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	
BV1	2254	2257	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	
BV4	2087	2090	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22	
BV6	1707	1711	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	19,07	
livello di emissione cumulato			39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	
	L residuo		43,03	43,03	43,03	43,03	43,03	43,04	44,47	45,89	47,32	
	L immissione		44,48	44,48	44,48	44,48	44,48	44,49	45,56	46,71	47,92	
	L differenziale		1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,09	0,81	0,60	

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									R2-R3-R4-R5
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al mozzo
												al suolo
V3	490	504	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	38,55	
V5	387	405	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	41,73	
BV1	1647	1651	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	
BV4	1397	1402	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61	
BV6	1047	1054	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	
livello di emissione cumulato			43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	43,59	
	L residuo		43,97	43,97	43,97	43,97	50,36	51,78	53,21	54,63	56,06	
	L immissione		46,79	46,79	46,79	46,79	51,19	52,40	53,66	54,96	56,30	
	L differenziale		2,82	2,82	2,82	2,82	0,83	0,61	0,45	0,33	0,24	

generatore	distanza in pianta	distanza reale	velocità del vento									RR6 - R7
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1,43	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80	4,28	4,75	5,23	al mozzo
												al suolo
V3	548	560	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	36,97	
V5	376	394	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	
BV1	1647	1651	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	
BV4	1366	1371	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	
BV6	1037	1043	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	27,47	
livello di emissione cumulato			43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	43,37	
	L residuo		43,43	43,43	43,43	43,43	43,43	44,04	45,47	46,89	48,32	
	L immissione		46,41	46,41	46,41	46,41	46,41	46,73	47,56	48,49	49,53	
	L differenziale		2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,69	2,09	1,60	1,21	

6.4 Confronto con i limiti di legge

Dalle valutazioni previsionali riportate nei punti precedenti, per i recettori situati nel Comune di Bisaccia (R7) risulta che:

- a) I livelli di EMISSIONE dell'impianto rientrano nei limiti previsti.
- B) I livelli di immissione dell'impianto rientrano nei limiti previsti (in condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s.
- C) I livelli differenziali rientrano nei limiti previsti

Alla data odierna il comune di Vallata (AV) non è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Nella zona interessata perciò (ai sensi dell'art. 8 c. 1 DPCM 14/11/1997) si applicano i limiti previsti dall'art. 6 comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 e valevoli per tutto il territorio nazionale.

	Periodo diurno ore 6.00-22.00	Periodo notturno ore 22.00-6.00
Limiti di accettabilità per le sorgenti sonore	70 dB(A)	60 dB(A)
Valore differenziale	5 dB	3 dB

Dalle valutazioni previsionali riportate nei punti precedenti risulta che:

- a) I livelli di immissione dell'impianto rientrano nei limiti previsti.
- b) I livelli differenziali rientrano nei limiti previsti

L'area dell'insediamento è classificabile come "area rurale caratterizzata da intensa utilizzazione di macchine agricole operatrici" per cui, nel Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale che il comune di Vallata dovrà adottare in ottemperanza al dettato dell'art. 6 c. 1 lett. a) della legge n. 447/95, va inserita in classe acustica III, come indicato al punto 6.3 delle "linee Guida Regionali per la redazione dei Piani Comunali di Zonizzazione Acustica".

In tal caso vanno rispettati i valori limite di emissione indicati nella tabella B del DPCM 14/11/1997:

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

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

L'art. 4 c. 1 dello stesso decreto fissa il valore limite differenziale di immissione in 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno.

Anche nell'ipotesi di una futura classificazione in classe acustica III, con i limiti di emissione fissati in 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno, dalle valutazioni previsionali riportate nei punti precedenti risulta che:

- a) I livelli di emissione dell'impianto rientrano nei limiti previsti.
- b) I livelli differenziali rientrano nei limiti previsti

7. Impatto acustico cumulato con altri impianti in progetto

Alla data odierna non risultano presentati altri progetti di impianti eolici nella zona di interesse.

Il soggetto proponente intende attuare il monitoraggio delle emissioni acustiche secondo il seguente prospetto:

Durata e frequenza del monitoraggio:

In Operam: n. 2 rilievi (1 ogni 6 mesi) per una durata di 24 h ciascuna da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni per la realizzazione dell'aerogeneratore più vicino.

Post Operam: n. 2 rilievi (uno entro un mese dall'entrata in esercizio ed il secondo sei mesi dopo il primo rilievo per una durata di 24 h ciascuna).

8. Conclusioni

Dalle valutazioni effettuate in precedenza risulta che:

- La realizzazione dell'impianto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento.

Il tecnico

Dr. Emilio Barisano





CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10683

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2021/06/24**
date of Issue

- cliente **Dott. Emilio Barisano**
customer
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- destinatario **Dott. Emilio Barisano**
addressee
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- richiesta **294/21**
application

- in data **2021/06/21**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Bedrock**
manufacturer

- modello **SM90**
model

- matricola **B1299**
serial number

- data delle misure **2021/06/24**
date of measurements

- registro di laboratorio **10683**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10743

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2021/07/07
date of Issue

- cliente **Dott. Emilio Barisano**
customer
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- destinatario **Dott. Emilio Barisano**
addressee
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- richiesta 294/21
application

- in data 2021/06/21
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
Item

- costruttore **Delta Ohm**
manufacturer

- modello **HD 9101 Type 1**
model

- matricola **00008132**
serial number

- data delle misure 2021/07/07
date of measurements

- registro di laboratorio **10743**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10684

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2021/06/24
date of Issue

- cliente
customer
Dott. Emilio Barisano
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- destinatario
addressee
Dott. Emilio Barisano
Via Gustavo Giusto, 19
83040 - Fontana Rosa (AV)

- richiesta
application
294/21

- in data
date
2021/06/21

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto
item
Fonometro

- costruttore
manufacturer
Bedrock

- modello
model
SM90

- matricola
serial number
B1299 Filtri 1/3 Ott.

- data delle misure
date of measurements
2021/06/24

- registro di laboratorio
laboratory reference
10684

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

REPORT MISURE

MISURE PERIODO DIURNO

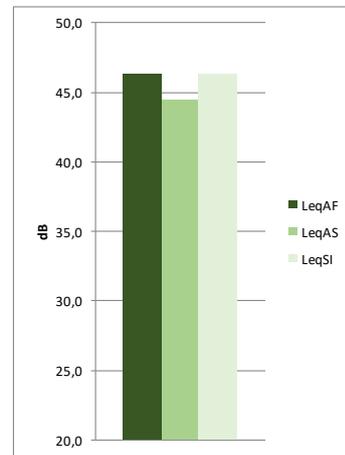
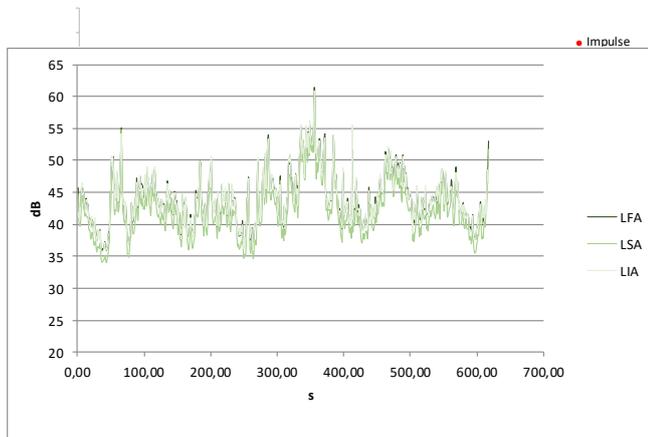
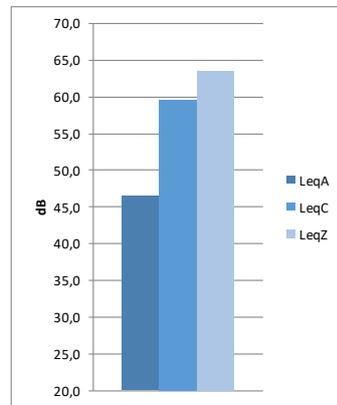
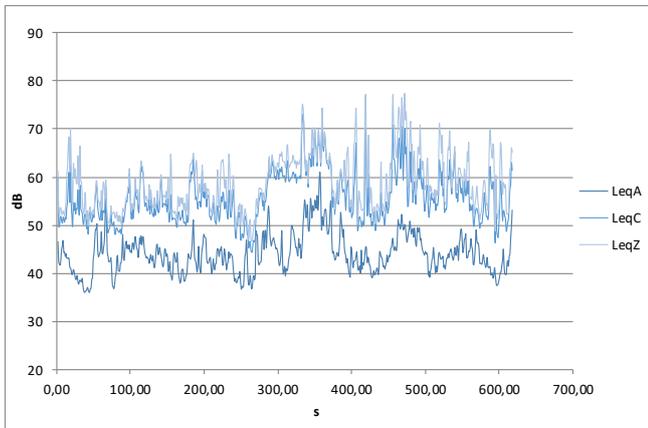
M1

Nome Misura MEAS0001
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 14:21:41
Durata (s) 618,00
Località

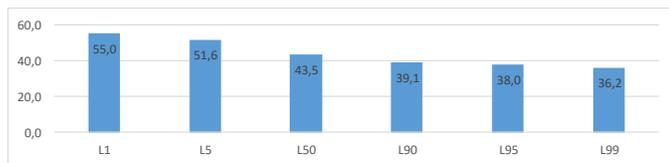
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
46,4	59,5	63,5

