



**Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU**



Provincia di Ravenna

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DELLE OFFICINE SITE IN VIA BRUNELLI NR.1/2 DEL POLO TECNICO PROFESSIONALE DI LUGO CON SEDE IN VIA LUMAGNI NR.24/26 - LUGO (RA) - CUP J41B22001670004 - FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica

PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Conti Marco	Responsabile del Servizio: Arch.Giovanna Garzanti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti	firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Arch. Sara Saliba	firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Sara Saliba	firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Matteo Montuschi
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Matteo Montuschi

Professionisti esterni:

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ing. Massimo Rosetti
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI:	Ing. Davide Lucchi
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:	Ing. Patrizio Berretti
PROGETTAZIONE ACUSTICA:	Ing. Letizia Pretolani
COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ing. Massimo Rosetti
PROGETTISTA ANTINCENDIO:	Ing. Patrizio Berretti
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE				
1					
2					
3					

TITOLO ELABORATO: Valutazione previsionale di Clima Acustico

PROFESSIONISTA RESPONSABILE: Letizia Ing Pretolani	FIRMATO DIGITALMENTE Timbro e firma del Professionista
---	--

Elaborato num: PDE_Acu_01	Revisione: 00	Data: 03/07/2023	Scala:	Nome file:PE_SIC_01_CLIMA_r.00.pdf
------------------------------	------------------	---------------------	--------	---------------------------------------

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

1 PREMESSA

2 DEFINIZIONI

3 CRITERI DI VALUTAZIONE

3.1 *Classificazione acustica del territorio*

3.2 *Valori limite delle sorgenti sonore*

3.3 *Valori limite assoluti di immissione*

4 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI E DELL'INSEDIAMENTO

4.1 *Descrizione dell'attività e delle aree attigue*

5 STRUMENTAZIONE E SOFTWARE DI ELABORAZIONE

5.1 *Descrizione delle misure*

5.2 *Metodologia, condizioni e criteri di misura del clima acustico*

6 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

6.1 *Strategia generale d'indagine*

6.2 *Ricettori sensibili individuati*

6.3 *Sorgenti sonore inerenti all'attività*

6.4 *Risultati dei rilievi*

6.5 *Analisi dei risultati*

7 CONCLUSIONI

ALLEGATI

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 1 di 20

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica contiene i risultati delle valutazioni e dei rilievi effettuati in merito progetto per l'ampliamento di edificio scolastico destinato a Scuola secondaria di Secondo Grado, in ottemperanza agli obblighi di cui alla Legge Quadro 447/95 e successivi Decreti attuativi, DPR 30 marzo, n. 142 e UNI 11143-2.

Le valutazioni sono state condotte dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale: Letizia Ing. Pretolani con provvedimento n. 631 del 13/10/2004 REG. NUM 361.

Nella Pianificazione della campagna d'indagine e nell'applicazione dei criteri di valutazione, si sono seguite le seguenti disposizioni

- DPCM 14/11/97 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Legge n° 447 del 26/10/95 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DPCM 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- DM 16/03/98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DPR n° 459/18/11/1998 Regolamento recante Norme di esecuzione dell'art 11 della Legge 26/10/95 n°447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Legge Regionale n° 15 del 09/05/2001 Disposizioni in materia d'inquinamento acustico;
- DGR n° 673/2004 Criteri Tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/05/2001 n° 15 recante disposizioni in materia d'inquinamento acustico;
- Normativa UNI 9884-1197 caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale;
- UNI 11143-1 Marzo 2005 Metodo per la stima dell'impatto ed il clima acustico per tipologie di sorgenti Parte 1: generalità;
- UNI 11143-2 Marzo 2005 Metodo per la stima dell'impatto ed il clima acustico per tipologie di sorgenti Parte 2: Rumore stradale che dispongono che vengano effettuate le indagini sui livelli di rumore esistenti nella zona oggetto (STATO DI FATTO), il calcolo teorico dei livelli con produzione di mappe acustiche dell'attività a massimo regime (STATO DI PROGETTO).
- UNI 11367 Classificazione acustica delle unità immobiliari

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 2 di 20

2 DEFINIZIONI

- ◊ Infrastruttura stradale: l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenza dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa;
- ◊ Infrastruttura esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione di realizzazione o per la quale è stato approvato progetto definitivo alla data di entrata in vigore del DPR 142;
- ◊ Infrastruttura di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del DPR 142;
- ◊ Ricettore: quella qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorative e ricreativa; aree naturalistiche vincolate ,parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale e collettiva;
- ◊ Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore 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, 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.
- ◊ Tempo di riferimento : Tr rappresenta il periodo del giorno all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno tra le h. 6.00 e le h. 22.00 e quello notturno compreso tra le h. 22.00 e le h. 6.00;

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 3 di 20

- ◊ Sorgenti sonore mobili : tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente
- ◊ 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 emesso 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 Legge n. 447.
- ◊ Tempo di osservazione: To è un periodo di tempo compreso in Tr nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che s'intendono valutare;
- ◊ Tempo di misura: Tm all'interno di ciascun To si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del To in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;
- ◊ Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{ALmax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva A e costanti di tempo slow, fast, impulse.
- ◊ Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A: valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

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

dove $L_{Aeq,T}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A del segnale acustico in Pascal (Pa);
 $p_0 = 20\mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento;

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 4 di 20

- ◊ 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 e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.
- ◊ Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello L_{eq}(A) di rumore ambientale e quello di rumore residuo.
- ◊ Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, dovuto alla sorgente specifica. E’ il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- ◊ Livello di immissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora immesso, da una o più sorgenti sonore, nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità del ricevitore. E’ il livello che si confronta con i limiti di immissione.

3 CRITERI DI VALUTAZIONE

3.1 *Classificazione acustica del territorio*

I comuni ai sensi e per gli effetti degli articoli 4 e 6 della Legge Quadro n° 447/95 adottano la seguente definizione in Classi di destinazione d’uso del territorio riportata in allegato al DPCM 14/11/’97.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 5 di 20

Tab. 1: Classificazione acustica del territorio (D.P.C.M. 01/03/91 D.P.C.M. 14/11/97

Classe di destinazione d'uso del territorio comunale	Descrizione	Tempo di riferimento diurno Leq
I	Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
III	Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	Aree ad intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
V	Aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

3.2 Valori Limite delle sorgenti sonore

La normativa vigente in materia di controllo dell'inquinamento acustico prevede i seguenti valori limite.

Valori limite assoluti d'immisione: massimi livelli di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterne misurati in prossimità dei ricettori, di seguito riportati nella tabella 1.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 6 di 20

Per le infrastrutture di trasporto tali limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, in quanto stabiliti a parte da apposito decreto.

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambienti abitativi, il metodo di giudizio è basato sulla differenza fra il livello di rumore ambienta e il livello di rumore residuo (valori limite differenziali): il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno indipendentemente dalla zona acustica considerata.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante quello notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante quello notturno.

Inoltre le disposizioni inerenti ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta:

- a) dalle infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali e marittime;
- b) da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- c) da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- d) nell'ambito delle aree inserite in classe VI.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 7 di 20

Tab. 2 : Valori limite secondo il D.P.C.M. 01/03/91 D.P.C.M. 14/11/97 secondo le specifiche classi di destinazione

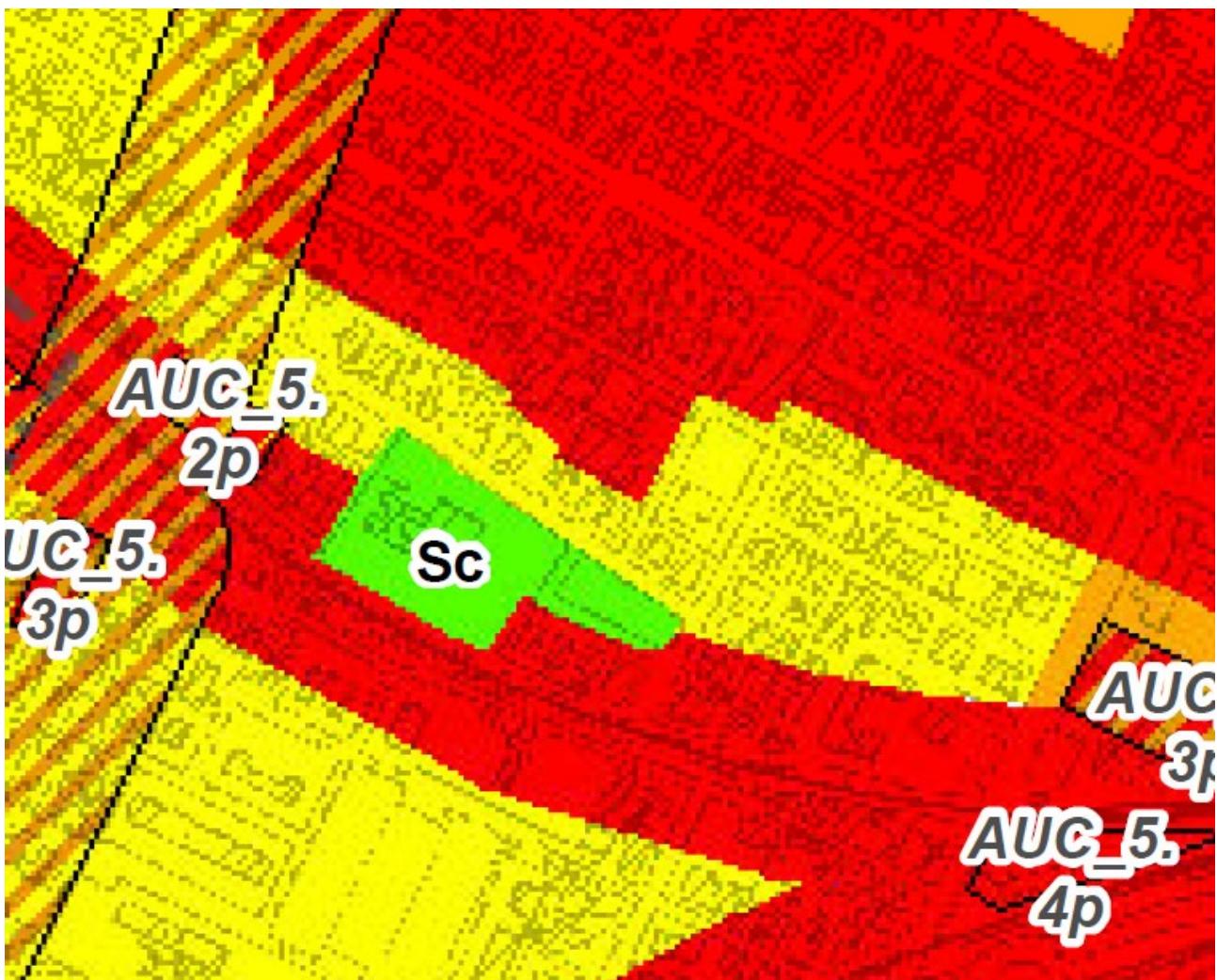
Classe di destinazione d'uso del territorio comunale	Limite diurno	Limite notturno
I	50 dBA	40 dBA
II	55 dBA	45 dBA
III	60 dBA	50 dBA
IV	65 dBA	55 dBA
V	70 dBA	60 dBA
VI	70 dBA	70 dBA

3.3 Valori Limite assoluti d'immissione

I limiti riportati in seguito vengono presi dalla classificazione acustica della Bassa Romagna.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 8 di 20

Fig. 1: Classificazione acustica dell'area



Legenda

- Confine comunale
- Territorio urbanizzato

Classificazione acustica

- CLASSE I - Aree particolarmente protette
 - Sc = Scuola
 - S = Socio/Sanitario
 - V = Verde Pubblico
 - V = Verde Pubblico
 - VS = Verde Sportivo
 - ARCH = Complesso archeologico
- CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali
- CLASSE III - Aree di tipo misto;
- CLASSE III - Aree extraurbane-zone agricole
- CLASSE IV - Aree ad intensa attività umana;
- CLASSE V - Aree prevalentemente produttive;

$S = Scuola$
 $S = Socio/Sanitario$
 $V = Verde Pubblico$
 $V = Verde Pubblico$
 $VS = Verde Sportivo$
 $ARCH = Complesso archeologico$
 $T = Imp. Tecnologico$
 $VS = Verde Sportivo$
 $VSR = Verde sportivo ricreativo$
 $Ae = Aeroporto$
 $T = Imp. Tecnologico$
 $VS = Verde Sportivo$
 $VSR = Verde sportivo ricreativo$
 $Ae = Aeroporto$
 $T = Imp. Tecnologico$
 $VS = Verde Sportivo$
 $VSR = Verde sportivo ricreativo$
 $Ae = Aeroporto$
 $T = Imp. Tecnologico$
 $VS = Verde Sportivo$
 $VSR = Verde sportivo ricreativo$

Classificazione acustica di progetto

- CLASSE I - Aree di progetto
- CLASSE II - Aree di progetto prevalentemente residenziali
- CLASSE III - Aree di progetto di tipo misto
- CLASSE IV - Aree di progetto ad intensa attività umana
- CLASSE V - Aree di progetto prevalentemente produttive

Classificazione acustica delle aree di cava

- CLASSE V temporanea - Aree di cava in coltivazione
- CLASSE IV temporanea - Aree di servizio alle cave

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 9 di 20

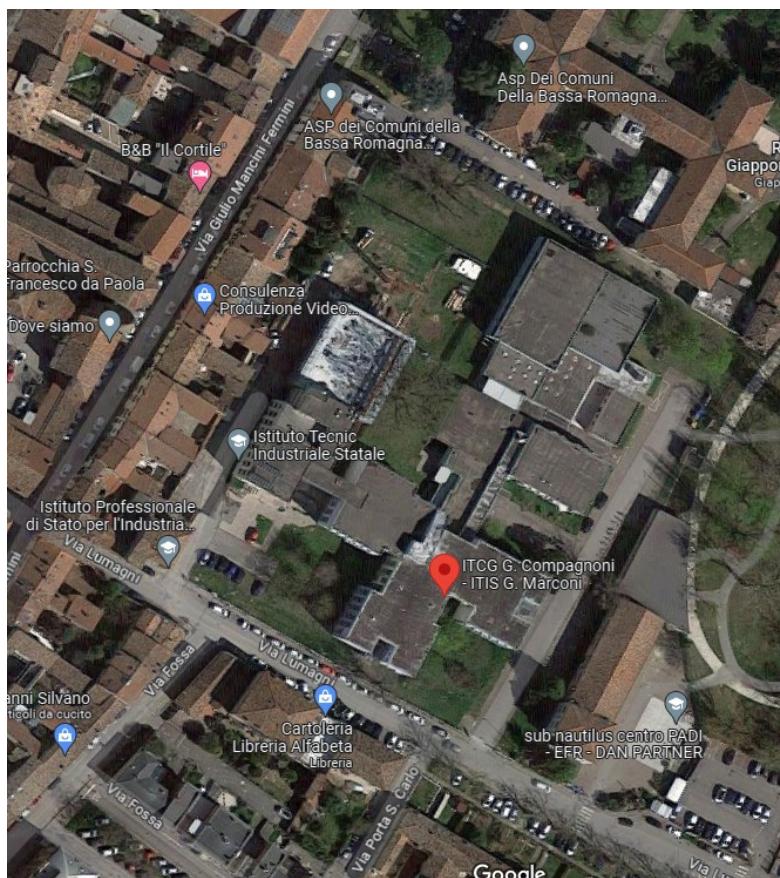
I valori limite assoluti d'immissione per la nostra zona, espressi in LAeq (dBA), sono quelli relativi alla classe I nell'area in esame: Aree particolarmente protette cioè: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico.

Si riportano di seguito i limiti di zona:

Tab. 3: Valori limite assoluti d'immissione L_{Aeq} in dBA relativi ai ricettori (art. 5 DPR 18/11/98 n 459)

Ricettori	Tempi di riferimento	
	diurni	notturni
I	50 dBA	40 dBA

Fig. 2: Foto aerea della zona



Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 10 di 20

4 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI E DELL'INSEDIAMENTO

4.1 Descrizione dell'attività e delle aree attigue

L'area in esame è posta nella zona centrale di Lugo, a ridosso dell'Istituto scolastico Compagnoni.

Il progetto dell'ampliamento del complesso scolastico non si caratterizza per una composizione architettonica avulsa dal contesto, ma si pone in continuità con il fabbricato attualmente in costruzione, che costituisce il primo stralcio della nuova sede dell'I.P.S.I.A. a sua volta in continuità con il progetto di nuova costruzione del 1996 e realizzato nell'anno 2000.