LeqAF	LeqAS	LeqSI
46,3	44,4	46,3



PERCENTILI	
L1	55,0
L5	51,6
L50	43,5
L90	39,1
L95	38,0
L99	36,2



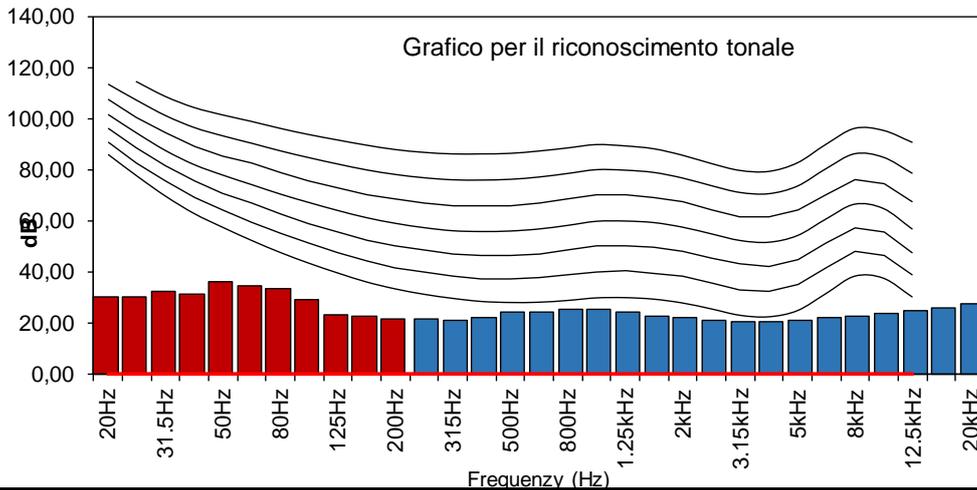
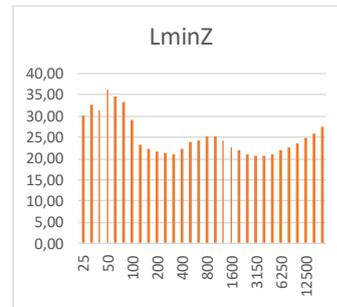
M1

		Note
Nome Misura	MEAS0001	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	14:21:41	
Durata (s)	618,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
46,4	59,5	63,5

LeqAF	LeqAS	LeqSI
46,3	44,4	46,3

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	30,1	250	21,4	2500	21,0
31,5	32,6	315	21,2	3150	20,6
40	31,4	400	22,1	4000	20,6
50	36,4	500	24,1	5000	21,1
63	34,7	625	24,4	6250	21,9
80	33,2	800	25,2	8000	22,6
100	29,0	1000	25,4	10000	23,5
125	23,4	1250	24,1	12500	24,8
160	22,5	1600	22,7	16000	25,9
200	21,7	2000	21,9	20000	27,4

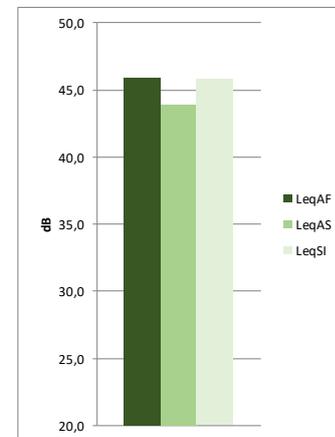
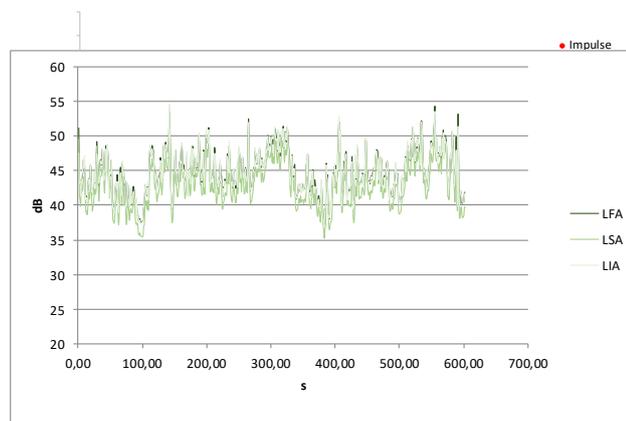
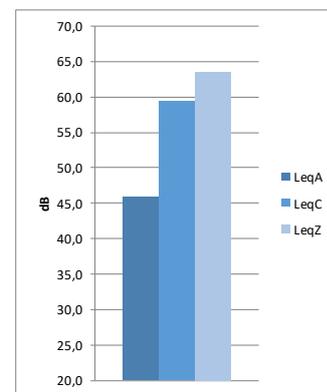
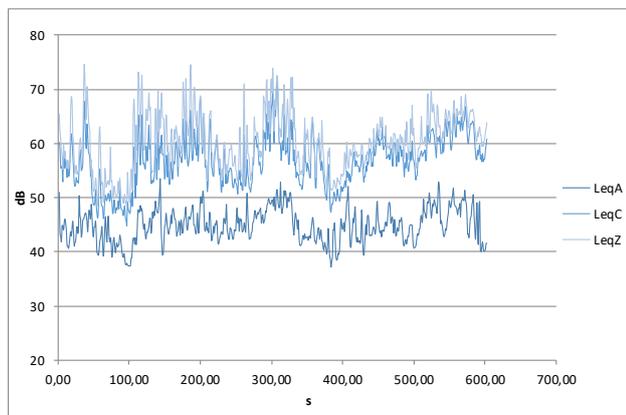


M2

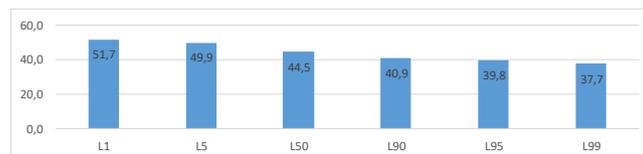
Nome Misura MEAS0002 Data Misura 10/09/2022 Ora Misura 14:46:33 Durata (s) 602,00 Località		Nota
---	--	-------------

LeqA	LeqC	LeqZ
45,9	59,4	63,5

LeqAF	LeqAS	LeqSI
45,9	43,9	45,8



PERCENTILI	
L1	51,7
L5	49,9
L50	44,5
L90	40,9
L95	39,8
L99	37,7



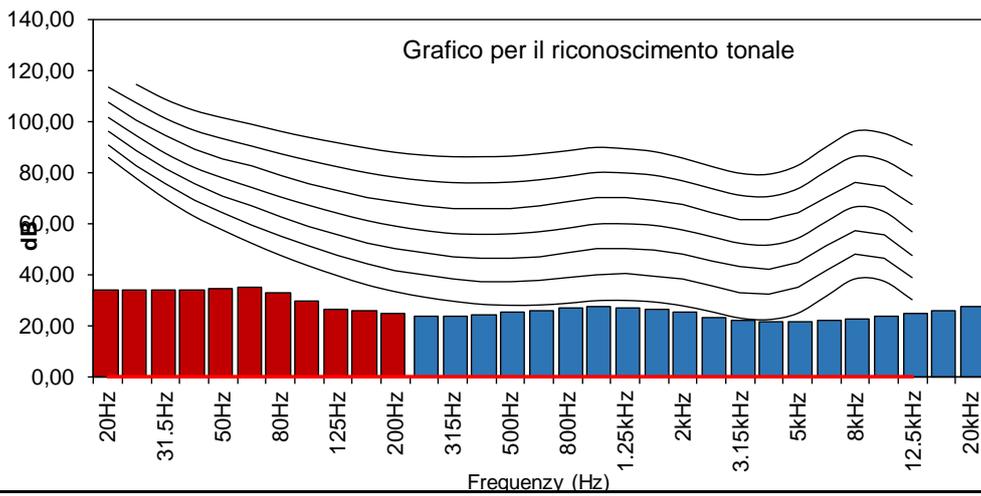
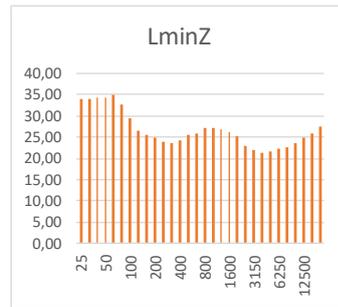
M2

		Note
Nome Misura	MEAS0002	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	14:46:33	
Durata (s)	602,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
45,9	59,4	63,5

LeqAF	LeqAS	LeqSI
45,9	43,9	45,8

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	33,9	250	23,9	2500	23,1
31,5	34,1	315	23,6	3150	22,0
40	34,2	400	24,1	4000	21,3
50	34,2	500	25,5	5000	21,7
63	34,9	625	26,0	6250	22,2
80	32,7	800	27,1	8000	22,8
100	29,5	1000	27,3	10000	23,7
125	26,4	1250	26,9	12500	24,8
160	25,7	1600	26,3	16000	26,0
200	24,8	2000	25,3	20000	27,3

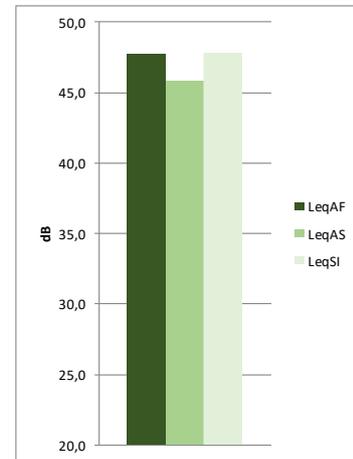
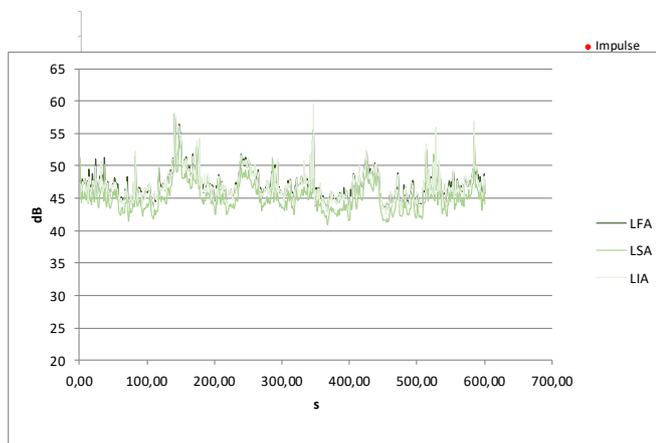
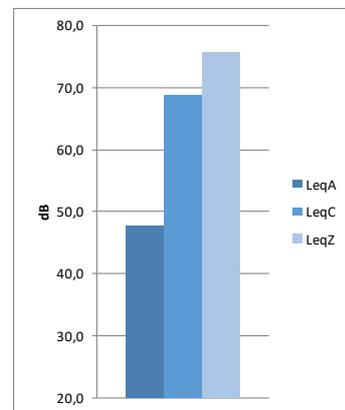
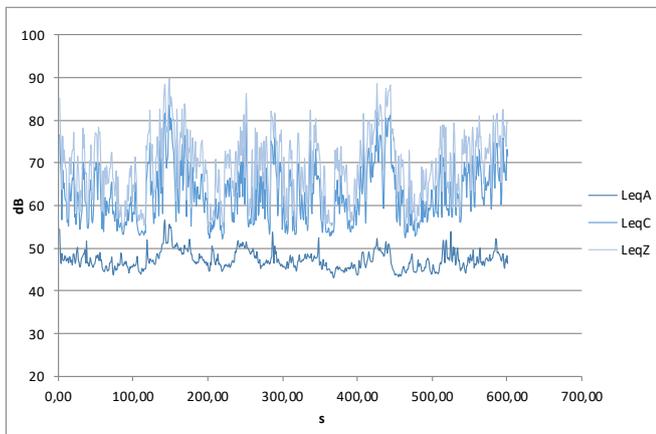