Gli obiettivi del progetto possono essere assunti come di seguito illustrato:

- realizzazione di un costruito architettonico che si integri funzionalmente e in continuità strutturale, stilistica e planivolumetrica con i fabbricati esistenti;
- soddisfacimento delle esigenze didattiche, quali la realizzazione di 2 laboratori specialistici e 6 aule, al fine di poter dismettere la sede principale dell'I.P.S.I.A. "E. Manfredi" del Polo Tecnico di Lugo e delle officine meccanica ed elettrica di via Brunelli;
- flessibilità degli spazi interni;
- riqualificazione di spazi esistenti, all'interno del fabbricato originario, al fine di ricavare adeguati spazi per l'attività motoria, in considerazione del notevole aumento della popolazione scolastica. Analizzando la planimetria della zona si evince che l'area è caratterizzata da un edificio con destinazione d'uso istituzione scolastica:

Tab. 4: Confini del ricettore sensibile

Area	Descrizione delle aree attigue ai confini della proprietà dell'attività in oggetto
Confine Nord Est	Casa protetta Sassoli
Confine Sud Ovest	Blocco di edifici in parte a schiera e in parte unifamiliari costituiti da due piani fuori terra
Confine Nord Ovest	Blocco di edifici in parte a schiera e in parte unifamiliari costituiti da due piani fuori terra
Confine Sud est	Edificio scolastico Compagnoni di Lugo

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 11 di 20

5 STRUMENTAZIONE E SOFTWARE DI ELABORAZIONE

5.1 Descrizione delle misure

Nel presente studio si riportano negli allegati i livelli di rumore esistenti, in zona, ottenuti tramite misure sul territorio, eseguite con rilievi fonometrici del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderato A in postazione significativa nell'ambito dell'area in oggetto, in orari appropriati (con tempi di misura sufficienti a caratterizzare il fenomeno acustico in esame), in tempi di riferimento in linea di massima individuati al confine dell'insediamento all'interno dell'area dove sorgerà l'edificio a ridosso delle sorgenti sonore più significative.

Si riportano inoltre i livelli ambientali teorici al perimetro ed ai ricettori, ottenuti grazie alle simulazioni effettuate con il software previsionale acustico CadnA.

Dapprima si è analizzata l'orografia del territorio e si sono valutate le posizioni delle sorgenti di rumore descritte in seguito.

Come strategia generale d'indagine si è misurato il livello sonoro, in prossimità dei confini dell'area in un luogo maggiormente esposto alla perturbazione acustica prodotta dalle sorgenti ed a punti strategici per la taratura del modello. La catena di misura è stata integrata con uno strumento che memorizza direttamente il segnale dall'uscita del microfono del fonometro.

In conformità alle indicazioni dell'Allegato C punto 1, i rilievi sono stati effettuati nelle seguenti condizioni:

- Tempo di misura non inferiore a 1,5 ore;
- Normali condizioni di circolazione del traffico stradale;
- Condizioni meteo: assenza di precipitazioni, vento con velocità inferiore a 5 m/sec;
- Il microfono, dotato di cuffia antivento, è stato posto su asta telescopica ad una quota da terra di 4m, in campo aperto;
- Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo FAST e per consentire la determinazione dell'orario di inizio, del valore del livello di esposizione sonora LAE.

5.2 Metodologia, condizioni e criteri di misura del clima acustico

Si è scelto di dare maggiore rilievo all'area di permanenza delle persone, rispetto a quelle di transito

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 12 di 20

di parcheggio e area cortiliva.

Tutte le misure sono state arrotondate a 0.5 dB. Durante le rilevazioni le condizioni climatiche erano ottimali con cielo sereno, assenza di precipitazioni atmosferiche e di nebbia; la velocità del vento si è sempre mantenuta su valori inferiori di 5 m/sec.

Il microfono era dotato di cuffia antivento e collocato in modo da consentire agli operatori di porsi ad una distanza dagli stessi non inferiore a 3 m.

Il microfono è stato posizionato, in accordo con le attuali indicazioni normative, in spazi fruibili da persone o comunità e ad una distanza di m 1,5.

Quindi è stata effettuata una simulazione dei livelli presenti nell'area e caratterizzando tutte le sorgenti ad 1,5 m dalle pareti perimetrali per caratterizzare le stesse con i dati tecnici di costruzione allegati. L'attività così tarata è stata poi inserita nella realtà territoriale dell'attività.

Inoltre sono stati presi in considerazione tutte le caratteristiche dell'area, quali la morfologia del terreno (altimetrie, assorbimenti o riflessioni ecc.), le caratteristiche dei fabbricati (altezza, finestre, classificazione di P.R.G. ecc), altre sorgenti di rumore (strade, principali e secondarie, industrie, impianti tecnologici, ecc).

6 VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

6.1 *Strategia generale d'indagine*

Le misure sono state condotte principalmente nei punto di misura P1 e P2 ovvero in facciata all'edificio che sorgerà come evidenziato in planimetria, scelto come il più significativo per caratterizzare lo stato di fatto delle sorgenti (strade, attività umane, ecc.) della zona in esame. Tali valori sono stati poi utilizzati per la taratura del modello del software previsionale.

6.2 *Ricettore sensibile individuato*

Il ricettore da analizzare è l'Istituzione scolastica che sorgerà nell'area situata in Via Lumagni n 26.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 13 di 20

Fig. 3: Foto aerea della zona con indicato il ricettore sensibile e le postazioni di misura



6.3 Sorgenti sonore inerenti alla zona

SORGENTI INTERNE ED ESTERNE AL RICETTORE

Nell'ambito dell'insediamento sopra descritto è prevista la costruzione di un edificio scolastico. Nella planimetria allegata è rappresentato lo scenario con la localizzazione delle maggiori sorgenti sonore specifiche (N.B. tutte le attrezzature non indicate sono da ritenersi ininfluenti dal punto di vista acustico). L'influenza sul clima acustico di zona dovuto a tali sorgenti è stato oggetto di valutazione tramite misure fonometriche dirette ed un esame preliminare della documentazione disponibile e dei dati forniti dalle ditte di produzione.

Per quanto riguarda il riscaldamento dell'edificio ci si allaccerà all'impianto esistente di cui si sono misurati i livelli acustici.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA			Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM		REV. 0	Pagina 14 di 20

Tab. 5: Sorgenti acustiche individuate

Nome	Potenza sonora PWL	Risultante PWL'	Lw / Li	Freq.
	Giorno	Giorno	Tipo	
	(dBA)	(dBA)		(Hz)
Via_Lumagni	114.5	91.8	Lw'	500
Via_Fermini	115.1	91.1	Lw'	500
Via_Garibaldi	92.2	71.8	Lw'	500
Viale_Passalacqua	107.0	86.8	Lw'	500
Parcheggio	100.2	80.8	Lw'	500

Nome	ID	Potenza sonora PWL	Potenza son. (m2) PWL"	Lw / Li	Attenuazione	Freq.
		Giorno	Giorno	Tipo		
		(dBA)	(dBA)			(Hz)
Tetto_tetto_centrale_termica		47.3	38.0	Lw"	20	500

Tab. 5: Sorgenti acustiche di progetto macchinari utilizzati all'interno dell'officina

Nome	Potenza sonora PWL	Potenza son. (m2) PWL"	Lw / Li	Potere fonoisolante	K0	Freq.
	Giorno	Giorno	Tipo	R	Superficie	
	(dBA)	(dBA)			(m ²)	(dB)
Pareti_centrale_termica	46.4	37.1	Lw"		3.0	500
Parete_officine	34.9	15.6	Li	48	85.33	3.0
						500

Nome	Potenza sonora PWL	Lw / Li		Freq.	Altezza	Coordinate		
	Giorno	Tipo	norm.			X	Y	Z
	(dBA)		dB(A)	(Hz)	(m)	(m)	(m)	(m)
VRV	69.8	Lw		500	0,5	-26815.07	27502.84	10.50
VRV	69.8	Lw		500	0,5	-26814.33	27502.09	10.5

Il presente studio è riferito al calcolo teorico dei livelli al ricettore indotto dalle sorgenti di rumore dal traffico presente sulle strade che costeggiano l'area. Il rumore è quantificato con la misura dei livelli di immissione sonora inteso come il livello continuo equivalente di pressione sonora

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 15 di 20

ponderato A, dovuto alla sorgente specifica globale identificata come le strade che afferiscono all'area.

Nel presente studio si riportano negli allegati i livelli di rumore esistenti, in zona, ottenuti tramite misure sul territorio, eseguite con rilievi fonometrici del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderato A in postazione significativa nell'ambito dell'area oggetto con tempi di misura sufficienti a caratterizzare il fenomeno acustico in esame, in un punto di riferimento individuato alla facciata dell'edificio che dovrà sorgere in prossimità dei ricettori delle sorgenti sonore.

Tali misure sono state effettuate durante due campagne di indagine eseguite.

Sono state eseguite anche le misure ai macchinari delle officine che verranno inserite all'interno dell'edificio scolastico. Essi sono gli stessi che attualmente sono nell'Istituto Professionale sito in Via Brunelli a Lugo. Si sono inoltre effettuate delle misure alla centrale termica esistente, alla quale di attaccherà l'impianto del nuovo ampliamento.

6.4 **Risultati dei rilievi**

Per caratterizzare acusticamente l'area si sono effettuati due rilievi fonometrici uno il giorno 29 novembre del 2019 ed uno il 4 maggio 2023 nel cortile dell'Istituto Compagnoni nell'ambito delle classi I cioè dove sorgerà il ricettore sensibile.

Si è preso in considerazione solo il periodo diurno in quanto la struttura verrà utilizzata esclusivamente dalle 8 alle 18.

Inoltre sono state effettuate delle misure per caratterizzare le sorgenti di rumore esistenti e di progetto nelle giornate del 04/12/2019 e del 12/12/2019.

Tab. 6: Confronto tra i livelli misurati nella campagna di misura e quelli simulati con il programma CadnA

Nome	Livelli simulati	Livelli misurati	
Punti di Misura	Giorno	Giorno	Delta diurno
	(dBA)	(dBA)	(dBA)
L1	49.8	49.1	-0.7

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 16 di 20

6.5 Analisi dei risultati

Per la valutazione dei livelli di immissione e dei differenziale al ricettore, i calcoli di simulazione e la presentazione dei dati sono stati effettuati rispetto ai valori indotti dalle sorgenti di rumore, per rappresentare al meglio la situazione reale in cui è costruirà l'edificio di cui all'oggetto e per la tutela del ricettore sensibile. Così come mostrato nelle mappe acustiche allegate:

1. Situazione a sorgenti spente
2. Situazione a sorgenti accese

I risultati delle simulazioni dei LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA in facciata della scuola, per la valutazione del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica a cui appartiene, sono riepilogati nella seguente Tabella.

Le attrezzature dell'officina sono allocate all'interno di pareti adeguatamente insonorizzate, per i particolari si veda la relazione relativa ai requisiti acustici passivi.

Durante le simulazioni si è tenuto conto delle sorgenti sonore della zona cioè:

Periodo diurno bruciatore e pompe dell'impianto di riscaldamento, traffico sulle vie principali che si snodano attorno all'area.

Dal momento che nella struttura non produrrà un incremento di pochi utenti si ritiene che l'incremento di traffico dovuto all'affluenza nella scuola non perturbi il clima acustico esistente nella zona.

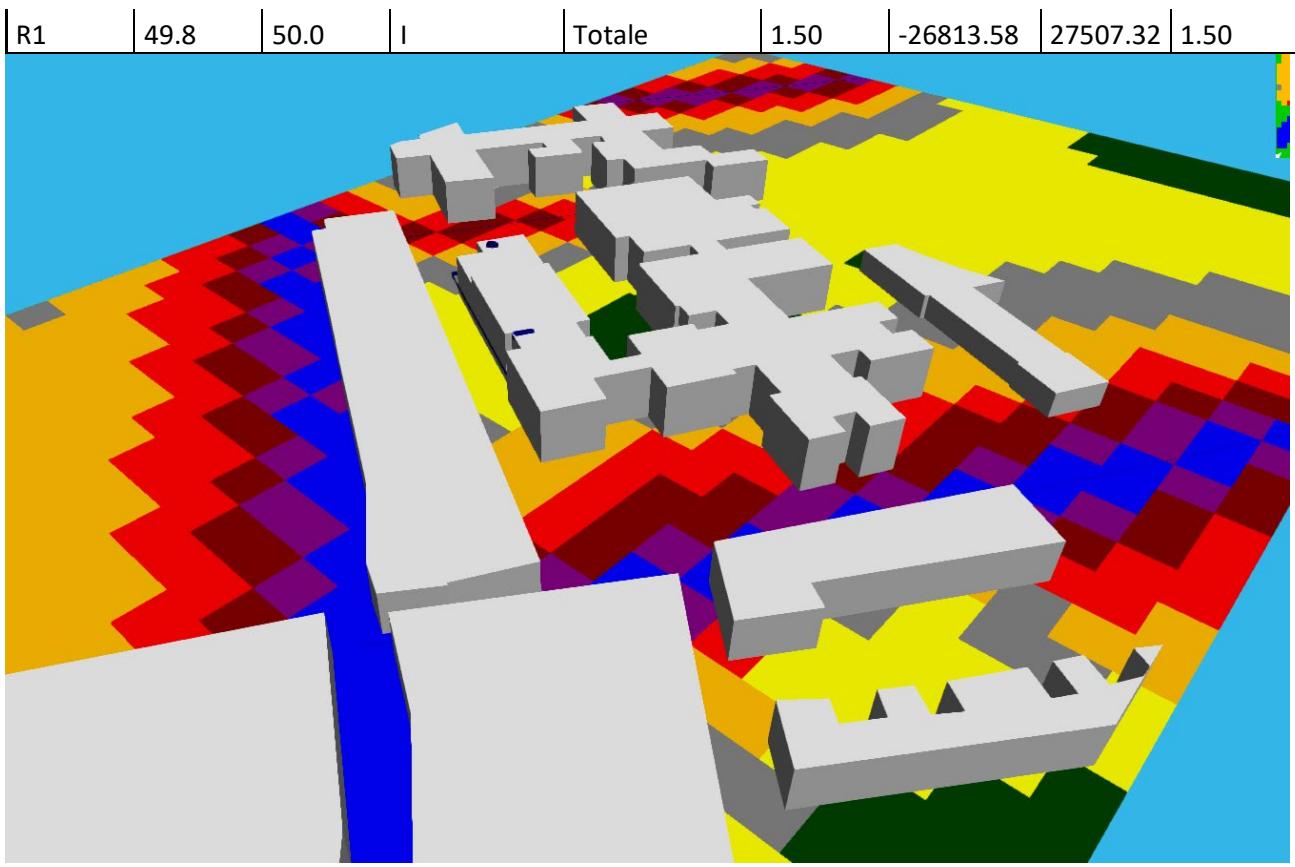
Tab. 7: Tabella con i livelli sonori con sorgenti accese

Nome	Livello Lr	Limite	Zonizzazione		Altezza	Coordinate		
	Giorno	Giorno	Tipo	Tipo di sorgente		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)	(m)
R1	49.8	50.0	I	Totale	1.50	-26813.58	27507.32	1.50

Tab. 8: Tabella con i i livelli sonori con sorgenti spente

Nome	Livello Lr	Limite	Zonizzazione		Altezza	Coordinate		
	Giorno	Giorno	Tipo	Tipo di sorgente		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)	(m)

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA			Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0		Pagina 17 di 20



Tab. 9: Tabella contenente con il confronto del valore limite differenziale

Nome	Livello Lr	Livello La	Δ
	Giorno	Giorno	Giorno
	(dBA)	(dBA)	(dBA) < 5
R1	49.8	49.8	0

Come si evince dalle tabelle precedenti ad 1 m della facciata si rispetta il valore limite di immissione riportato nella zonizzazione acustica.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 18 di 20

7 CONCLUSIONI

Dalla presente valutazione si evince che le emissioni sonore della zona sono conformi ai limiti previsti dalla legislazione vigente sia per quanto riguarda il clima acustico, che per l'impatto acustico per quanto riguarda quest'ultimo la prevista istituzione scolastica è responsabile in linea teorica di una rumorosità compatibile con i limiti di immissione sonora e differenziali (come da limiti fissati dal D.P.C.M. del 14/11/1997) del territorio in cui è insediato.

Dal momento che i livelli sonori ad 1 m dalla facciata risultano all'interno dei limiti di legge previsti per la Classe I

L'eventuale futura introduzione di nuove macchine e/o la modifica delle esistenti, che introducessero nuove sorgenti acustiche, dovranno essere attentamente valutate in una nuova valutazione di impatto acustico.

Provincia di Ravenna	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		Clima Acustico
Ravenna, 24/05/2023	COMM	REV. 0	Pagina 19 di 20

ALLEGATI

- **Schede misure**
- **Schede simulazioni con cadnA**
- **Planimetrie**
- **Certificati di taratura della strumentazione di misura**

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 1 di 39

MISURA PER CARATTERIZZARE IL CLIMA ACUSTICO

Scheda N. 1

Località: Lugo

Via: Lumagni n 26

Città: Ravenna

Classe acustica, I

Altezza dal suolo (m): 1,5m

Data: 29/11/2019 Ora: 07.56.14/00.13.34 Tempo di misura: circa 16 ore

Strumentazione	Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro	01dB	Solo	11080	LAT 146 10304
Calibratore	Delta Ohm	HD2020	17009708	LAT 146 10304

Condizioni metereologiche:

Temperatura °C: 11 Umidità relativa (%): 84 Velocità del vento (m/s): 5 Direzione: E

Lvelli di calibrazione

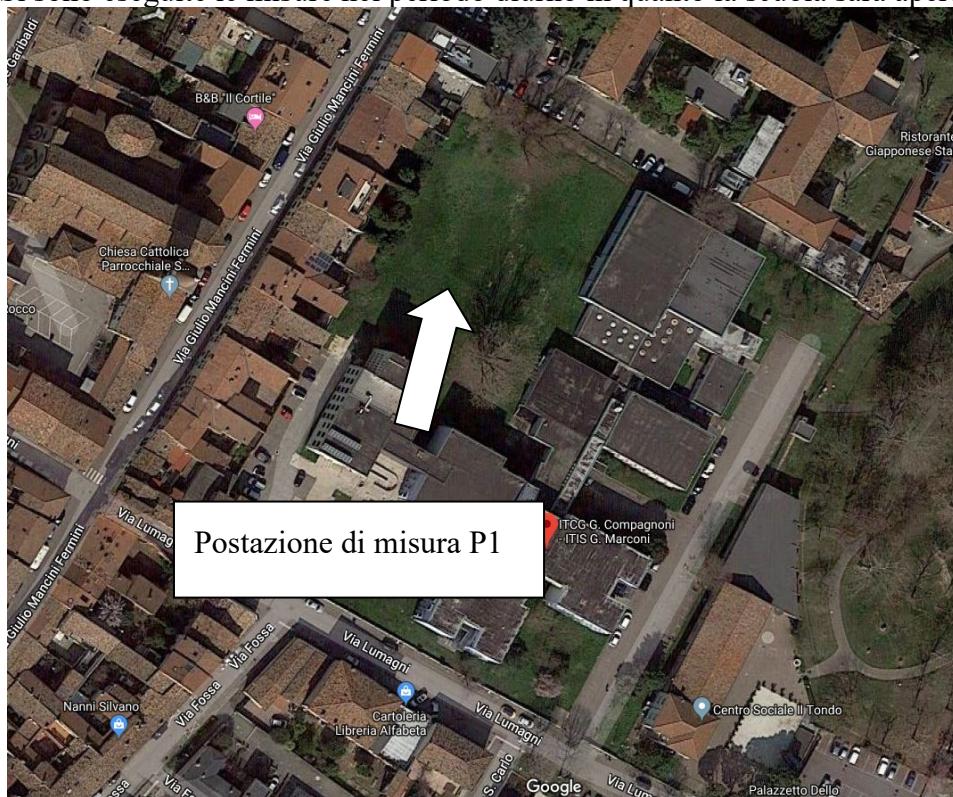
A inizio rilevamento (dB): 94,0 A termine rilevamento (dB): 94,0 Differenza(dB): 0

Distanza facciata: 1 m in Campolibero

Condizioni al contorno: i picchi che si vedono in figura sono dovuti al suono delle campane

Tecnico rilevatore: Letizia Ing. Pretolani

Si sono eseguite le misure nel periodo diurno in quanto la scuola sarà aperta dalle 8 alle 18.



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 1 di 39



Posizione P1

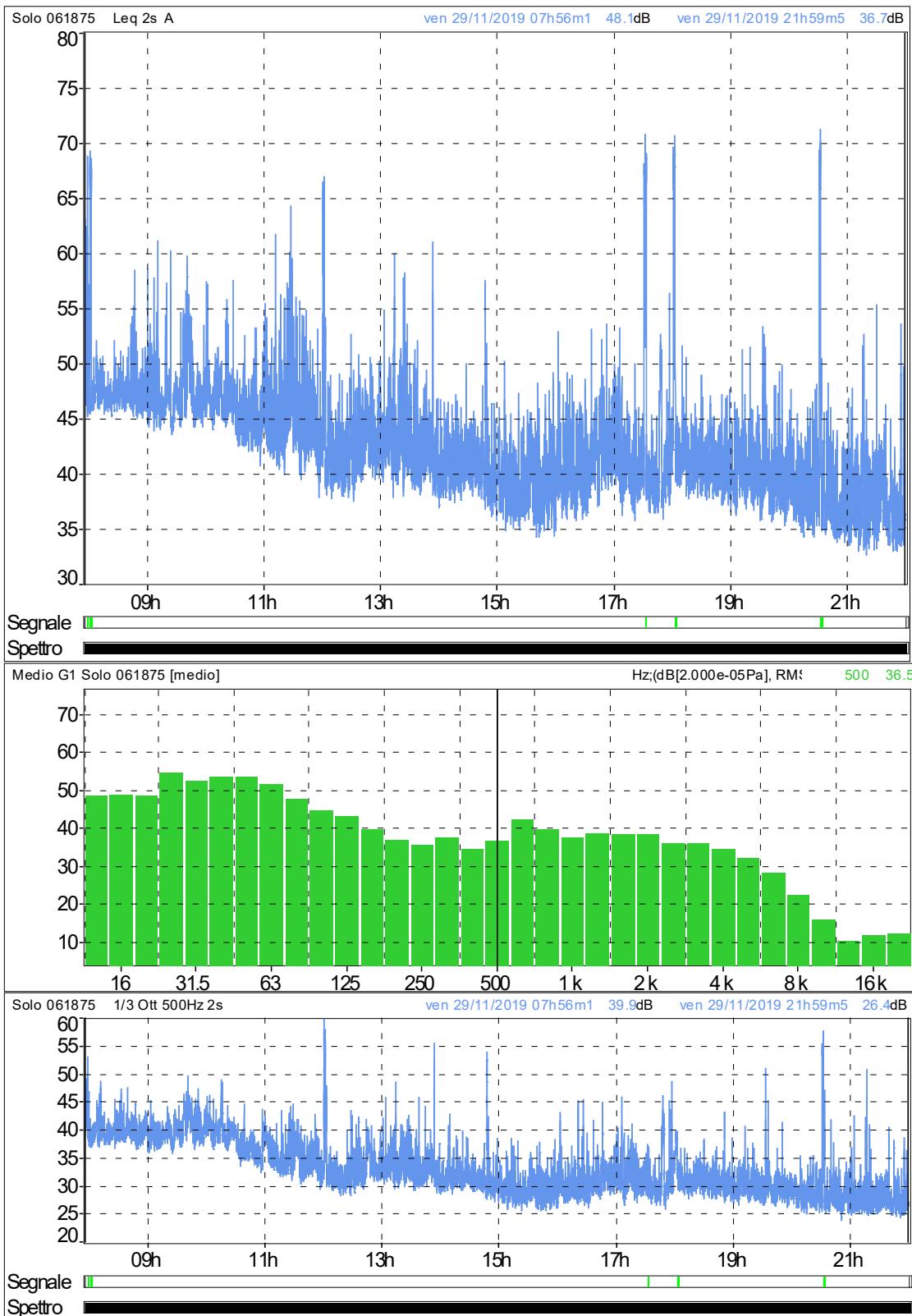
PERIODO DIURNO

File	061875_191129_075614000.CMG											
Inizio	29/11/2019 07:56:14											
Fine	29/11/2019 22:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
Solo 061875	Leq	A	dB	48.6	32.6	71.2	4.6	36.0	37.2	41.7	47.4	57.0

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 2 di 39	

File	061875_191129_075614000.CMG			
Inizio	29/11/2019 07:56:14			
Fine	29/11/2019 22:00:00			
Canale	Tip	Wgt	Unit	Leq
Solo 061875	Leq	A	dB	48.6
Solo 061875	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	52.5
Solo 061875	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	53.6
Solo 061875	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	53.4
Solo 061875	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	51.4
Solo 061875	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	47.8
Solo 061875	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	44.7
Solo 061875	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	43.0
Solo 061875	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	39.7
Solo 061875	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	36.9
Solo 061875	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	35.5
Solo 061875	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	37.5
Solo 061875	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	34.6
Solo 061875	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	36.5
Solo 061875	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	42.3
Solo 061875	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	39.5
Solo 061875	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	37.4
Solo 061875	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	38.5
Solo 061875	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	38.3
Solo 061875	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	38.3
Solo 061875	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	35.7
Solo 061875	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	35.7
Solo 061875	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	34.4
Solo 061875	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	32.2
Solo 061875	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	28.1
Solo 061875	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	22.4

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 3 di 39



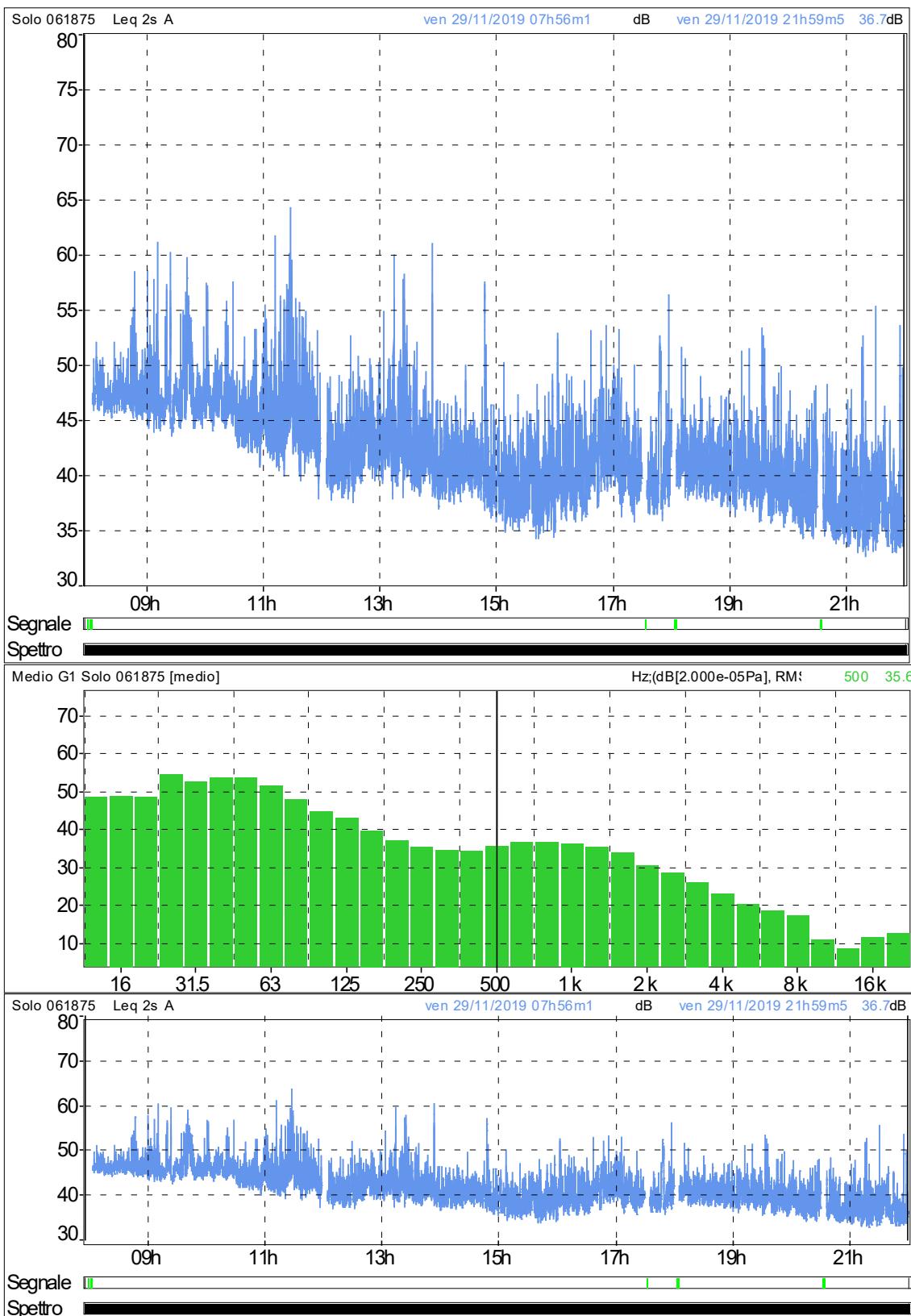
Provincia di Ravenna				Inquadramento postazione misura					SCHEMA DI MISURA			
Ravenna, 12 13/06/2023		COMM			REV. 0			Pagina 4 di 39				

LIVELLO DECURTATO DAL SUONO DELLE CAMPANE

File	061875_191129_075614000.CMG											
Inizio	29/11/2019 07:56:14											
Fine	30/11/2019 22:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
Solo 061875	Leq	A	dB	43.8	31.1	64.3	4.4	34.1	35.4	40.9	47.0	52.6

File	061875_191129_075614000.CMG			
Inizio	29/11/2019 07:56:14			
Fine	30/11/2019 22:00:00			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq
Solo 061875	Leq	A	dB	43.8
Solo 061875	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	52.0
Solo 061875	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	53.1
Solo 061875	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	52.9
Solo 061875	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	50.9
Solo 061875	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	47.3
Solo 061875	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	44.3
Solo 061875	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	42.4
Solo 061875	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	39.2
Solo 061875	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	36.3
Solo 061875	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	34.7
Solo 061875	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	34.1
Solo 061875	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	33.6
Solo 061875	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	35.0
Solo 061875	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	35.9
Solo 061875	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	35.9
Solo 061875	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	35.6
Solo 061875	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	34.7
Solo 061875	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	33.2
Solo 061875	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	30.0
Solo 061875	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	27.8
Solo 061875	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	25.7
Solo 061875	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	22.7
Solo 061875	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	20.0
Solo 061875	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	18.4
Solo 061875	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	16.7

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 5 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 6 di 39

Scheda N. 2

Via: Lumagni n 26

Classe acustica, I

Altezza dal suolo (m): 1,5m

Data: 04/05/2023

Ora: 08.38.14/08.55.34

Tempo di misura: circa 25 ore

Località: Lugo

Città: Ravenna

Strumentazione	Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro	01dB	Solo	11080	LAT 146 10304
Calibratore	Delta Ohm	HD2020	17009708	LAT 146 10304

Condizioni metereologiche:

Temperatura °C: 18 Umidità relativa (%): 82 Velocità del vento (m/s): 5 Direzione: E

Lvelli di calibrazione

A inizio rilevamento (dB): 94,0 A termine rilevamento (dB): 94,0 Differenza(dB): 0

Distanza facciata: 1 m in Campolibero

Condizioni al contorno: i picchi che si vedono in figura sono dovuti al suono delle campane

Tecnico rilevatore: Letizia Ing. Pretolani

Si sono eseguite le misure nel periodo diurno in quanto la scuola sarà aperta dalle 8 alle 18.



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 7 di 39

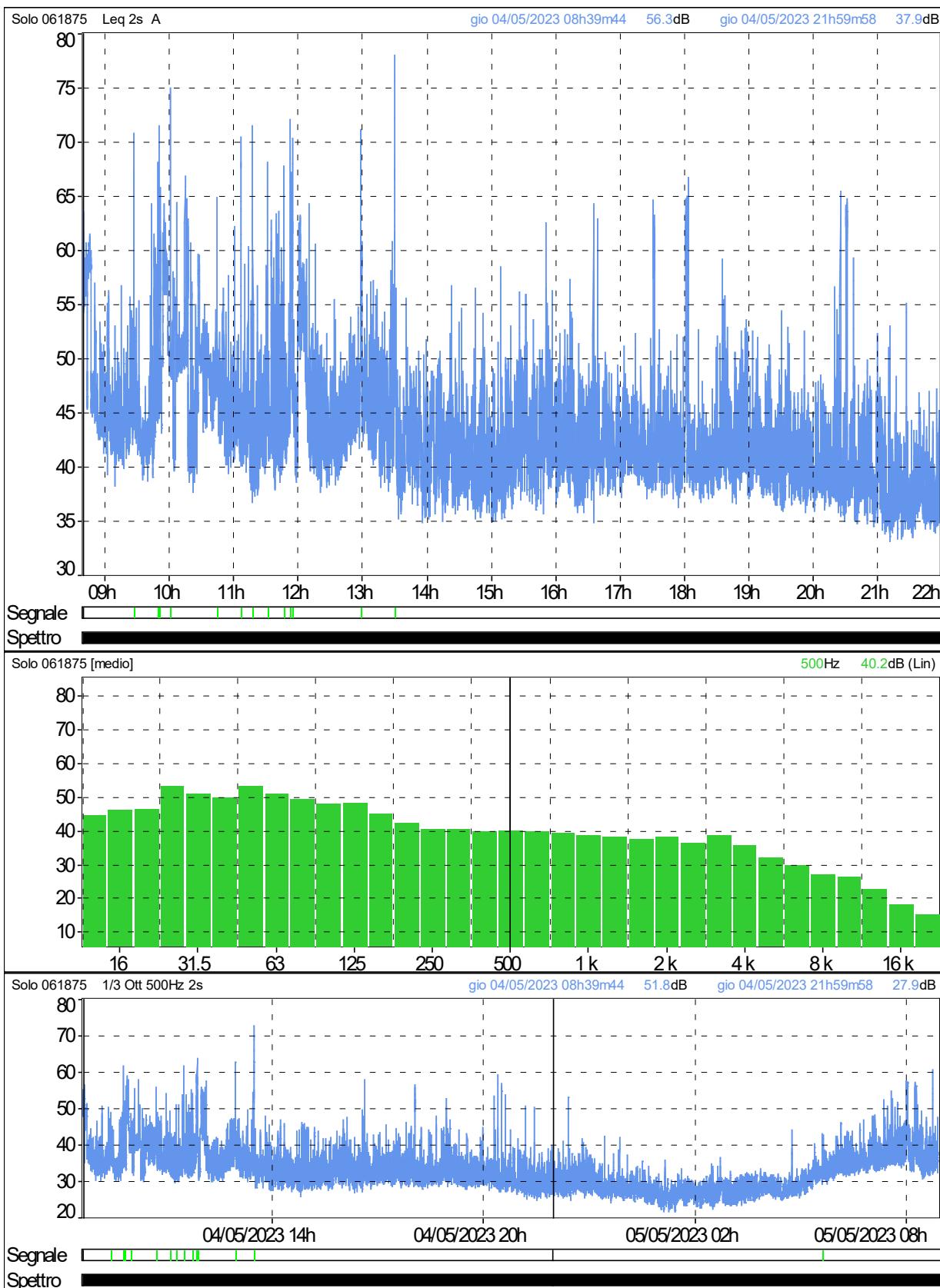


File	061875_220511_213044000.CMG											
Inizio	04/05/2023 08:39:44											
Fine	04/05/2023 22:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 061875	Leq	A	dB	49,2	33,1	78,0	5,1	36,5	37,5	42,0	49,4	53,1