M3

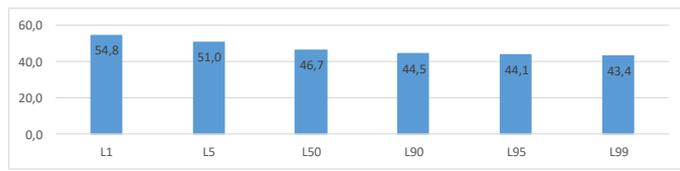
Nome Misura MEAS0003 Data Misura 10/09/2022 Ora Misura 15:33:12 Durata (s) 601,00 Località		Nota
---	--	------

LeqA	LeqC	LeqZ
47,8	68,7	75,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
47,7	45,8	47,8



PERCENTILI	
L1	54,8
L5	51,0
L50	46,7
L90	44,5
L95	44,1
L99	43,4

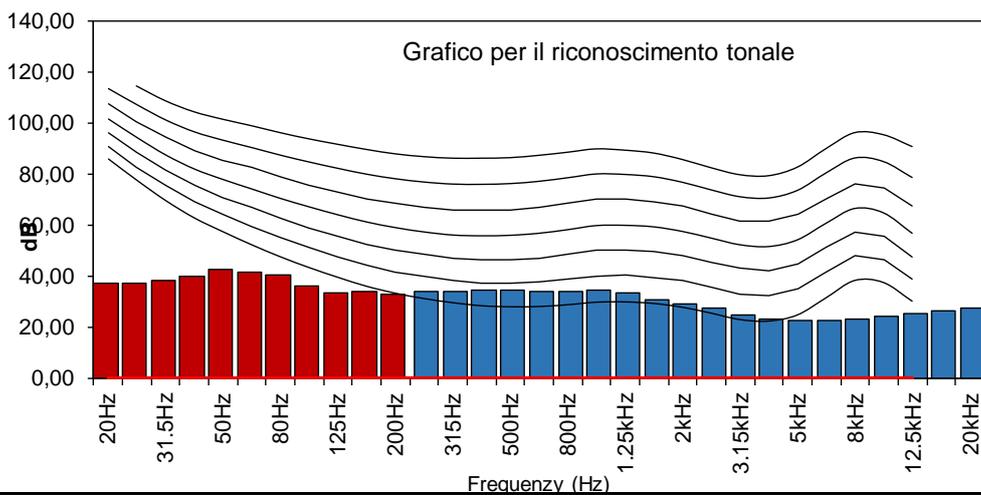
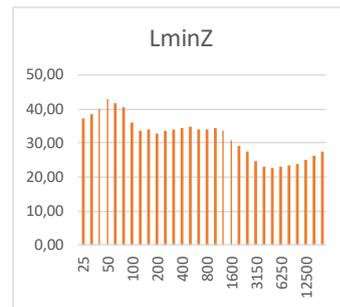


		Note
Nome Misura	MEAS0003	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	15:33:12	
Durata (s)	601,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
47,8	68,7	75,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
47,7	45,8	47,8

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	37,2	250	33,7	2500	27,5
31,5	38,4	315	34,2	3150	24,8
40	40,0	400	34,4	4000	23,0
50	42,8	500	34,6	5000	22,8
63	41,5	625	34,1	6250	22,9
80	40,3	800	34,1	8000	23,3
100	36,0	1000	34,4	10000	24,0
125	33,5	1250	33,4	12500	25,1
160	33,9	1600	30,9	16000	26,1
200	32,7	2000	29,1	20000	27,5

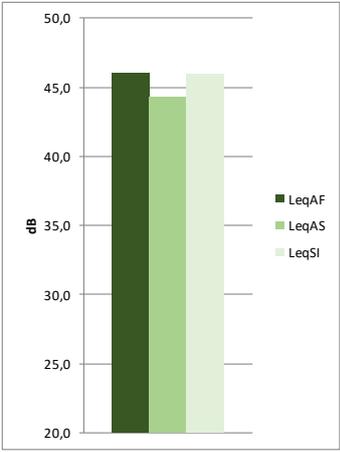
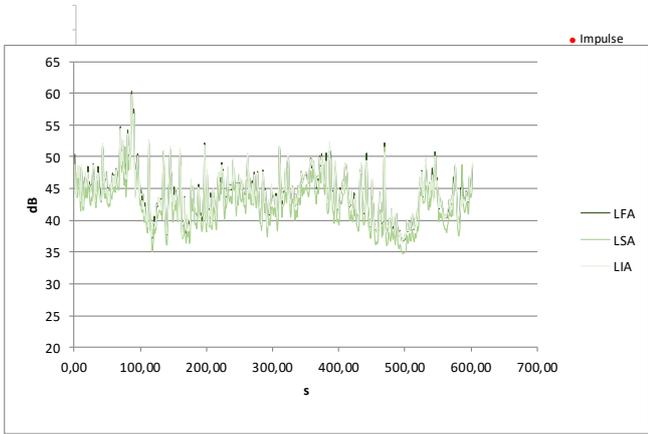
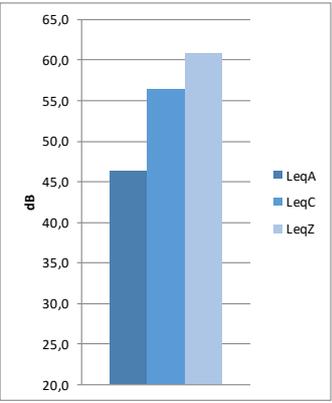
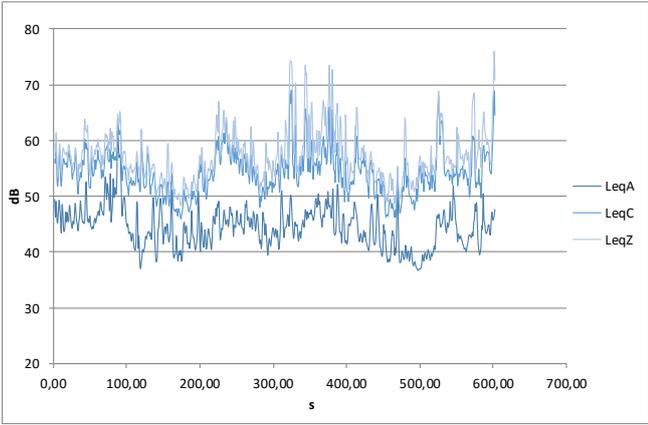


M4

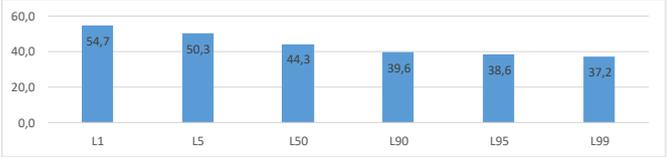
Nome Misura MEAS0004 Data Misura 10/09/2022 Ora Misura 16:06:12 Durata (s) 602,00 Località		Nota
---	--	------

LeqA	LeqC	LeqZ
46,3	56,5	60,9

LeqAF	LeqAS	LeqSI
46,1	44,3	46,0



PERCENTILI	
L1	54,7
L5	50,3
L50	44,3
L90	39,6
L95	38,6
L99	37,2

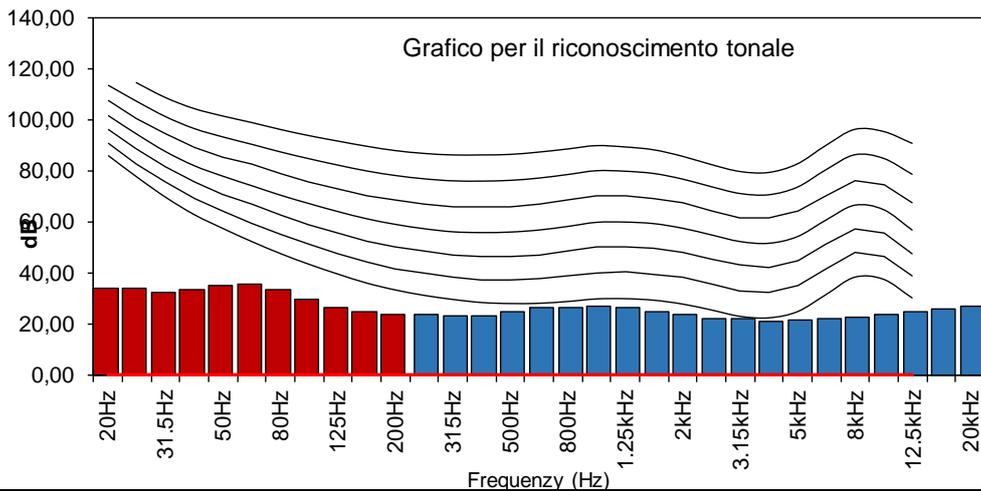
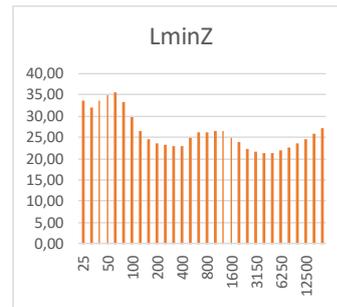


		Note
Nome Misura	MEAS0004	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	16:06:12	
Durata (s)	602,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
46,3	56,5	60,9

LeqAF	LeqAS	LeqSI
46,1	44,3	46,0

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	33,7	250	23,4	2500	22,3
31,5	32,1	315	23,0	3150	21,8
40	33,6	400	23,1	4000	21,2
50	34,8	500	25,0	5000	21,3
63	35,5	625	26,3	6250	21,8
80	33,4	800	26,1	8000	22,6
100	29,6	1000	26,7	10000	23,5
125	26,5	1250	26,4	12500	24,7
160	24,5	1600	24,9	16000	25,8
200	23,7	2000	23,8	20000	27,2