Provincia di Ravenna		Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023		COMM		REV. 0	Pagina 8 di 39

File	061875_220511_213044000.CMG			
Inizio	04/05/2023 08:39:44			
Fine	04/05/2023 22:00:00			
Canale	Tip	Wgt	Unit	Leq
Solo 061875	Leq	A	dB	49,2
Solo 061875	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	50,8
Solo 061875	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	49,8
Solo 061875	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	52,9
Solo 061875	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	50,7
Solo 061875	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	49,4
Solo 061875	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	47,7
Solo 061875	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	48,3
Solo 061875	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	45,0
Solo 061875	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	42,2
Solo 061875	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	40,4
Solo 061875	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	40,4
Solo 061875	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	39,6
Solo 061875	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	40,2
Solo 061875	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	39,7
Solo 061875	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	39,1
Solo 061875	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	38,6
Solo 061875	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	38,2
Solo 061875	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	37,4
Solo 061875	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	38,3
Solo 061875	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	36,2
Solo 061875	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	38,4
Solo 061875	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	35,6
Solo 061875	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	31,8
Solo 061875	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	29,5
Solo 061875	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	27,2

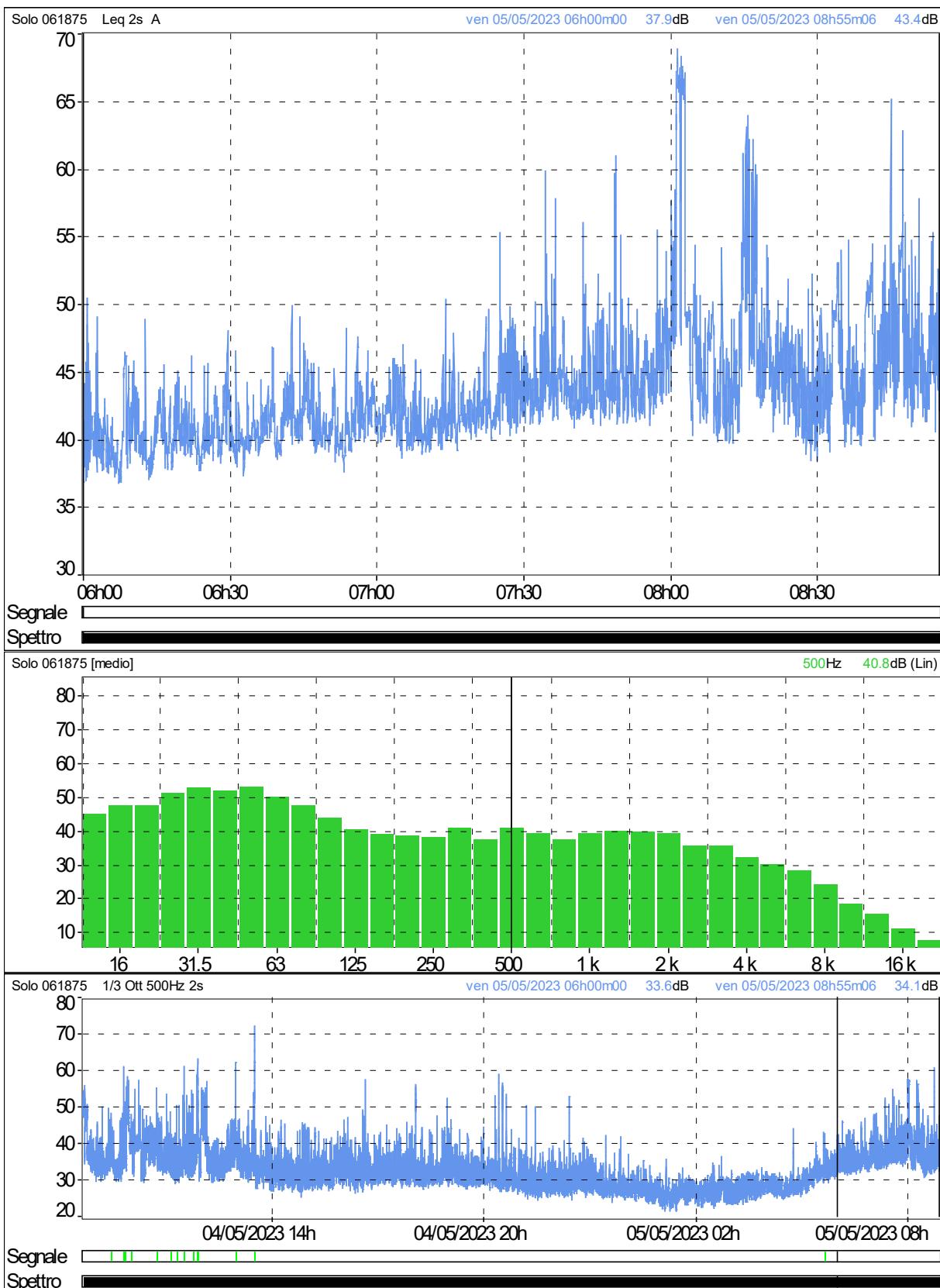
Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 9 di 39



Provincia di Ravenna				Inquadramento postazione misura						SCHEMA DI MISURA		
Ravenna, 12 13/06/2023				COMM			REV. 0			Pagina 10 di 39		

File	061875_220511_213044000.CMG											
Inizio	05/05/2023 06:00:00											
Fine	05/05/2023 08:55:08											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 061875	Leq	A	dB	49,1	36,7	68,8	4,2	38,8	39,4	42,5	48,2	50,7
File	061875_220511_213044000.CMG											
Inizio	05/05/2023 06:00:00											
Fine	05/05/2023 08:55:08											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq								
Solo 061875	Leq	A	dB	49,1								
Solo 061875	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	52,6								
Solo 061875	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	51,9								
Solo 061875	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	53,0								
Solo 061875	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	50,1								
Solo 061875	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	47,5								
Solo 061875	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	43,7								
Solo 061875	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	40,4								
Solo 061875	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	38,8								
Solo 061875	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	38,7								
Solo 061875	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	38,0								
Solo 061875	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	40,6								
Solo 061875	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	37,5								
Solo 061875	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	40,8								
Solo 061875	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	39,3								
Solo 061875	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	37,5								
Solo 061875	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	39,2								
Solo 061875	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	40,2								
Solo 061875	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	39,8								
Solo 061875	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	39,3								
Solo 061875	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	35,4								
Solo 061875	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	35,5								
Solo 061875	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	32,2								
Solo 061875	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	30,0								
Solo 061875	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	28,3								
Solo 061875	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	24,2								

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2203	COMM	REV. 0	Pagina 11 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 12 di 39

Posizione P2
PERIODO DIURNO

MISURA PER CARATTERIZZARE LE SORGENTI NEI LABORATORI

Scheda N. 3

Località: Lugo

Via: Brunelli n 12

Città: Ravenna

Classe acustica, I

Altezza dal suolo (m): 1,5m

Data: 04/12/2019 Ora: 09.14.40/09.40.09 Tempo di misura: circa 30 minuti

Strumentazione	Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro	01dB	Fusion	11947	LAT 068 43877 A
Calibratore	Delta Ohm	HD2020	17009708	LAT 146 10304

Condizioni metereologiche:

Temperatura °C: 20 Umidità relativa (%): 35 Velocità del vento (m/s): 5 Direzione: E

Lvelli di calibrazione

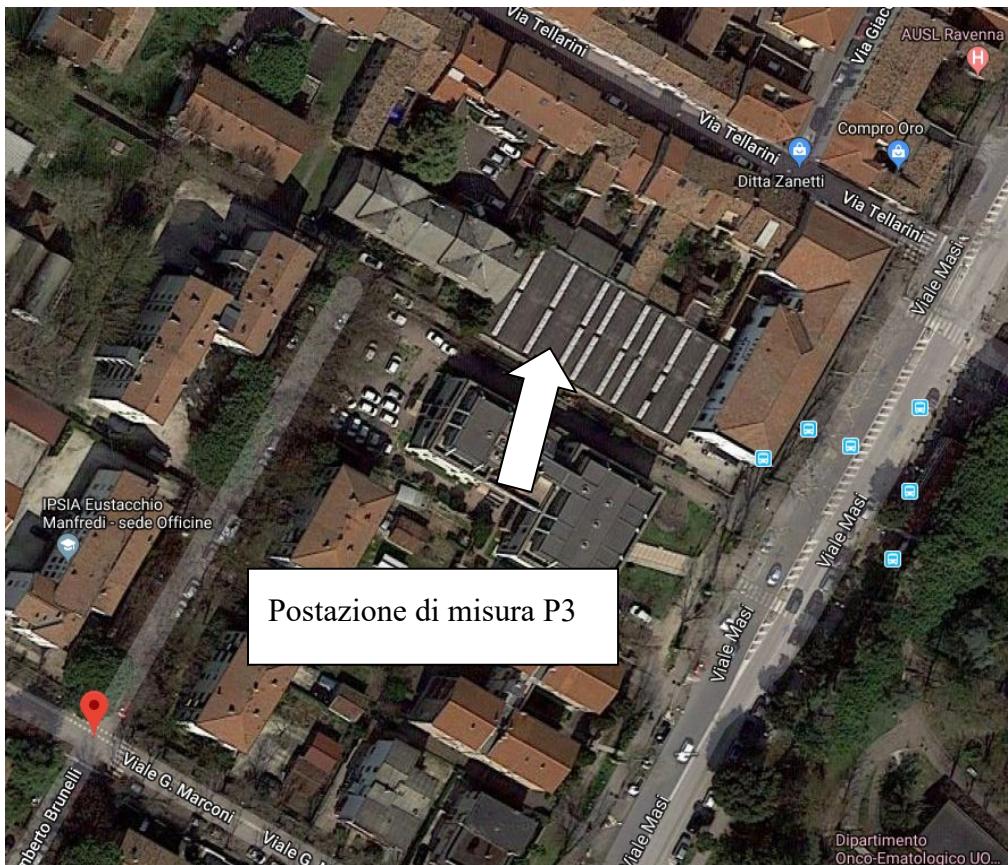
A inizio rilevamento (dB): 94,0 A termine rilevamento (dB): 94,0 Differenza(dB): 0

Distanza facciata: 1 m in Campolibero

Condizioni al contorno: i picchi che si vedono in figura sono dovuti al suono delle campane

Tecnico rilevatore: Letizia Ing. Pretolani

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 13 di 39



CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA TORNIO



Provincia di Ravenna		Inquadramento postazione misura				SCHEMA DI MISURA	
Ravenna, 12 13/06/2023		COMM		REV. 0		Pagina 14 di 39	

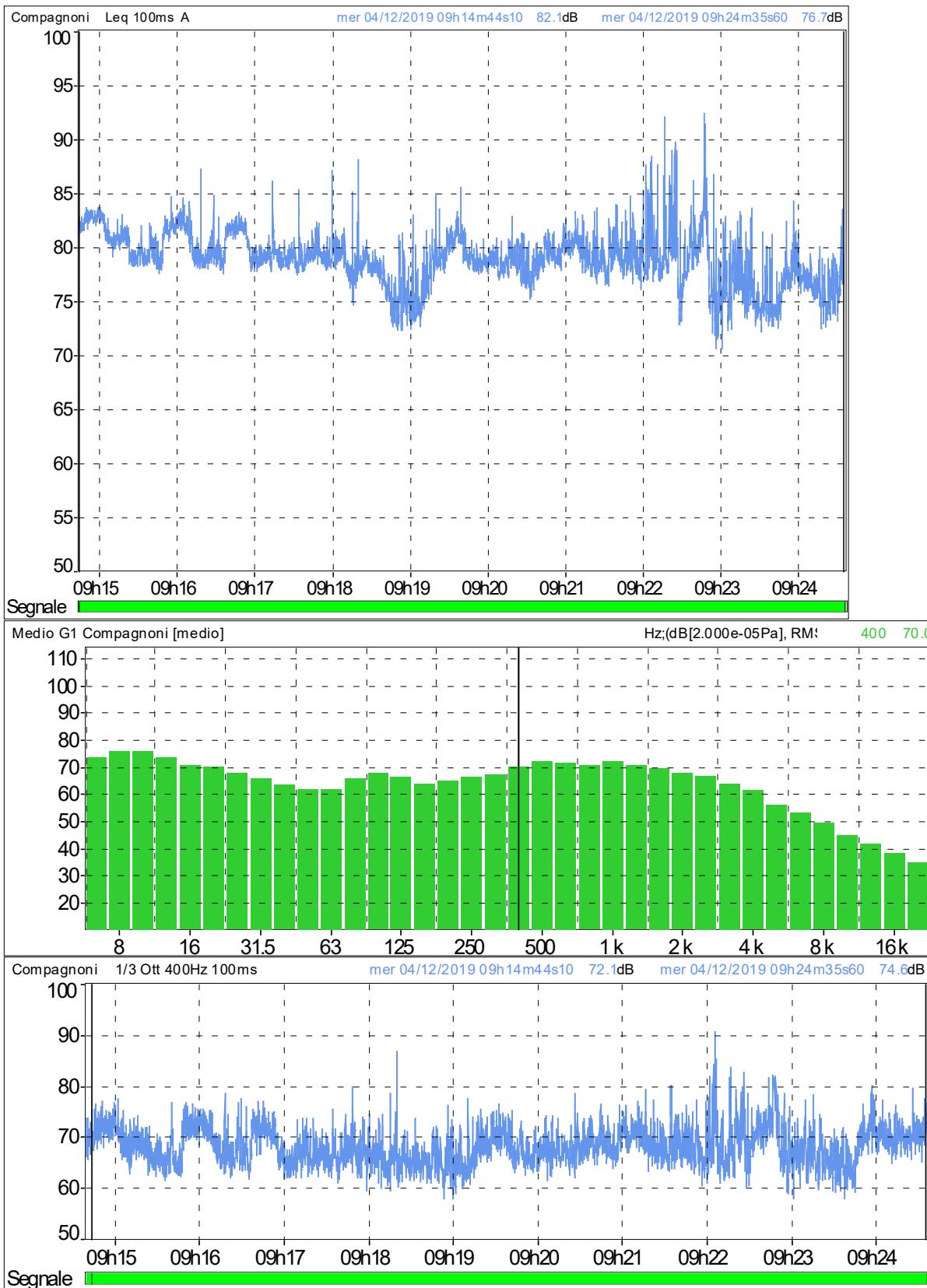


File	20191204_091440_094010.cmg											
Inizio	04/12/2019 09:14:40:000											
Fine	04/12/2019 09:24:35:800											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
Compagnoni	Leq	A	dB	79.6	70.6	92.4	2.4	74.1	75.3	78.8	81.8	84.9

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 15 di 39	

File	20191204_091440_094010.cmg			
Inizio	04/12/2019 09:14:40:000			
Fine	04/12/2019 09:24:35:800			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq
Compagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	65.5
Compagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	63.1
Compagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	61.8
Compagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	61.9
Compagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	65.8
Compagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	67.8
Compagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	66.2
Compagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	63.7
Compagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	64.9
Compagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	66.1
Compagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	67.3
Compagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	70.0
Compagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	72.1
Compagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	71.7
Compagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	70.5
Compagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	71.8
Compagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	70.5
Compagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	69.6
Compagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	67.6
Compagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	66.7
Compagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	63.6
Compagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	61.3
Compagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	56.1
Compagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	52.9
Compagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	49.3

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 16 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 17 di 39

Decreto 16 marzo 1998	
File	20191204_091440_094010.cmg
Ubicazione	Compagnoni
Sorgente	TORNIO
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	04/12/2019 09:14:40:000
Fine	04/12/2019 09:40:09:800
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	2.3 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0.0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0.0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0.0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0.0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	79.6 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	79.6 dBA
Rumore residuo LR	80.3 dBA
Differenziale LD = LA - LR	-0.7 dBA
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	79.6 dBA