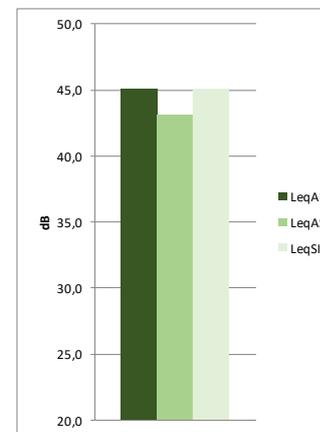
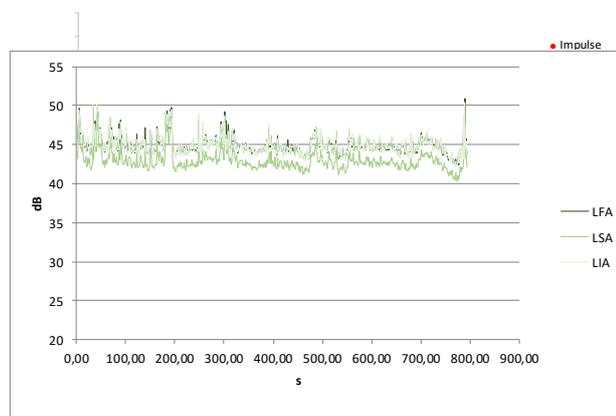
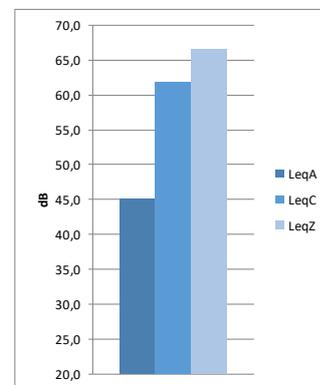
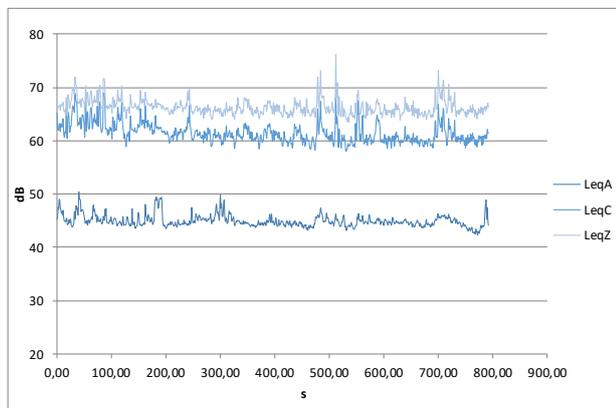
M5

Nome Misura MEAS0005
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 16:37:54
Durata (s) 793,00
Località

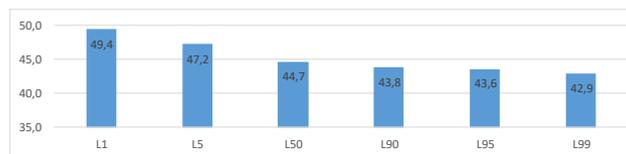
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
45,1	61,8	66,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
45,1	43,1	45,1



PERCENTILI	
L1	49,4
L5	47,2
L50	44,7
L90	43,8
L95	43,6
L99	42,9

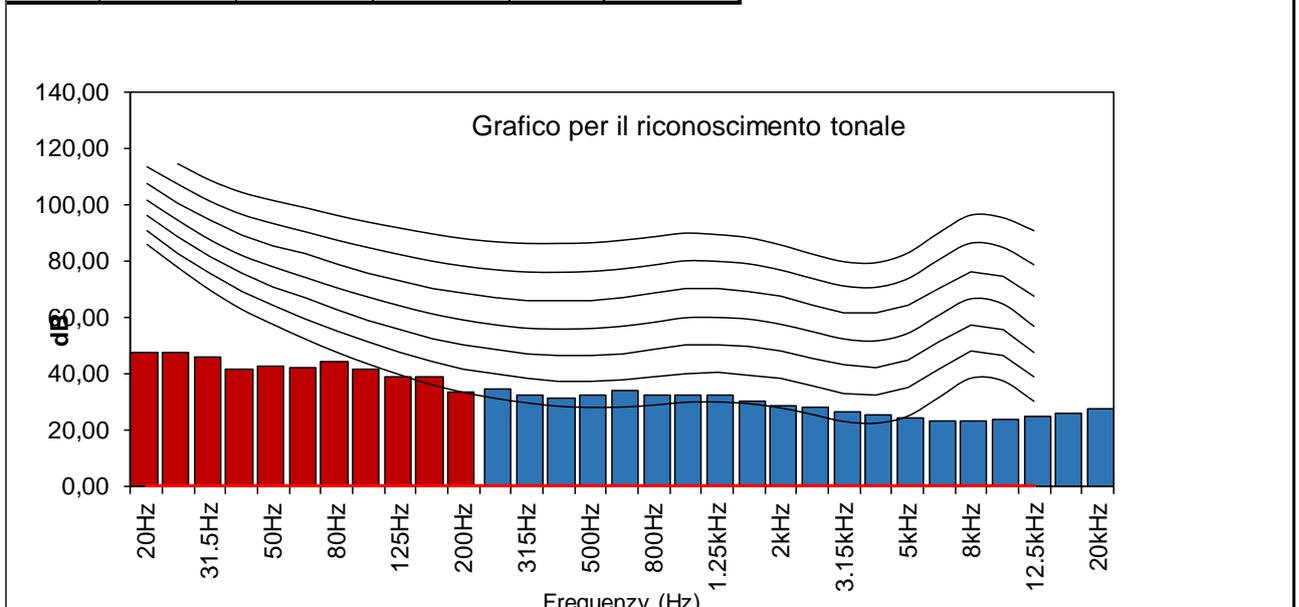
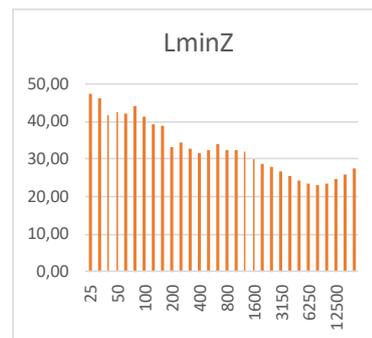


		Note
Nome Misura	MEAS0005	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	16:37:54	
Durata (s)	793,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
45,1	61,8	66,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
45,1	43,1	45,1

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	47,3	250	34,5	2500	27,9
31,5	46,0	315	32,6	3150	26,7
40	41,5	400	31,4	4000	25,5
50	42,4	500	32,5	5000	24,1
63	42,2	625	33,9	6250	23,2
80	44,3	800	32,4	8000	23,1
100	41,4	1000	32,2	10000	23,5
125	39,1	1250	32,1	12500	24,8
160	38,9	1600	30,0	16000	26,0
200	33,3	2000	28,7	20000	27,5



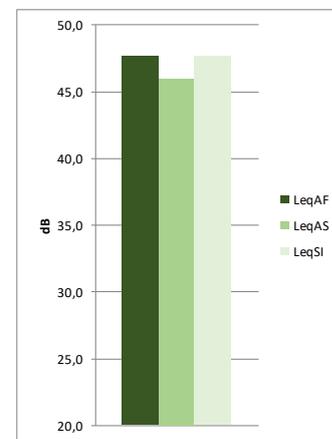
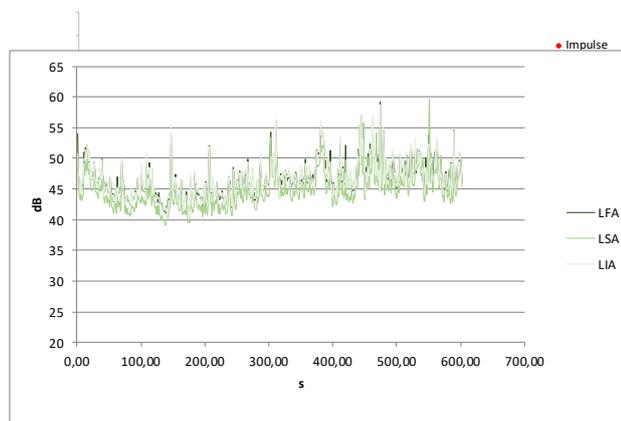
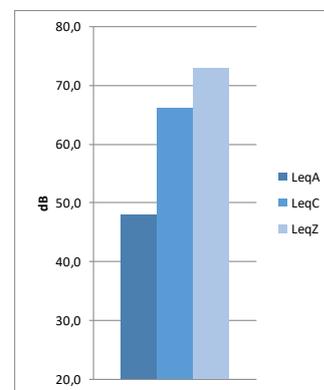
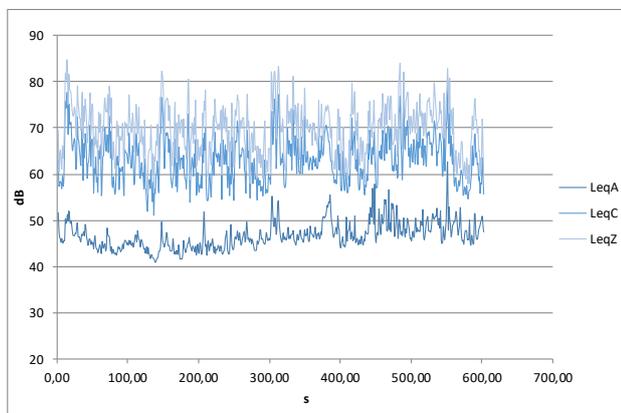
M6

Nome Misura MEAS0006
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 17:16:16
Durata (s) 602,00
Località

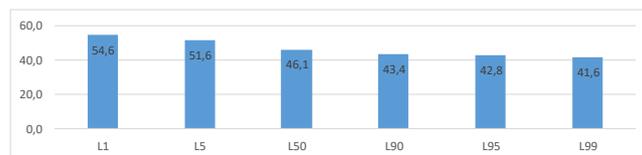
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
48,0	66,2	73,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
47,7	46,0	47,6



PERCENTILI	
L1	54,6
L5	51,6
L50	46,1
L90	43,4
L95	42,8
L99	41,6



M6

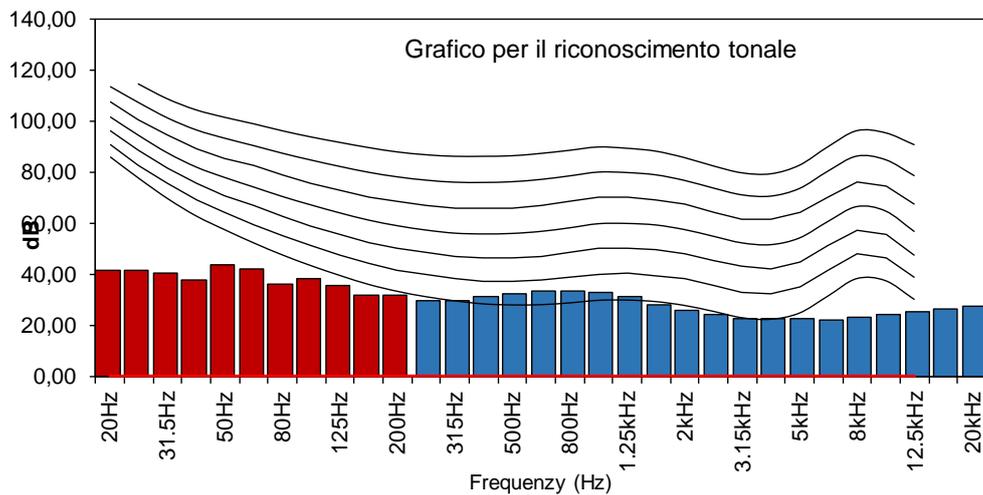
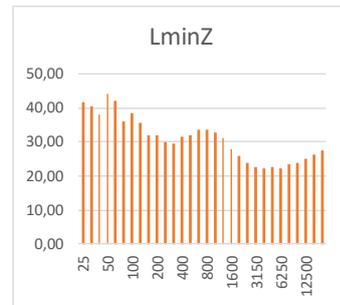
Nome Misura MEAS0006
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 17:16:16
Durata (s) 602,00
Località

Note

LeqA	LeqC	LeqZ
48,0	66,2	73,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
47,7	46,0	47,6

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	41,8	250	29,8	2500	24,0
31,5	40,6	315	29,7	3150	22,5
40	38,0	400	31,5	4000	22,3
50	44,0	500	32,1	5000	22,5
63	42,0	625	33,5	6250	22,2
80	36,0	800	33,4	8000	23,3
100	38,3	1000	32,8	10000	24,0
125	35,5	1250	31,3	12500	25,1
160	32,0	1600	27,8	16000	26,1
200	31,8	2000	25,6	20000	27,6



MISURE PERIODO NOTTURNO

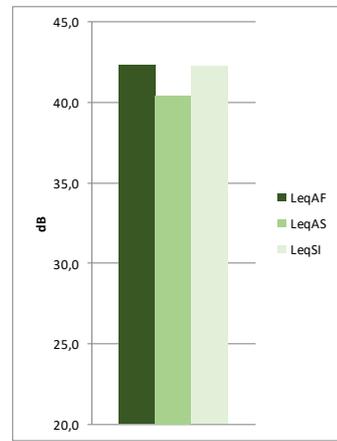
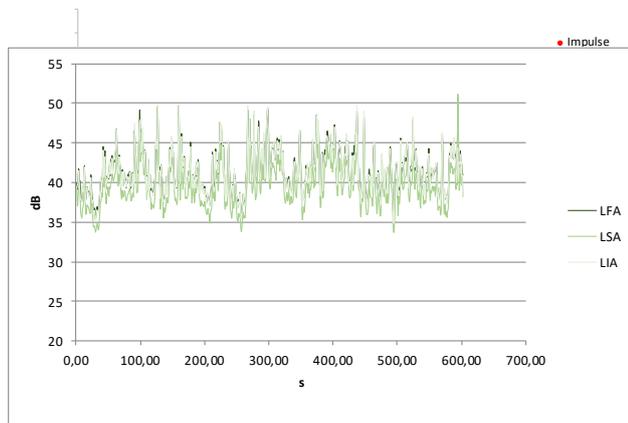
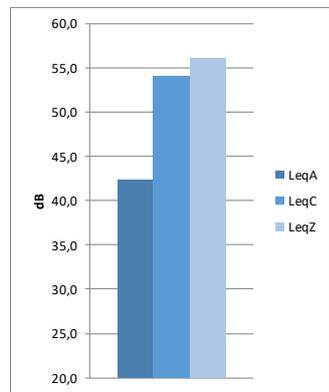
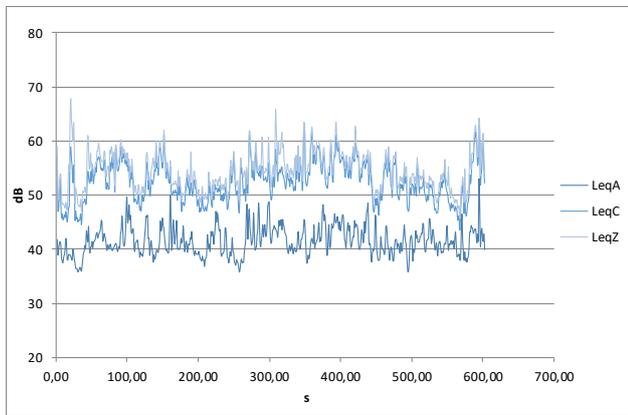
M1

Nome Misura MEAS0007
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 22:10:12
Durata (s) 602,00
Località

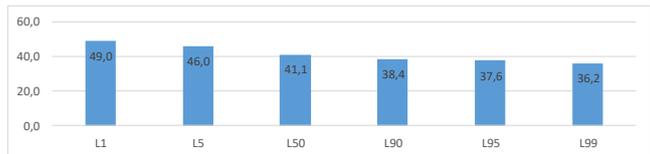
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
42,4	54,1	56,1

LeqAF	LeqAS	LeqSI
42,3	40,4	42,3



PERCENTILI	
L1	49,0
L5	46,0
L50	41,1
L90	38,4
L95	37,6
L99	36,2



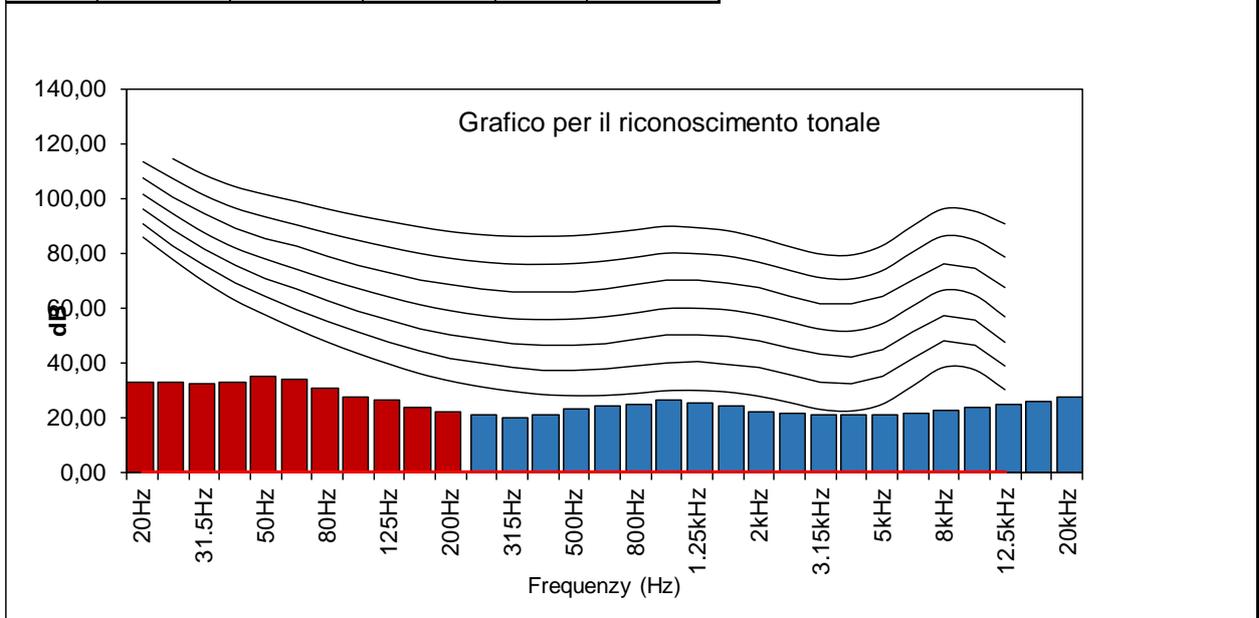
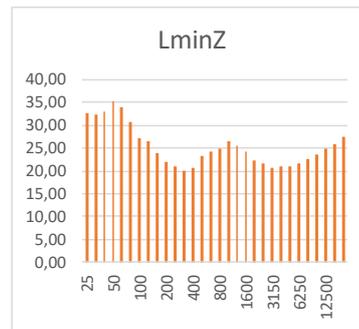
M1

		Note
Nome Misura	MEAS0007	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	22:10:12	
Durata (s)	602,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
42,4	54,1	56,1

LeqAF	LeqAS	LeqSI
42,3	40,4	42,3

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	32,8	250	21,0	2500	21,7
31,5	32,4	315	20,0	3150	20,8
40	33,0	400	20,8	4000	20,9
50	35,3	500	23,3	5000	20,9
63	34,1	625	24,1	6250	21,6
80	30,6	800	24,9	8000	22,6
100	27,3	1000	26,5	10000	23,6
125	26,4	1250	25,4	12500	24,7
160	23,9	1600	24,3	16000	26,0
200	21,9	2000	22,3	20000	27,5