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 18 di 39

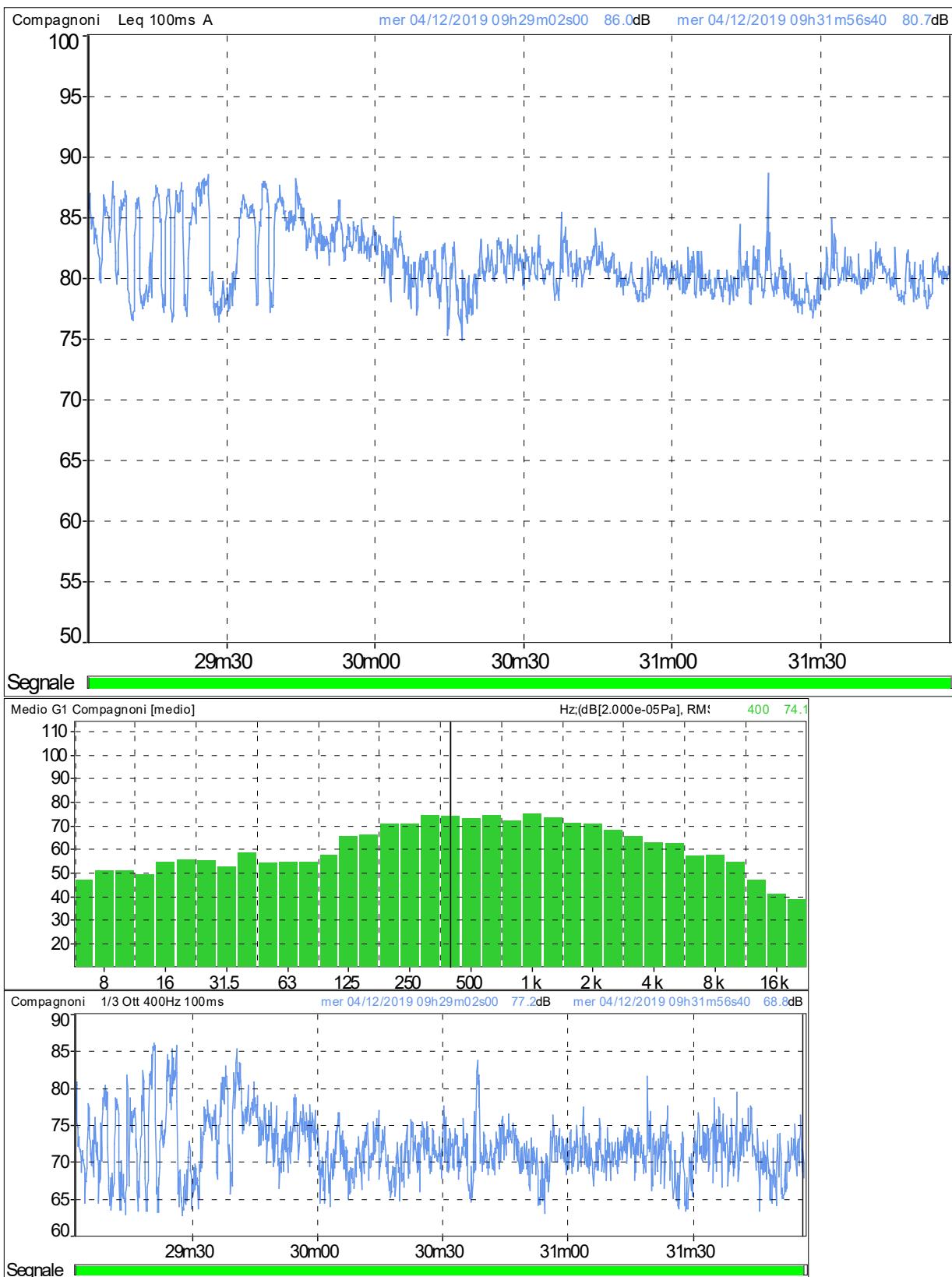
CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA TRAPANO A COLONNA



Provincia di Ravenna			Inquadramento postazione misura						SCHEMA DI MISURA			
Ravenna, 12 13/06/2023			COMM			REV. 0			Pagina 19 di 39			

File	20191204_091440_094010.cmg											
Inizio	04/12/2019 09:29:02:000											
Fine	04/12/2019 09:31:56:800											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
Compagnoni	Leq	A	dB	82.1	74.8	88.7	2.5	77.6	78.2	80.6	85.4	87.6
File	20191204_091440_094010.cmg											
Inizio	04/12/2019 09:29:02:000											
Fine	04/12/2019 09:31:56:800											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq								
Compagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	55.3								
Compagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	58.9								
Compagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	54.2								
Compagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	54.6								
Compagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	54.5								
Compagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	57.5								
Compagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	65.1								
Compagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	66.2								
Compagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	70.3								
Compagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	70.3								
Compagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	74.4								
Compagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	74.1								
Compagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	73.0								
Compagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	74.5								
Compagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	71.8								
Compagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	75.0								
Compagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	73.5								
Compagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	71.0								
Compagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	70.3								
Compagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	67.9								
Compagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	65.2								
Compagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	63.0								
Compagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	62.1								
Compagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	57.0								
Compagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	57.3								

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 20 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 21 di 39

Decreto 16 marzo 1998	
File	20191204_091440_094010.cmg
Ubicazione	Compagnoni
Sorgente	TRAPANO
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	04/12/2019 09:14:40:000
Fine	04/12/2019 09:40:09:800
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	0
Frequenza di ripetizione	0.0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0.0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0.0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0.0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0.0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	81.1 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	81.1 dBA
Rumore residuo LR	80.3 dBA
Differenziale LD = LA - LR	0.8 dBA
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	81.1 dBA

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 22 di 39

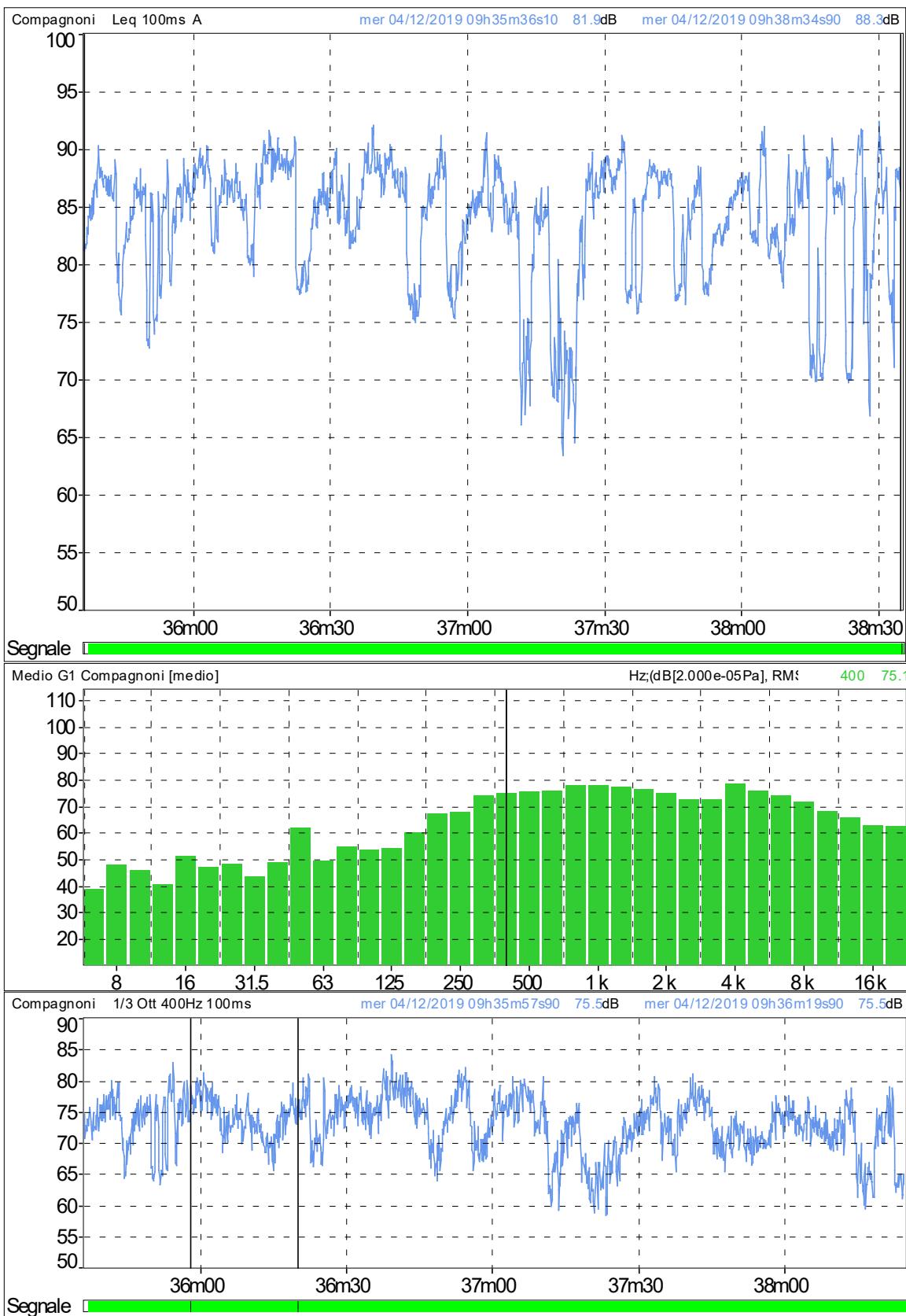
CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA MOLA



Provincia di Ravenna			Inquadramento postazione misura						SCHEMA DI MISURA			
Ravenna, 12 13/06/2023			COMM			REV. 0			Pagina 23 di 39			

File	20191204_091440_094010.cmg											
Inizio	04/12/2019 09:35:36:000											
Fine	04/12/2019 09:38:34:800											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
Compagnoni	Leq	A	dB	85.8	63.3	92.4	5.3	71.4	76.0	85.2	88.8	91.0
File	20191204_091440_094010.cmg											
Inizio	04/12/2019 09:35:36:000											
Fine	04/12/2019 09:38:34:800											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq								
Compagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	46.2								
Compagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	50.2								
Compagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	62.3								
Compagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	50.2								
Compagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	52.5								
Compagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	52.9								
Compagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	53.7								
Compagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	59.7								
Compagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	66.4								
Compagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	65.8								
Compagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	73.6								
Compagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	74.7								
Compagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	73.5								
Compagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	73.9								
Compagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	75.4								
Compagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	77.0								
Compagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	76.1								
Compagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	74.9								
Compagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	73.8								
Compagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	71.7								
Compagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	70.6								
Compagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	75.0								
Compagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	74.0								
Compagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	72.5								
Compagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	71.7								

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 24 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 25 di 39

Decreto 16 marzo 1998					
File	20191204_091440_094010.cmg				
Ubicazione	Compagnoni				
Sorgente	MOLA				
Tipo dati	L _{eq}				
Pesatura	A				
Inizio	04/12/2019 09:14:40:000				
Fine	04/12/2019 09:40:09:800				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0.0 impulsi / ora				
Ripetitività autorizzata	10				
Fattore correttivo K _I	0.0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
50Hz	53.1 dB	22.7 dB / 17.3 dB	23.1 dB	62.5 dB	
Fattore correttivo K _T	0.0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo K _B	0.0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo K _P	0.0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato L _M	85.8 dBA				
Rumore ambientale L _A = L _M + K _P	85.8 dBA				
Rumore residuo L _R	80.3 dBA				
Differenziale L _D = L _A - L _R	5.5 dBA				
Rumore corretto L _C = L _A + K _I + K _T + K _B	85.8 dBA				

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 26 di 39

MISURA PER CARATTERIZZARE LE SORGENTI NELLE CENTRALI TERMICHE

Scheda N. 3

Località: Lugo

Via: Lumaghi n 26

Città: Ravenna

Classe acustica, I

Altezza dal suolo (m): 1,5m

Data: 12/12/2019 Ora: 08.53.26/09.40.09 Tempo di misura: circa 30 minuti

Strumentazione	Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro	01dB	Fusion	11947	LAT 068 43877 A
Calibratore	Delta Ohm	HD2020	17009708	LAT 146 10304

Condizioni metereologiche:

Temperatura °C: 20 Umidità relativa (%): 40 Velocità del vento (m/s): 5 Direzione: E

Lvelli di calibrazione

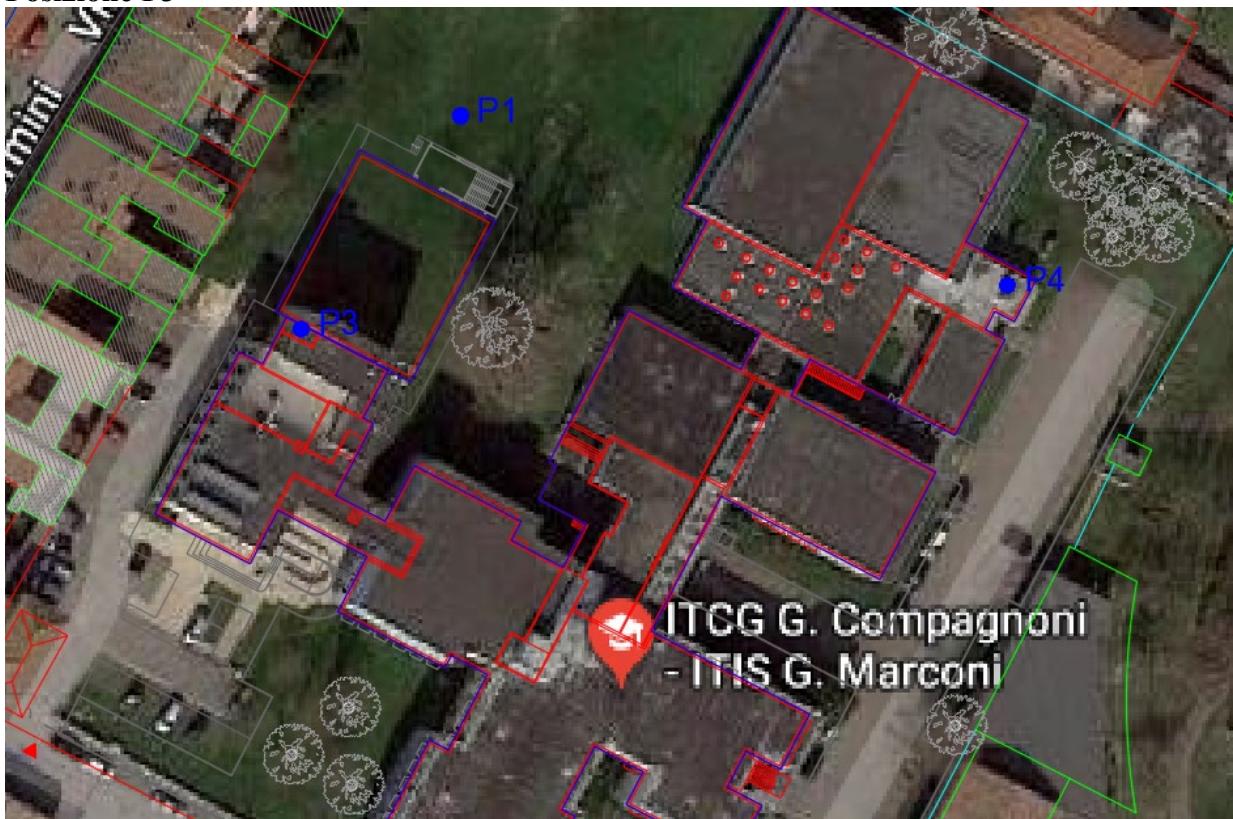
A inizio rilevamento (dB): 94,0 A termine rilevamento (dB): 94,0 Differenza(dB): 0

Distanza facciata: 1 m in Campolibero

Condizioni al contorno: i picchi che si vedono in figura sono dovuti al suono delle campane

Tecnico rilevatore: Letizia Ing. Pretolani

Posizione P3



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 27 di 39

CARATTERIZZAZIONE BRUCIATORE CENTRALE TERMICA PIANO SOTTOTETTO

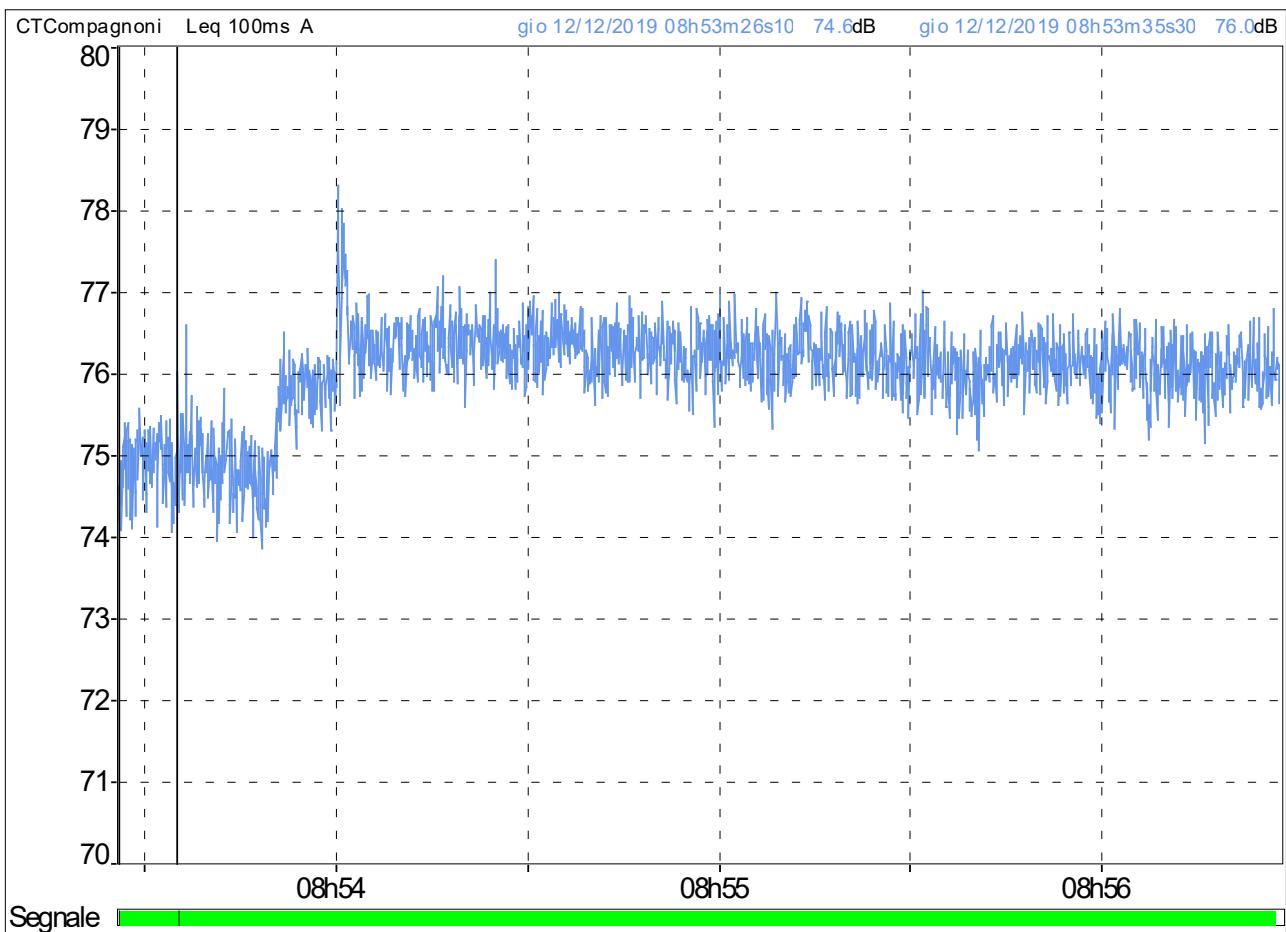


File	20191212_085326_085628.cmg											
Inizio	12/12/2019 08:53:26:000											
Fine	12/12/2019 08:56:28:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
CTCompagnoni	Leq	A	dB	76.0	73.9	78.3	0.5	74.6	75.0	76.0	76.5	76.9