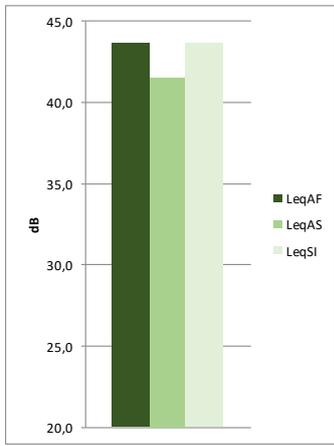
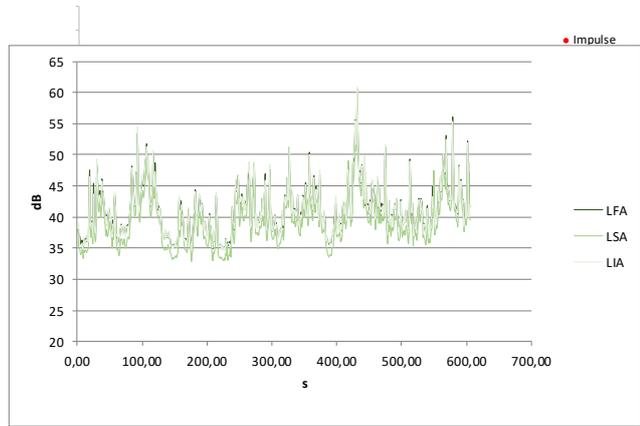
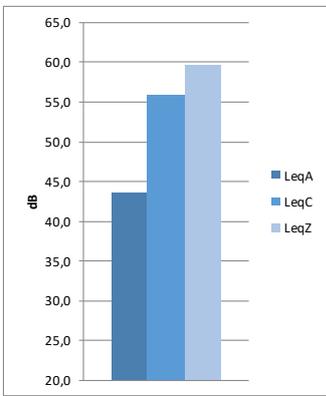
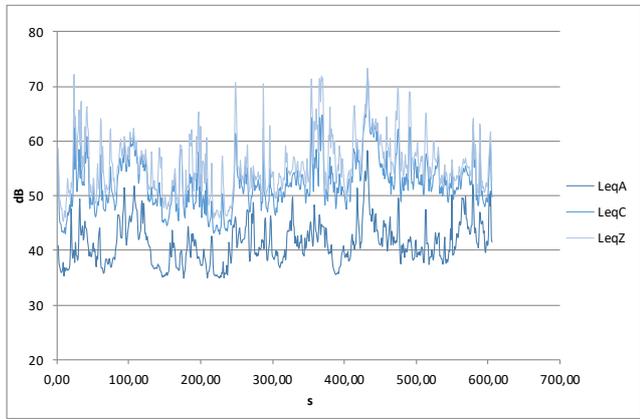
M2

Nome Misura MEAS0008
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 22:37:29
Durata (s) 606,00
Località

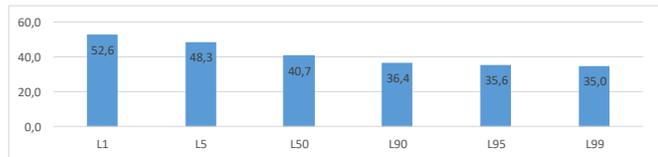
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
43,5	55,8	59,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
43,7	41,5	43,7



PERCENTILI	
L1	52,6
L5	48,3
L50	40,7
L90	36,4
L95	35,6
L99	35,0



M2

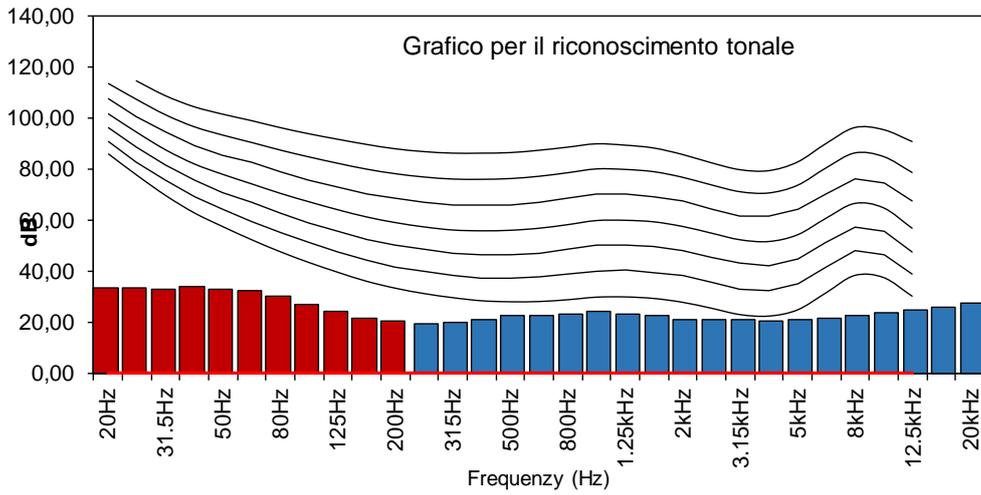
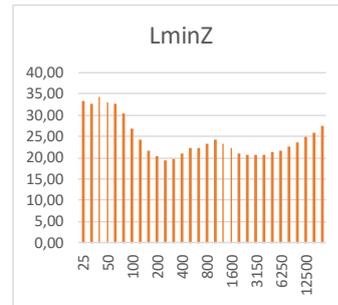
Nome Misura MEAS0008
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 22:37:29
Durata (s) 606,00
Località

Note

LeqA	LeqC	LeqZ
43,5	55,8	59,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
43,7	41,5	43,7

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	33,4	250	19,5	2500	20,8
31,5	32,7	315	19,8	3150	20,8
40	34,2	400	21,0	4000	20,6
50	33,0	500	22,4	5000	21,2
63	32,6	625	22,3	6250	21,8
80	30,4	800	23,3	8000	22,6
100	26,8	1000	24,3	10000	23,6
125	24,1	1250	23,3	12500	24,7
160	21,6	1600	22,4	16000	25,9
200	20,4	2000	20,9	20000	27,3

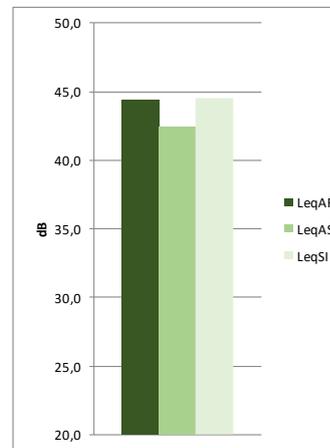
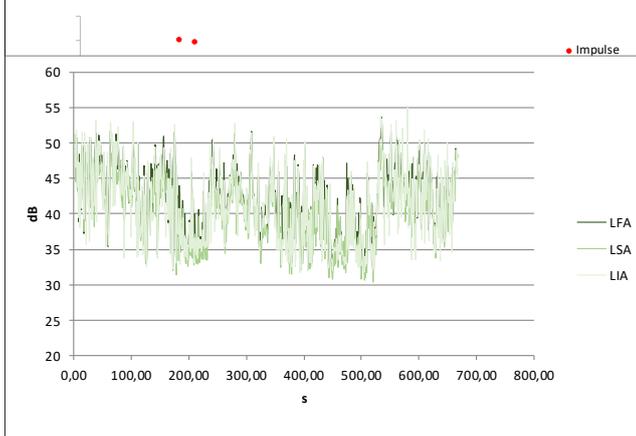
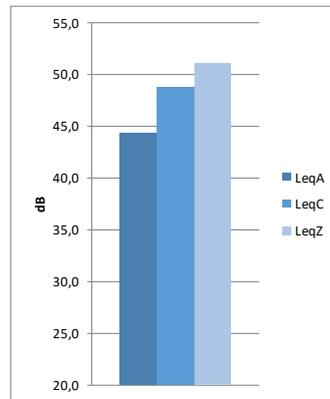
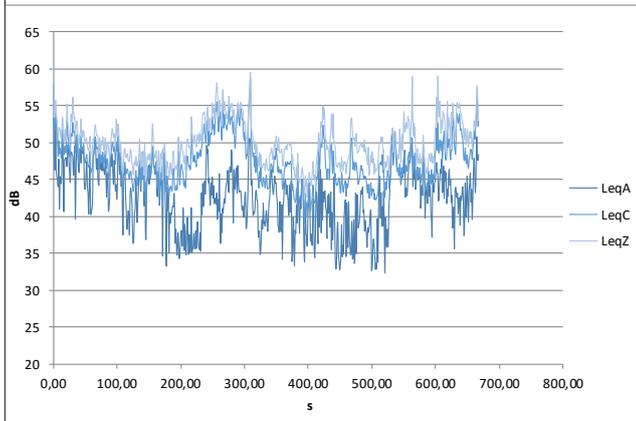


M3

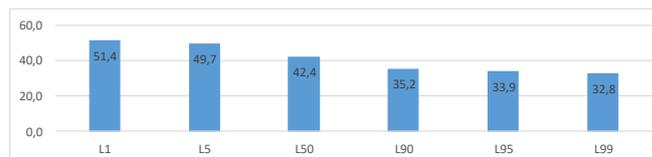
Nome Misura MEAS0009 Data Misura 10/09/2022 Ora Misura 23:28:46 Durata (s) 668,00 Località		Nota
---	--	-------------

LeqA	LeqC	LeqZ
44,4	48,8	51,1

LeqAF	LeqAS	LeqSI
44,5	42,4	44,5



PERCENTILI	
L1	51,4
L5	49,7
L50	42,4
L90	35,2
L95	33,9
L99	32,8



M3

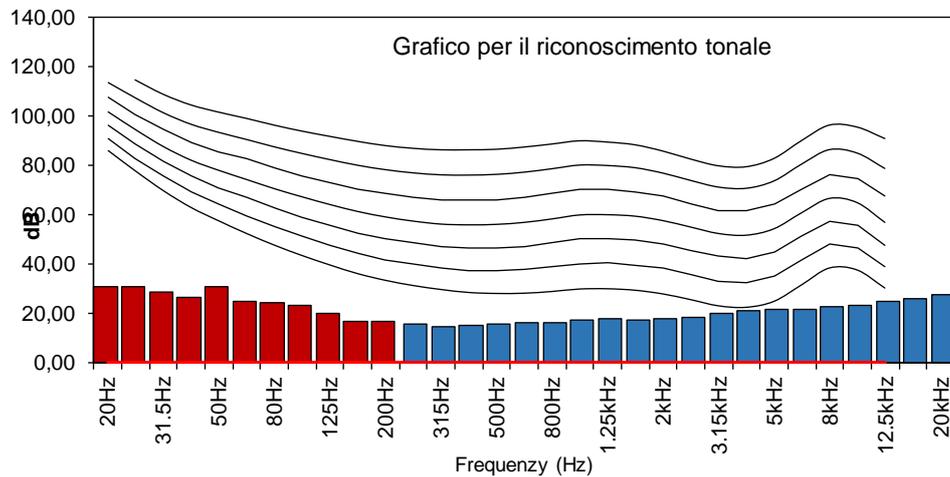
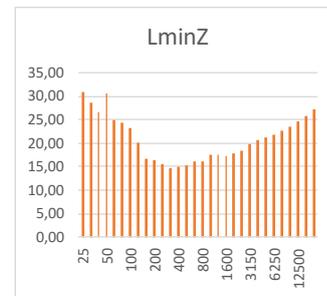
Nome Misura MEAS0009
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 23:28:46
Durata (s) 668,00
Località