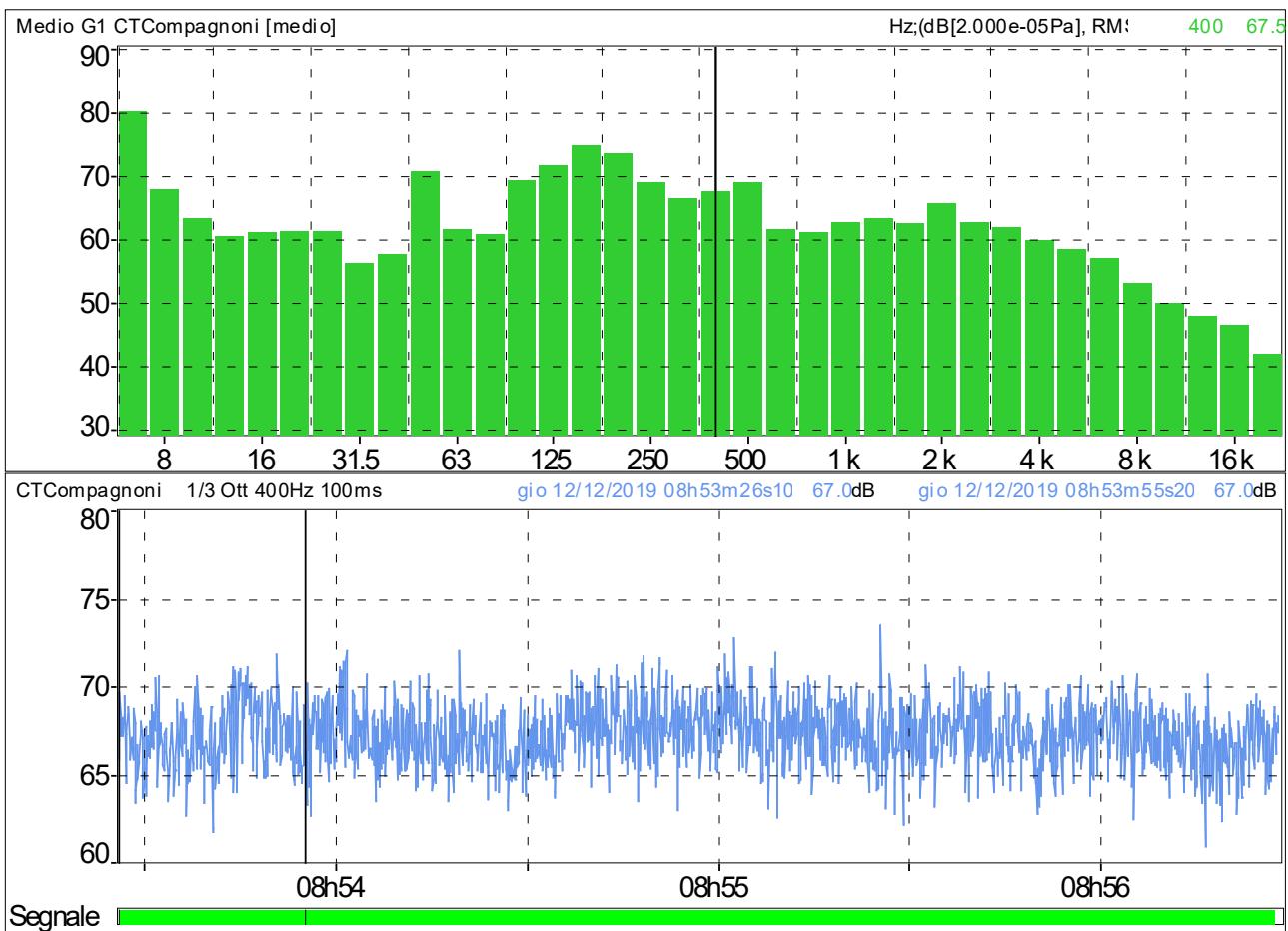
Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna,12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 28 di 39	

File	20191212_085326_085628.cmg			
Inizio	12/12/2019 08:53:26:000			
Fine	12/12/2019 08:56:28:000			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq
CTCompagnoni	Leq	A	dB	76.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	57.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	63.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	77.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	64.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	60.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	68.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	66.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	69.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	70.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	67.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	66.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	67.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	68.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	62.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	63.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	65.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	65.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	65.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	66.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	64.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	63.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	62.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	60.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	57.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	54.1

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 29 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 30 di 39



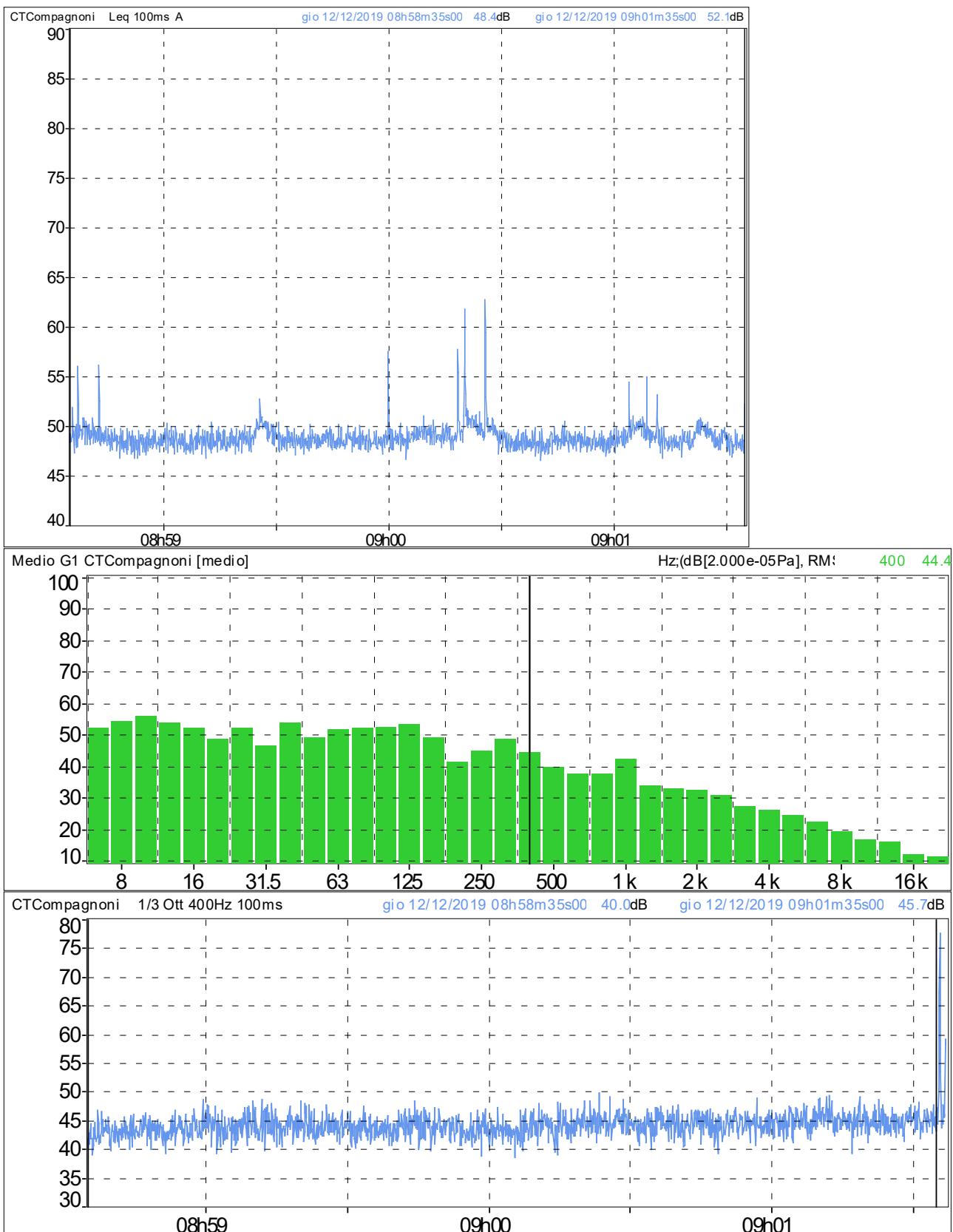
CARATTERIZZAZIONE POMPA CENTRALE TERMICA PIANO SOTTOTETTO



Provincia di Ravenna			Inquadramento postazione misura						SCHEMA DI MISURA			
Ravenna, 12 13/06/2023			COMM			REV. 0			Pagina 31 di 39			

File	20191212_085835_090136.cmg											
Inizio	12/12/2019 08:58:35:000											
Fine	12/12/2019 09:01:35:100											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
CTCompagnoni	Leq	A	dB	49.1	46.5	62.7	1.1	47.5	47.7	48.6	49.8	52.7
File	20191212_085835_090136.cmg											
Inizio	12/12/2019 08:58:35:000											
Fine	12/12/2019 09:01:35:100											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq								
CTCompagnoni	Leq	A	dB	49.1								
CTCompagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	46.7								
CTCompagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	53.9								
CTCompagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	48.9								
CTCompagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	51.6								
CTCompagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	52.2								
CTCompagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	52.5								
CTCompagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	53.4								
CTCompagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	49.0								
CTCompagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	41.4								
CTCompagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	44.8								
CTCompagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	48.5								
CTCompagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	44.4								
CTCompagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	39.7								
CTCompagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	37.4								
CTCompagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	37.7								
CTCompagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	42.2								
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	33.7								
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	33.0								
CTCompagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	32.4								
CTCompagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	30.6								
CTCompagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	27.6								
CTCompagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	26.2								
CTCompagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	24.5								
CTCompagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	22.2								
CTCompagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	19.1								

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 32 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0		Pagina 33 di 39

CARATTERIZZAZIONE CALDAIA 1 CENTRALE TERMICA PIANO TERRA
Posizione P4

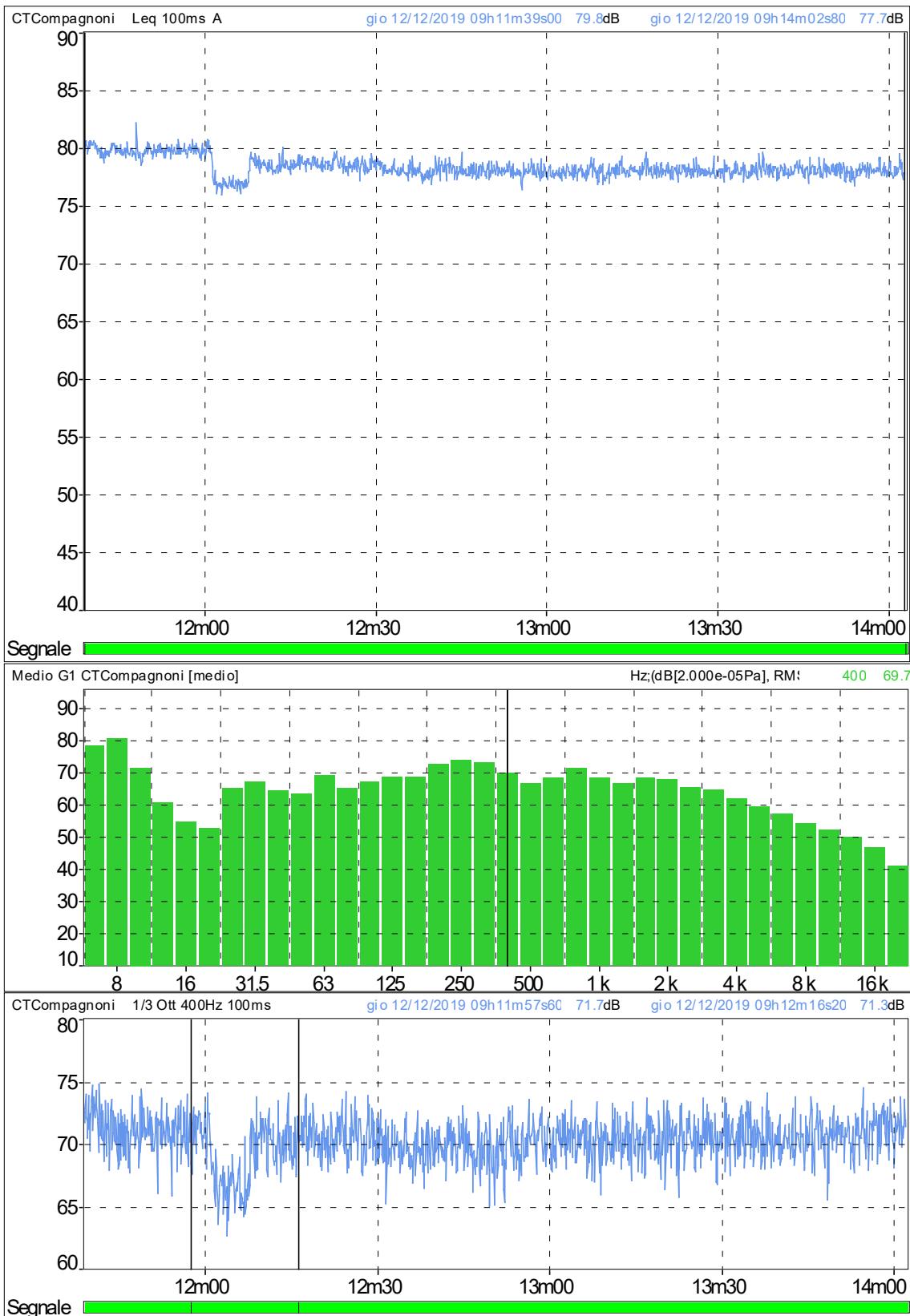


File	20191212_091139_091441.cmg											
Inizio	12/12/2019 09:11:39:000											
Fine	12/12/2019 09:14:02:200											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
CTCompagnoni	Leq	A	dB	78.4	75.9	82.2	0.8	77.0	77.4	78.1	79.5	80.4

Provincia di Ravenna		Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023		COMM		REV. 0	Pagina 34 di 39

File	20191212_091139_091441.cmg			
Inizio	12/12/2019 09:11:39:000			
Fine	12/12/2019 09:14:02:200			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq
CTCompagnoni	Leq	A	dB	78.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	67.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	63.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	64.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	68.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	66.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	68.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	67.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	68.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	72.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	72.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	74.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	70.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	66.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	67.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	71.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	68.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	67.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	67.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	67.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	64.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	63.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	61.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	58.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	55.8
CTCompagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	53.0