Note

LeqA	LeqC	LeqZ
44,4	48,8	51,1

LeqAF	LeqAS	LeqSI
44,5	42,4	44,5

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	30,9	250	15,6	2500	18,5
31,5	28,6	315	14,7	3150	19,7
40	26,6	400	14,9	4000	20,8
50	30,5	500	15,4	5000	21,3
63	24,9	625	16,0	6250	21,7
80	24,3	800	16,1	8000	22,5
100	23,3	1000	17,4	10000	23,4
125	20,0	1250	17,5	12500	24,5
160	16,8	1600	17,3	16000	25,8
200	16,4	2000	17,8	20000	27,2



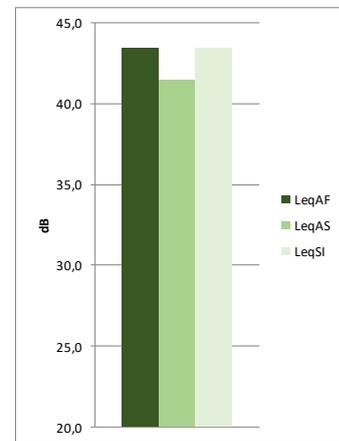
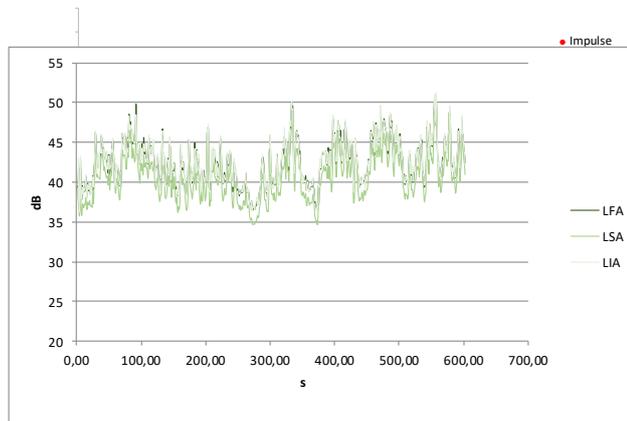
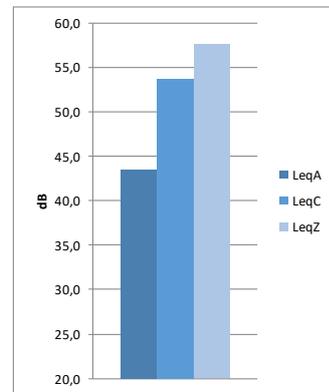
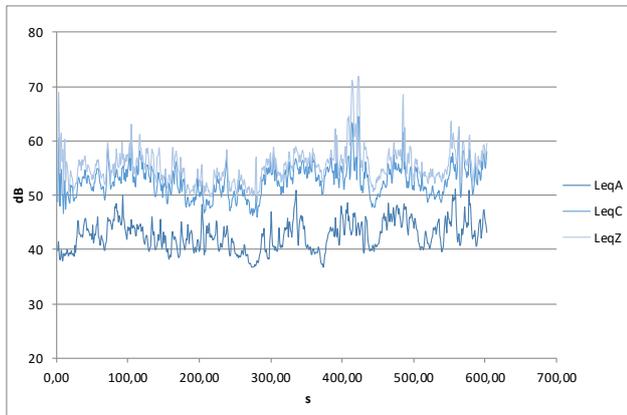
M4

Nome Misura MEAS0010
Data Misura 10/09/2022
Ora Misura 23:57:12
Durata (s) 602,00
Località

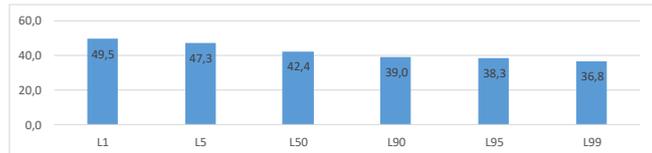
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
43,5	53,7	57,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
43,4	41,5	43,4



PERCENTILI	
L1	49,5
L5	47,3
L50	42,4
L90	39,0
L95	38,3
L99	36,8



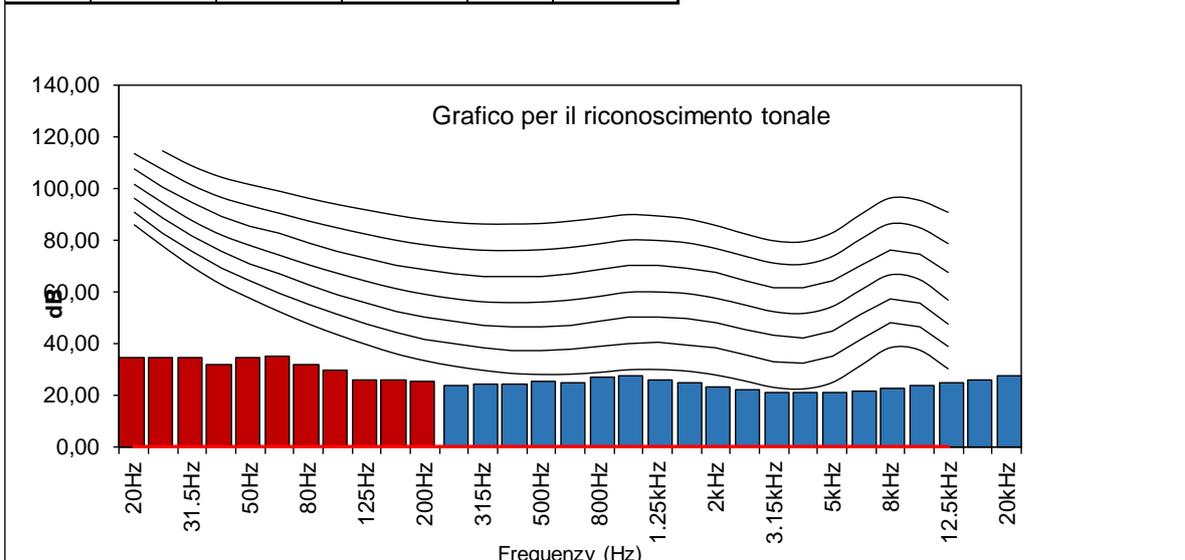
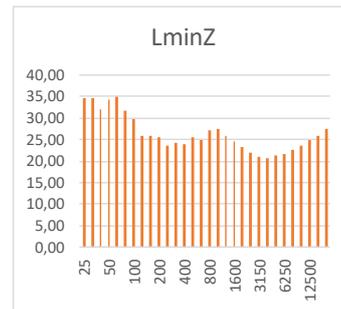
M4

		Note
Nome Misura	MEAS0010	
Data Misura	10/09/2022	
Ora Misura	23:57:12	
Durata (s)	602,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
43,5	53,7	57,6

LeqAF	LeqAS	LeqSI
43,4	41,5	43,4

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	34,6	250	23,7	2500	21,9
31,5	34,6	315	24,3	3150	21,1
40	32,0	400	24,0	4000	20,8
50	34,4	500	25,5	5000	21,2
63	35,1	625	25,0	6250	21,8
80	31,6	800	27,1	8000	22,6
100	29,6	1000	27,5	10000	23,6
125	26,0	1250	25,8	12500	24,7
160	25,9	1600	24,6	16000	26,0
200	25,5	2000	23,1	20000	27,4



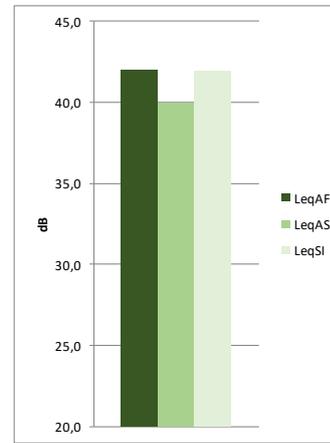
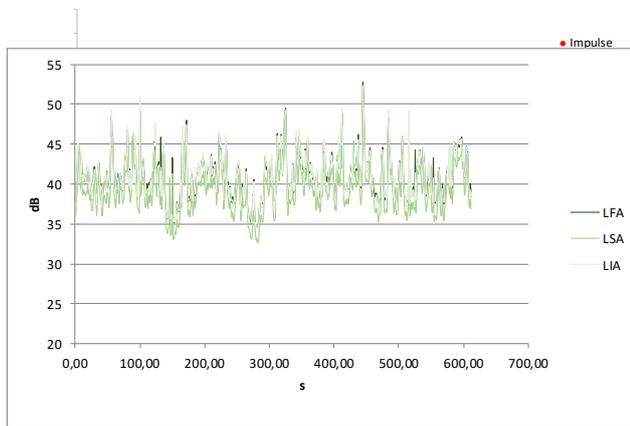
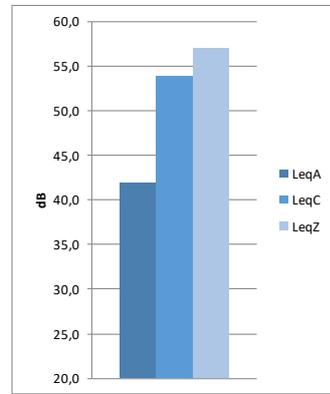
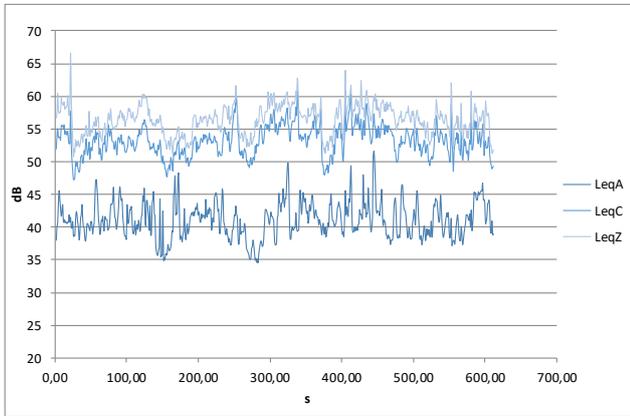
M5

Nome Misura MEAS0011
Data Misura 11/09/2022
Ora Misura 00:38:35
Durata (s) 612,00
Località