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 35 di 39



Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 36 di 39

CARATTERIZZAZIONE CALDAIA 2 CENTRALE TERMICA PIANO TERRA

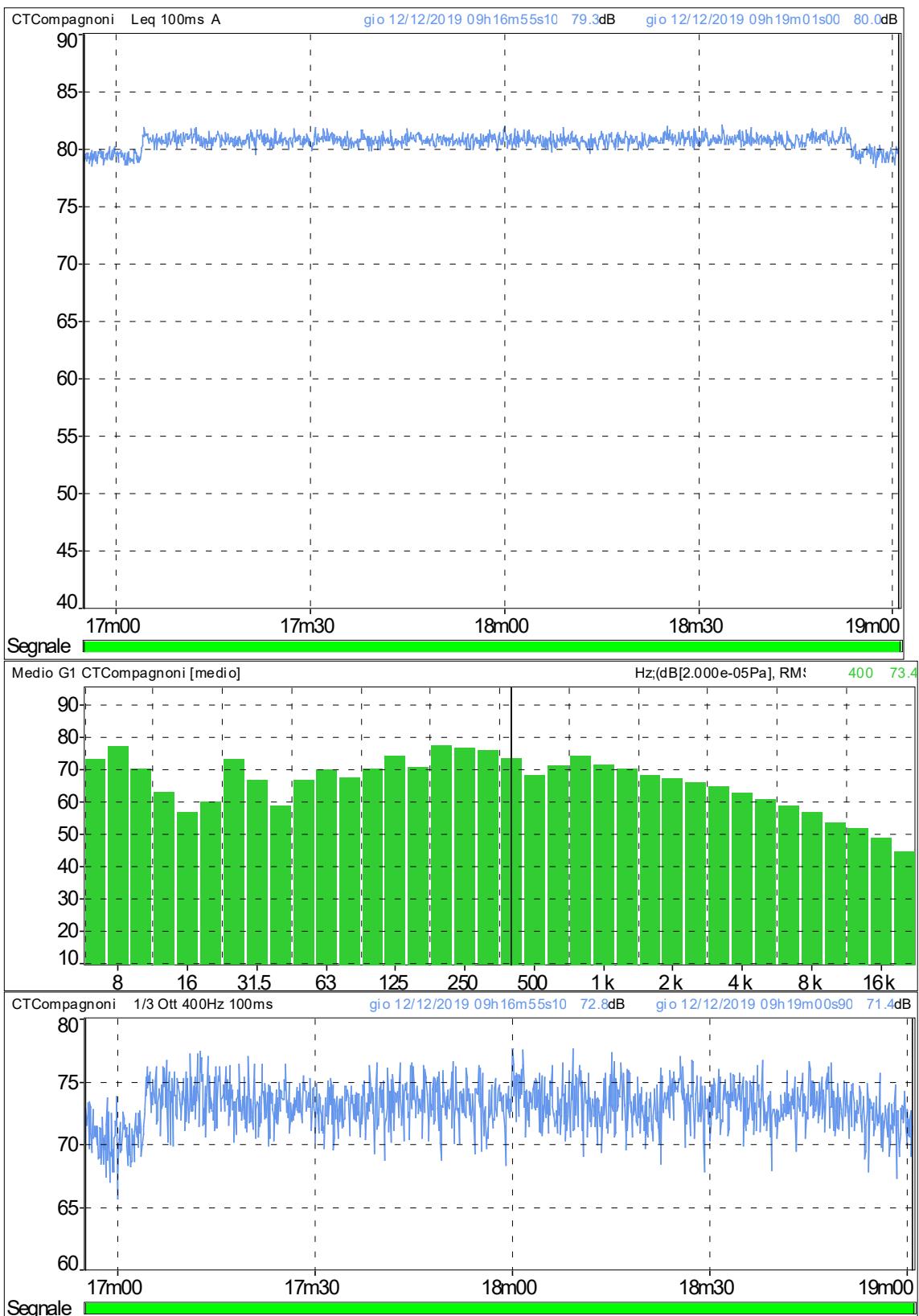


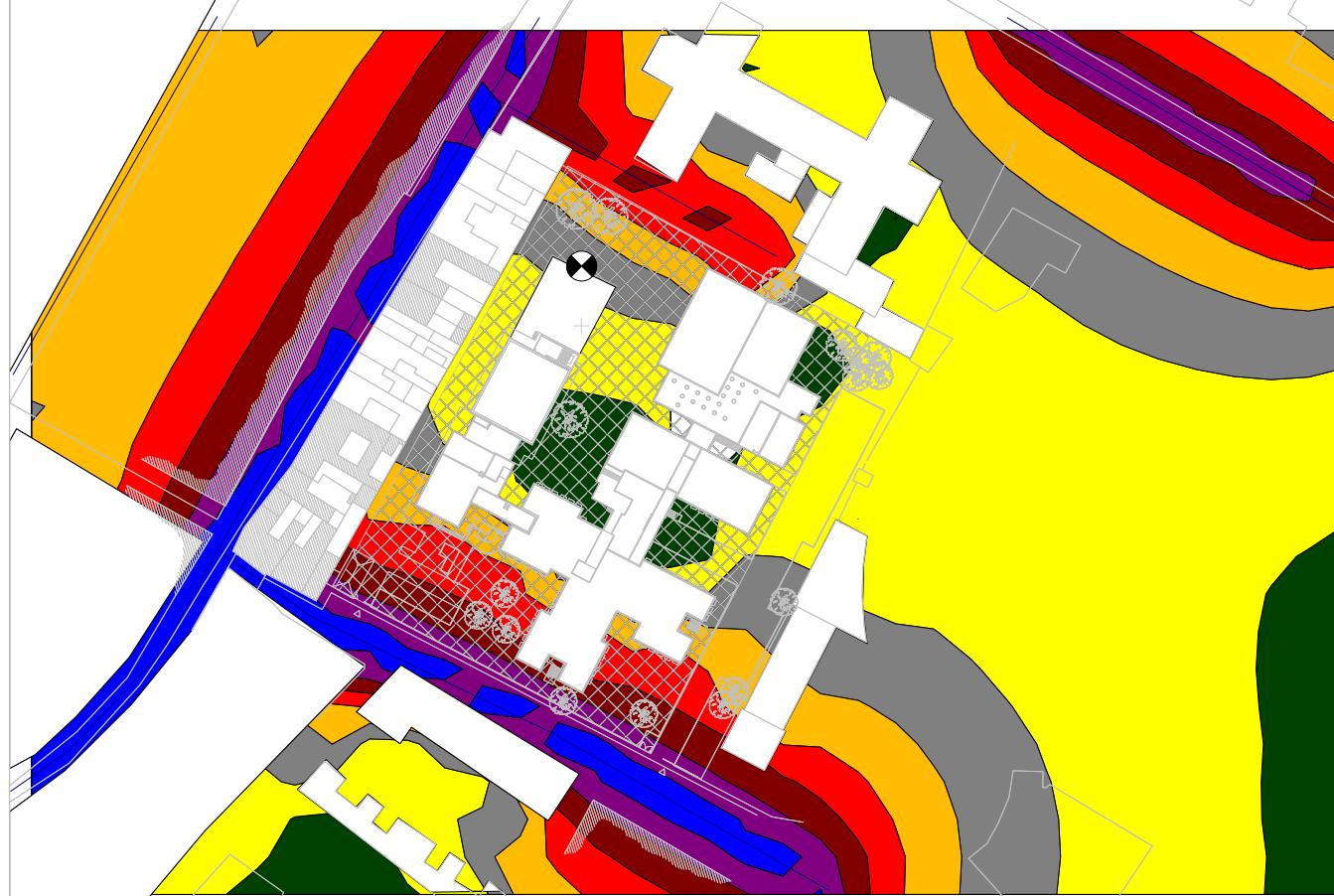
File	20191212_091655_092015.cmg											
Inizio	12/12/2019 09:16:55:000											
Fine	12/12/2019 09:19:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95	L90	L50	L10	L1
CTCompagnoni	Leq	A	dB	80.7	78.4	82.1	0.6	79.2	79.7	80.6	81.2	81.6

Provincia di Ravenna		Inquadramento postazione misura			SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023		COMM		REV. 0	Pagina 37 di 39

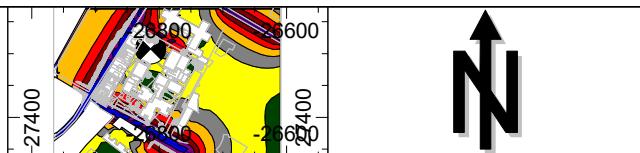
File	20191212_091655_092015.cmg			
Inizio	12/12/2019 09:16:55:000			
Fine	12/12/2019 09:19:00:000			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq
CTCompagnoni	Leq	A	dB	80.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 31.5Hz	Lin	dB	66.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 40Hz	Lin	dB	58.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 50Hz	Lin	dB	66.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 63Hz	Lin	dB	69.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 80Hz	Lin	dB	67.1
CTCompagnoni	1/3 Ott 100Hz	Lin	dB	69.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 125Hz	Lin	dB	74.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 160Hz	Lin	dB	70.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 200Hz	Lin	dB	77.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 250Hz	Lin	dB	76.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 315Hz	Lin	dB	75.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 400Hz	Lin	dB	73.4
CTCompagnoni	1/3 Ott 500Hz	Lin	dB	68.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 630Hz	Lin	dB	71.0
CTCompagnoni	1/3 Ott 800Hz	Lin	dB	74.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 1kHz	Lin	dB	71.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.25kHz	Lin	dB	70.2
CTCompagnoni	1/3 Ott 1.6kHz	Lin	dB	68.3
CTCompagnoni	1/3 Ott 2kHz	Lin	dB	66.9
CTCompagnoni	1/3 Ott 2.5kHz	Lin	dB	65.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 3.15kHz	Lin	dB	64.6
CTCompagnoni	1/3 Ott 4kHz	Lin	dB	62.7
CTCompagnoni	1/3 Ott 5kHz	Lin	dB	60.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 6.3kHz	Lin	dB	58.5
CTCompagnoni	1/3 Ott 8kHz	Lin	dB	56.5

Provincia di Ravenna	Inquadramento postazione misura		SCHEDA DI MISURA
Ravenna, 12 13/06/2023	COMM	REV. 0	Pagina 38 di 39





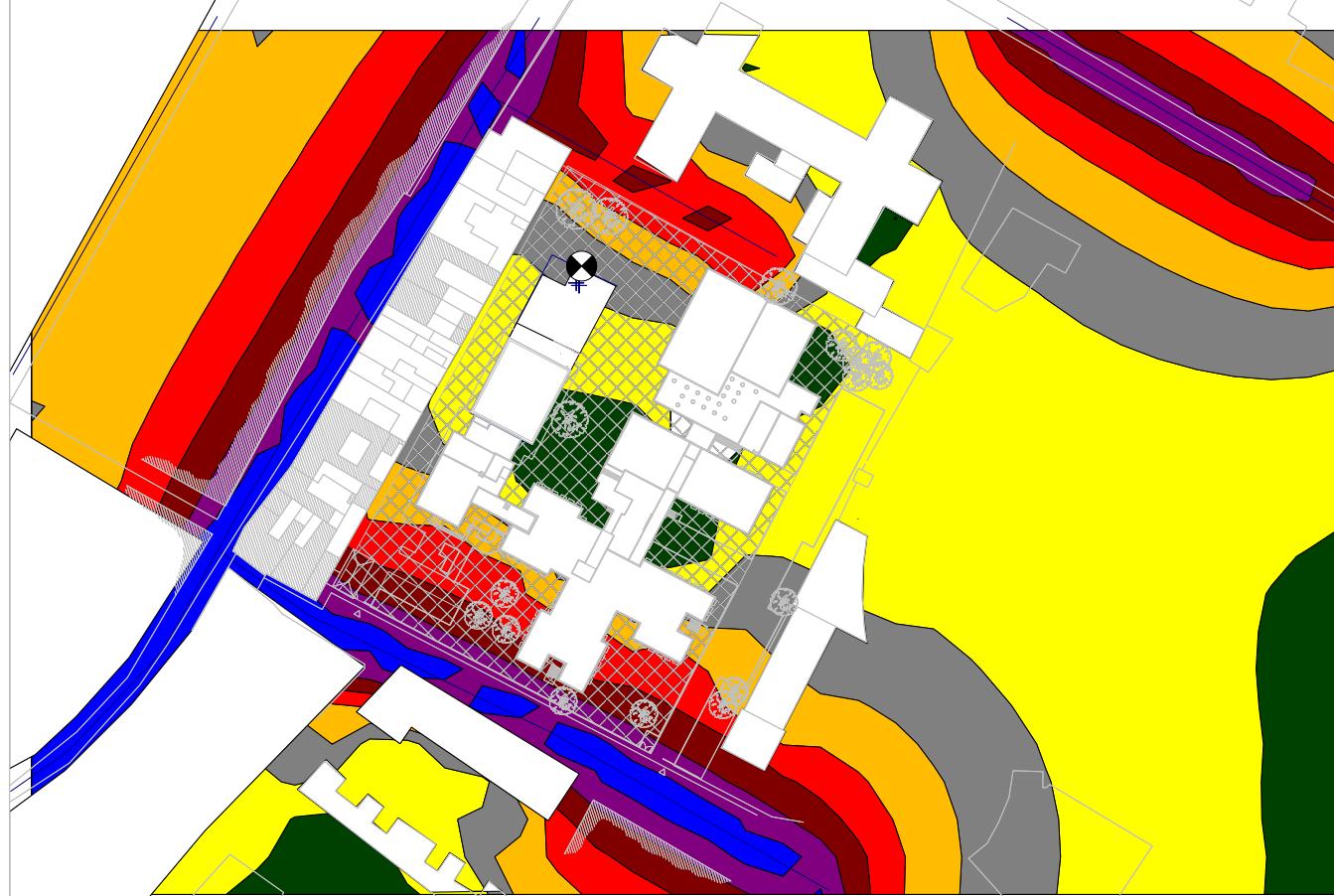
Progetto ante operam



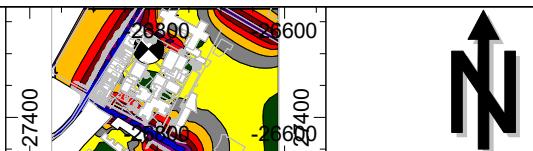
Letizia Ing Pretolani
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi del D.Lgs. 42/2017
 Iscritta nel registro regionale: RER/00905
 Via Sabbionara Post. n 34
 48121 Ravenna

Provincia di Ravenna
 Piazza dei caduti per la Libertà 2
 48121 Ravenna (RA)

> -99.0 dB dB(A)
> 35.0 dB dB(A)
> 40.0 dB dB(A)
> 45.0 dB dB(A)
> 50.0 dB dB(A)
> 55.0 dB dB(A)
> 60.0 dB dB(A)
> 65.0 dB dB(A)
> 70.0 dB dB(A)
> 75.0 dB dB(A)
> 80.0 dB dB(A)
> 85.0 dB dB(A)



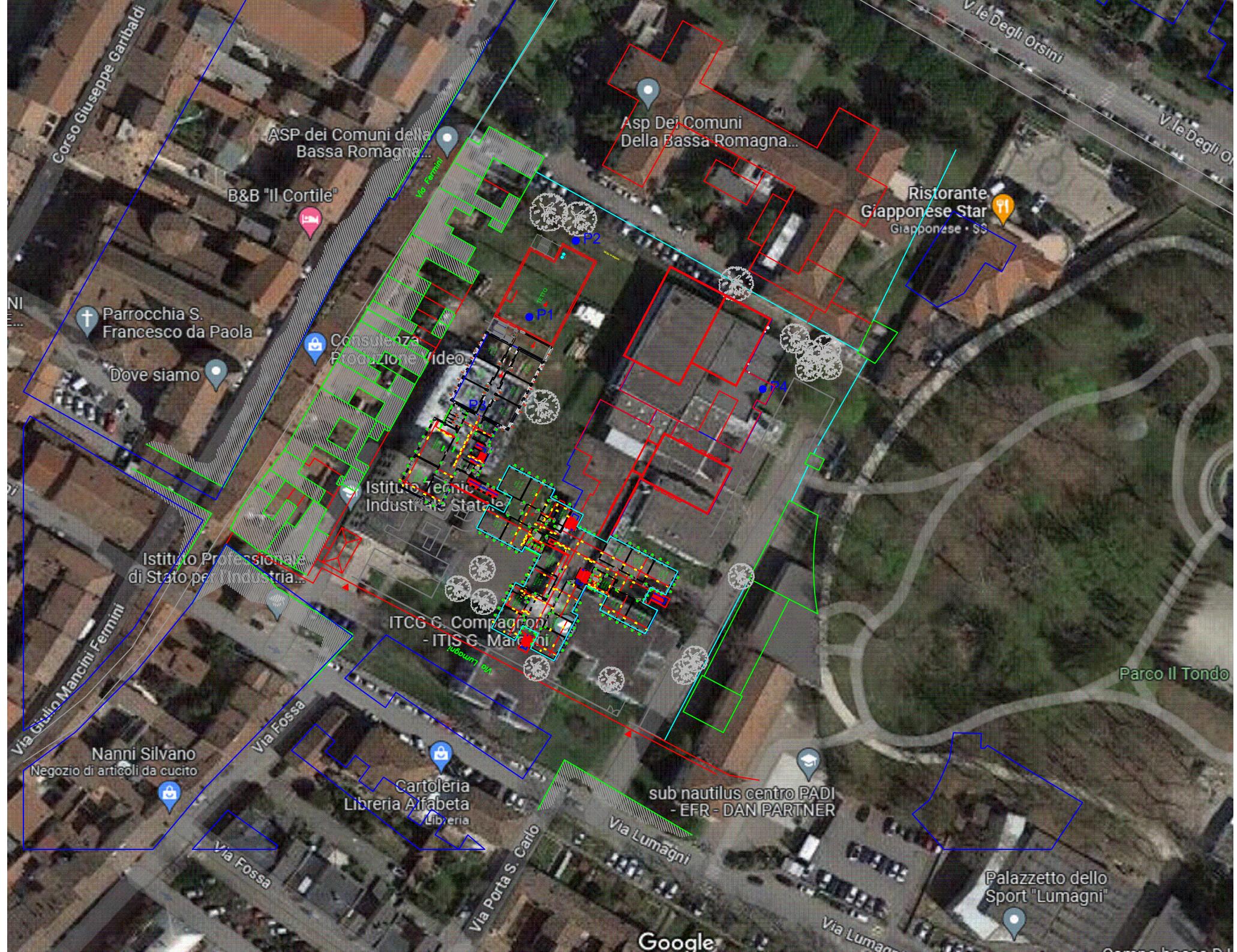
Progetto post operam



Letizia Ing Pretolani
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi del D.Lgs. 42/2017
 Iscritta nel registro regionale: RER/00905
 Via Sabbionara Post. n 34
 48121 Ravenna

Provincia di Ravenna
 Piazza dei caduti per la Libertà 2
 48121 Ravenna (RA)