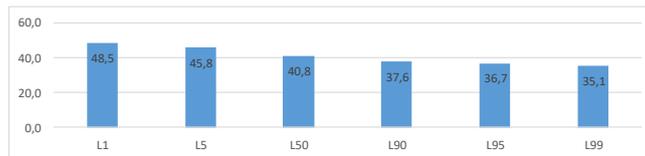
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
42,0	53,9	57,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
42,0	40,0	42,0



PERCENTILI	
L1	48,5
L5	45,8
L50	40,8
L90	37,6
L95	36,7
L99	35,1



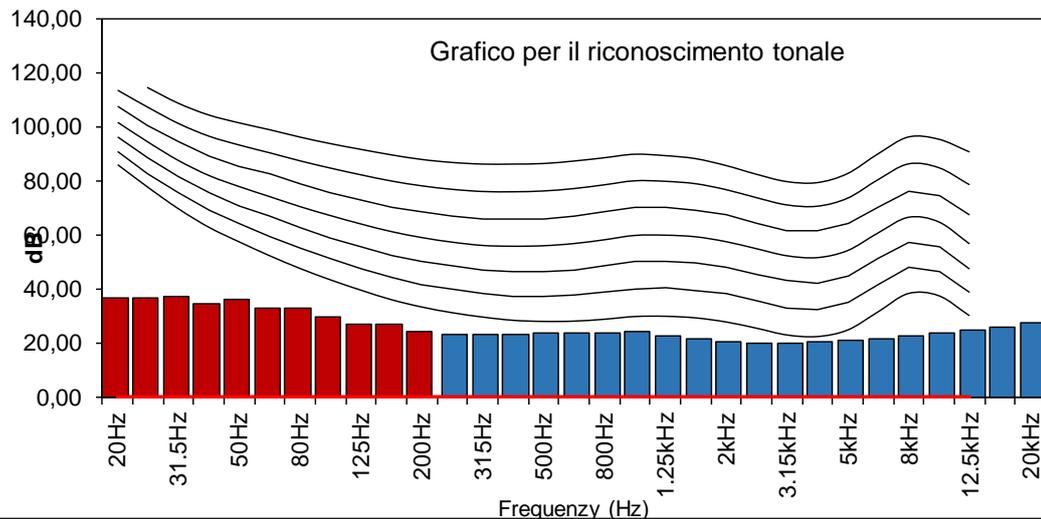
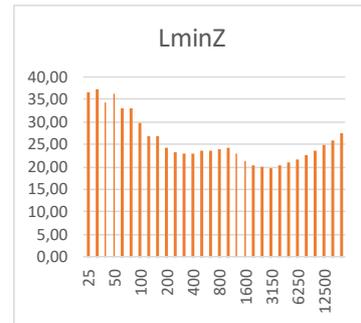
M5

		Note
Nome Misura	MEAS0011	
Data Misura	11/09/2022	
Ora Misura	00:38:35	
Durata (s)	612,00	
Località		

LeqA	LeqC	LeqZ
42,0	53,9	57,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
42,0	40,0	42,0

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	36,6	250	23,2	2500	19,9
31,5	37,2	315	23,0	3150	19,9
40	34,4	400	23,0	4000	20,3
50	36,3	500	23,7	5000	20,9
63	33,1	625	23,5	6250	21,7
80	33,1	800	23,8	8000	22,6
100	29,7	1000	24,2	10000	23,5
125	26,7	1250	22,8	12500	24,8
160	26,8	1600	21,5	16000	26,0
200	24,4	2000	20,4	20000	27,4



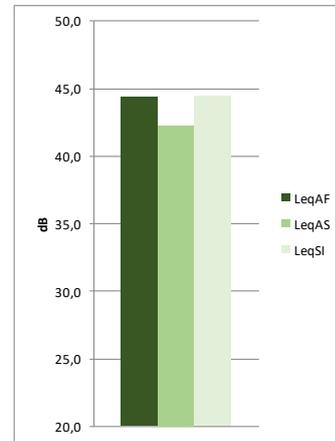
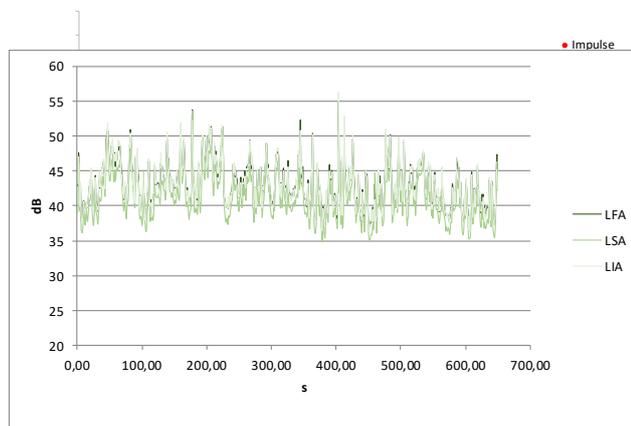
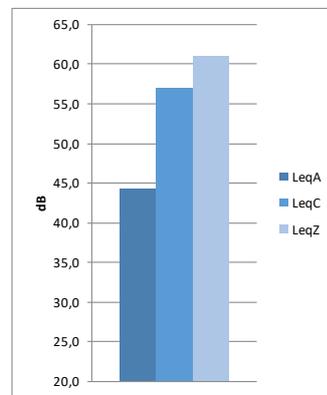
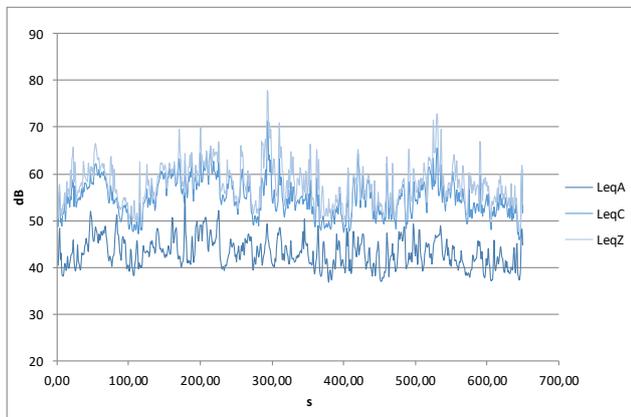
M6

Nome Misura MEAS0012
Data Misura 11/09/2022
Ora Misura 01:02:34
Durata (s) 650,00
Località

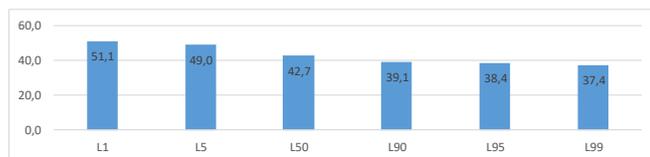
Nota

LeqA	LeqC	LeqZ
44,3	57,0	61,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
44,4	42,3	44,5



PERCENTILI	
L1	51,1
L5	49,0
L50	42,7
L90	39,1
L95	38,4
L99	37,4



M6

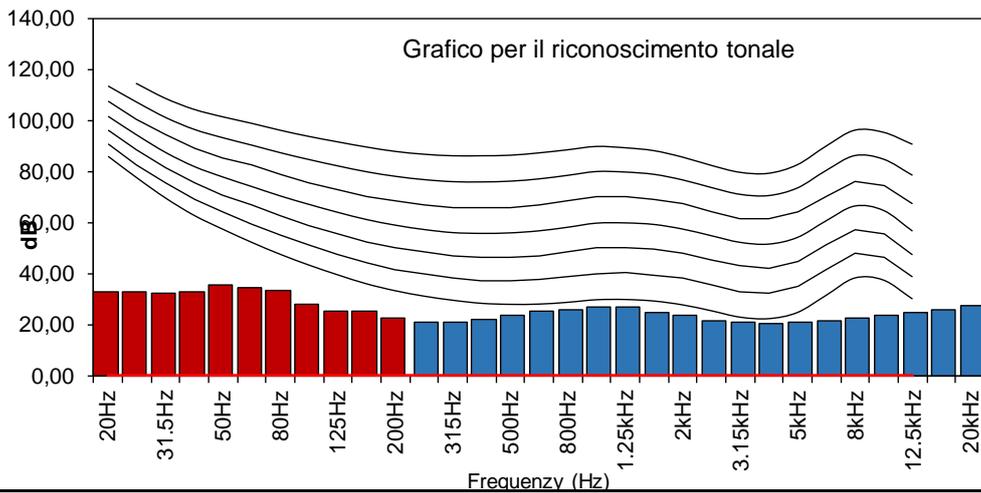
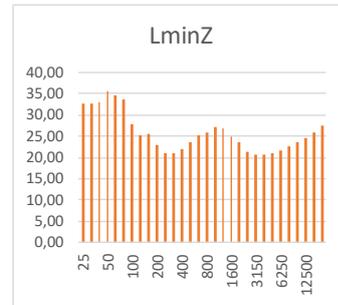
Nome Misura MEAS0012
Data Misura 11/09/2022
Ora Misura 01:02:34
Durata (s) 650,00
Località

Note

LeqA	LeqC	LeqZ
44,3	57,0	61,0

LeqAF	LeqAS	LeqSI
44,4	42,3	44,5

Spettro 1/3 ottave MIN Lineare					
25	32,7	250	21,0	2500	21,4
31,5	32,5	315	21,0	3150	20,8
40	32,9	400	21,9	4000	20,6
50	35,6	500	23,4	5000	21,1
63	34,7	625	25,3	6250	21,6
80	33,5	800	25,8	8000	22,5
100	27,9	1000	27,0	10000	23,5
125	25,3	1250	26,7	12500	24,7
160	25,5	1600	24,9	16000	25,9
200	22,8	2000	23,5	20000	27,4



VERBALE DI ASSEVERAZIONE

ai sensi del D.P.R. 28/12/2000 n. 445

Il sottoscritto Dr. Emilio Barisano, iscritto all'Ordine dei Chimici e dei Fisici della Regione Campania al n. 944, Tecnico Competente in Acustica Ambientale (iscrizione ENTECA n.8592)

ASSEVERA

Che, quanto fatto, elaborato e dedotto con la dichiarazione / certificazione che precede" è stato fedelmente adempiuto nelle operazioni commesse al solo scopo di far conoscere la verità".

Allega alla presente copia del documento di idoneità in corso di validità.

Fontanarosa li 21/09/222

Il Tecnico

Dr. Emilio Barisano