> -99.0 dB dB(A)
> 35.0 dB dB(A)
> 40.0 dB dB(A)
> 45.0 dB dB(A)
> 50.0 dB dB(A)
> 55.0 dB dB(A)
> 60.0 dB dB(A)
> 65.0 dB dB(A)
> 70.0 dB dB(A)
> 75.0 dB dB(A)
> 80.0 dB dB(A)
> 85.0 dB dB(A)



FAN SPEED	PORTATA VENTILATORE	RUMOROSITA' IRRADIATA DALLA CASSA (dB)										RUMOROSITA' TRASMESSA NEI CANALI (immissione) (dB)									
	(m³/h)	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz		
40%	483	41	37	40	37	36	36	34	32	21	47	42	46	43	41	42	40	37	24		
40%	445	40	36	39	36	35	36	33	30	19	45	42	45	41	41	41	39	35	22		
40%	404	39	36	38	35	34	35	32	28	17	44	42	44	40	40	40	37	32	20		
40%	366	38	36	37	35	34	34	32	27	17	44	41	43	40	39	39	37	31	19		
40%	324	38	35	36	35	34	34	31	26	16	43	41	42	40	40	39	36	30	19		
40%	283	39	35	37	37	36	34	31	26	16	44	41	43	43	42	39	36	30	19		
40%	241	40	37	39	39	38	36	32	26	17	46	43	45	46	44	41	37	31	20		
40%	199	42	38	41	42	40	37	33	27	18	48	45	47	48	47	43	38	31	20		
40%	158	44	40	43	45	42	39	35	28	18	50	47	50	52	49	45	40	32	21		
40%	119	44	41	44	46	42	39	35	28	19	51	48	51	53	49	45	40	33	22		
40%	79	44	42	45	47	42	39	35	28	19	51	49	52	54	48	45	40	33	22		
40%	41	45	43	46	48	41	39	35	28	19	51	50	53	56	48	45	40	33	22		
40%	0	45	44	47	49	41	39	35	29	20	52	51	54	57	47	45	41	33	23		
	(m³/h)	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz		
50%	719	49	42	46	44	43	44	42	41	32	56	49	53	51	50	51	49	48	37		
50%	660	48	42	45	43	43	43	41	39	30	54	49	53	50	49	50	48	45	35		
50%	598	47	42	45	42	42	42	40	37	28	53	49	52	49	49	48	46	43	33		
50%	541	46	41	43	42	42	41	39	36	28	52	48	50	49	48	46	42	32			
50%	479	46	41	42	42	42	41	39	35	27	52	47	49	49	48	48	45	41	32		
50%	419	46	41	43	44	44	41	39	35	27	53	48	50	51	51	48	45	40	32		
50%	358	48	43	45	47	46	43	40	36	28	55	49	52	54	53	50	46	41	32		
50%	296	50	44	47	49	48	45	41	36	29	57	51	55	57	55	52	48	42	33		
50%	236	52	46	49	52	50	46	42	37	30	59	53	57	60	58	54	49	43	34		
50%	177	52	47	50	53	50	46	43	37	30	59	55	58	61	58	54	49	43	35		
50%	117	52	48	51	54	49	46	43	37	30	60	56	59	63	57	54	49	43	35		
50%	61	52	49	52	55	49	46	43	37	30	60	57	60	64	57	54	50	43	35		
50%	0	53	50	53	56	49	47	43	38	31	61	58	61	65	56	54	50	44	36		
	(m³/h)	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz		
70%	842	52	45	48	47	46	47	46	45	37	60	52	56	55	54	54	53	52	42		
70%	772	51	44	48	46	46	46	44	43	35	58	51	55	53	53	51	49	40			
70%	698	50	44	47	45	45	45	43	41	33	57	51	55	52	52	50	47	38			
70%	631	49	44	45	45	45	44	42	39	32	56	51	53	52	52	51	49	46	37		
70%	559	49	43	45	45	45	44	42	39	31	56	50	52	52	51	49	45	36			
70%	490	49	43	46	47	47	44	42	38	32	56	50	53	55	54	51	48	44	37		
70%	418	51	45	48	50	49	46	43	39	32	58	52	55	57	57	53	50	45	38		
70%	347	53	47	50	52	51	48	44	40	33	61	54	58	61	59	55	51	46	38		
70%	277	55	48	52	55	53	49	46	41	34	63	56	60	64	62	57	53	47	39		
70%	208	55	49	53	56	53	49	46	41	34	63	57	61	65	61	57	53	47	40		
70%	137	55	51	54	57	52	49	46	41	35	63	59	62	66	61	57	53	48	40		
70%	71	55	51	55	58	52	49	46	41	35	63	60	63	67	60	57	53	48	40		
70%	0	56	53	56	59	52	50	46	41	35	64	61	64	69	60	57	53	48	41		
	(m³/h)	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	L _w dB(A)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz		
100%	999	57	49	53	52	52	51	50	49	43	65	57	61	60	60	58	56	49			
100%	901	56	49	51	52	52	51	50	48	42	64	57	59	60	60	59	57	55	49		
100%	840	56	49	51	52	52	51	49	47	39	64	56	59	60	60	59	57	55	46		
100%	701	57	49	51	54	54	51	49	46	42	65	56	59	62	63	59	57	54	48		
100%	601	58	50	54	56	56	53	50	47	43	67	58	62	65	65	61	58	55	49		
100%	503	60	52	56	59	58	54	51	48	43	69	60	65	68	67	63	60	56	50		
100%	401	62	54	58	62	60	56	53	49	44	71	62	67	72	70	65	61	57	51		
100%	301	62	55	59	63	60	56	53	49	45	71	64	68	73	69	65	61	57	52		
100%	199	62	56	60	64	60	56	53	50	45	71	65	69	74	69	65	62	57	52		
100%	103	62	57	61	65	59	56	53	50	45	72	66	70	75	68	65	62	58	52		
100%	0	63	58	62	66	59	57	53	50	46	72	67	71	77	68	66	62	58	53		

Pompa di calore VRV IV
Serie S
Climatizzazione Dati
tecnici
RXYSQ-TY1

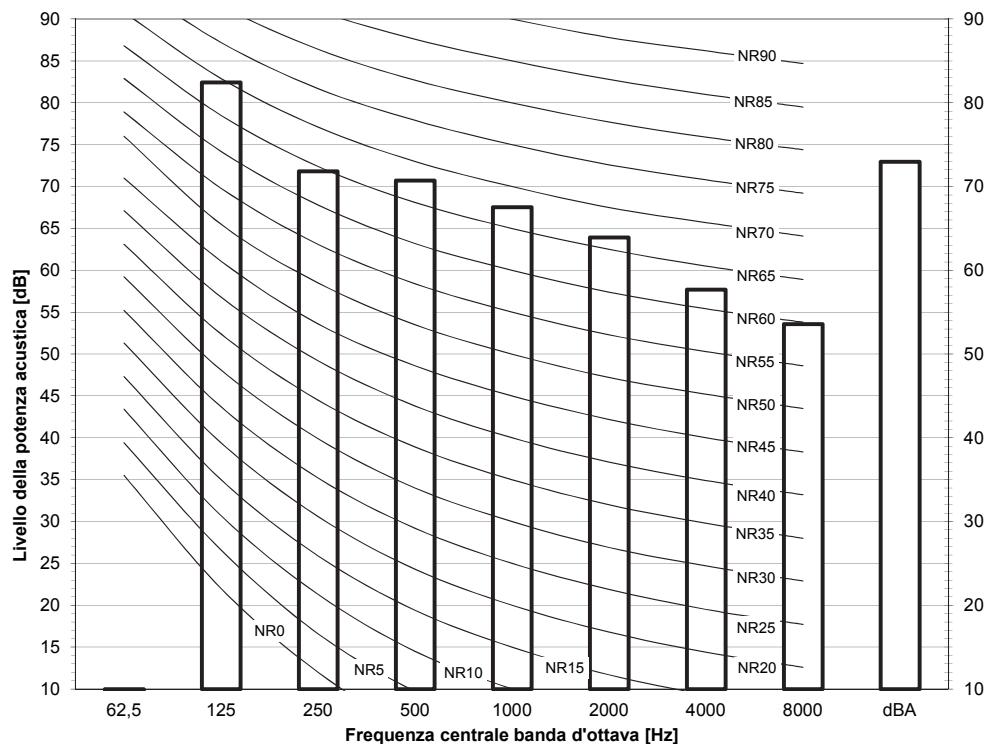


RXYSQ8TMY1B
RXYSQ10TMY1B
RXYSQ12TMY1B

11 Livelli sonori

11 - 1 Spettro potenza sonora

RXYSQ8TY1

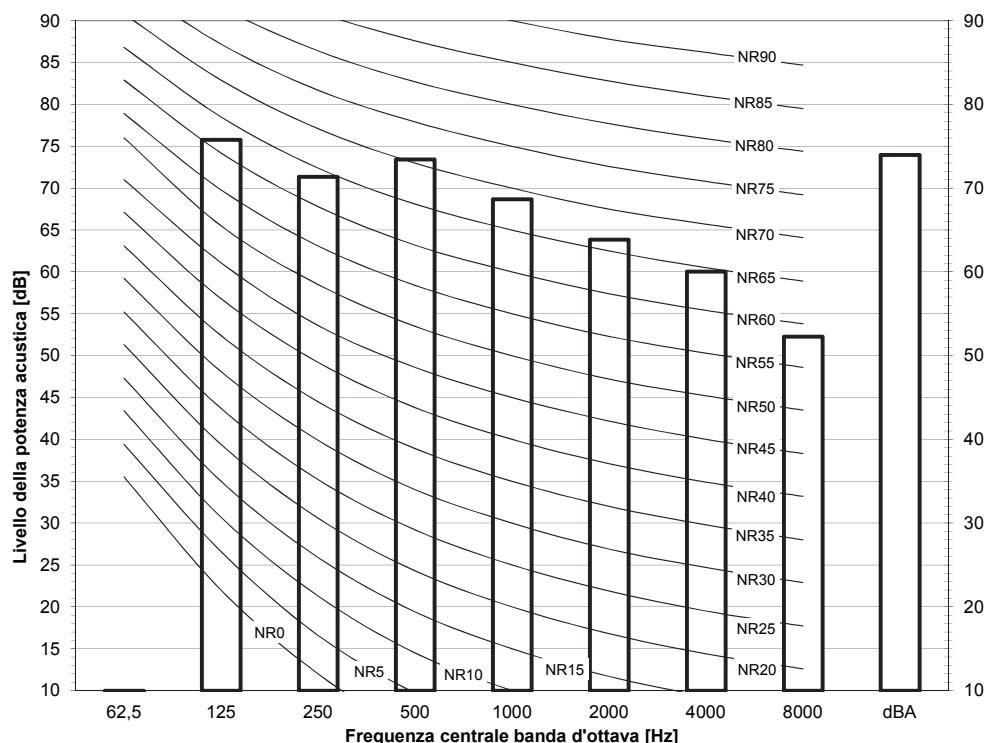


Note

- dBA = Livello di potenza acustica ponderata A (scala A secondo la norma CEI).
- Intensità acustica di riferimento 0dB = $10E-6\mu\text{W/m}^2$
- Misurata secondo ISO 3744

3D098240

RXYSQ10TY1



Note

- dBA = Livello di potenza acustica ponderata A (scala A secondo la norma CEI).
- Intensità acustica di riferimento 0dB = $10E-6\mu\text{W/m}^2$
- Misurata secondo ISO 3744

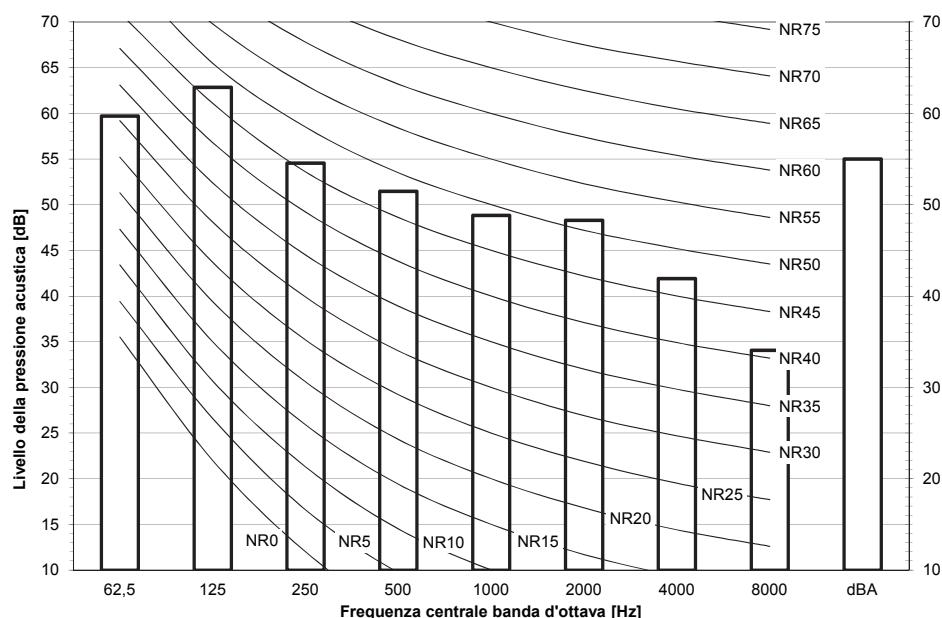
3D098241

11 Livelli sonori

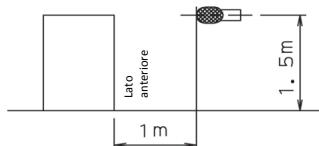
11 - 2 Spettro pressione sonora

11

RXYSQ8TY1

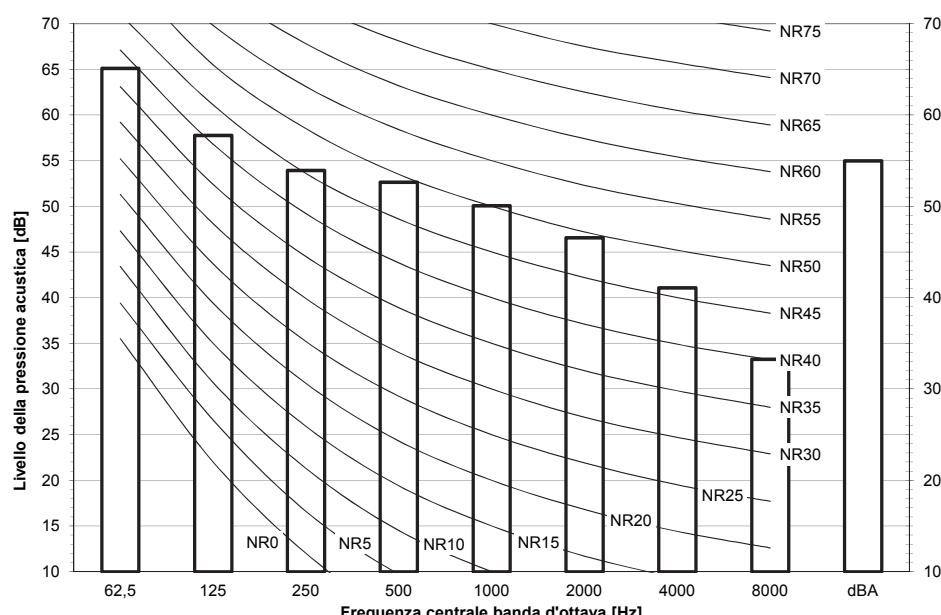


Note
 - I dati sono validi in condizioni di campo libero.
 - I dati sono validi in condizioni di funzionamento nominale.
 - dBA = Livello di pressione acustica ponderata A (scala A secondo la norma CEI).
 - Pressione acustica di riferimento 0 dB = 20 μ Pa

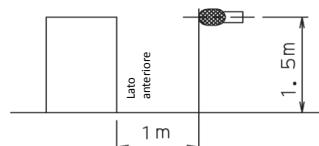


3D098245

RXYSQ10TY1



Note
 - I dati sono validi in condizioni di campo libero.
 - I dati sono validi in condizioni di funzionamento nominale.
 - dBA = Livello di pressione acustica ponderata A (scala A secondo la norma CEI).
 - Pressione acustica di riferimento 0 dB = 20 μ Pa



3D098246

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16120

Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
 - cliente
customer
 - destinatario
receiver
 - richiesta
application
 - in data
date

2023/04/27

Si riferisce a
referring to
 - oggetto
item
 - costruttore
manufacturer
 - modello
model
 - matricola
serial number
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
 - data delle misure
date of measurements
 - registro di laboratorio
laboratory reference

Minori ing. Giovanni
 Via Don Minzoni, 116 - 48121 Ravenna (RA)
Minori ing. Giovanni
T256/23
2023/04/11

Calibratore
DELTA OHM
HD 2020
17009708
2023/04/20
2023/04/27
23-0634-RLA

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

Firmato
 digitalmente da
**TIZIANO
 MUCHETTI**
 T = Ingegnere
 Data e ora della
 firma: 27/04/2023
 16:56:48

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16120

Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore DELTA OHM tipo HD 2020 matricola n° 17009708

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2022-03-23	22-0219-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2023-04-12	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2023-03-30	034 0340P23	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50,0	61,0	61,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1013,67	1013,67

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 16120

Certificate of Calibration

RISULTATI:

MISURA DELLA FREQUENZA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Freq. Misurata	Dev. Freq.	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/Hz	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	997,08	-0,29	0,04	0,33	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Lp Misurato	Dev. Lp	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
1000,00	94,00	93,99	-0,01	0,15	0,16	0,40
1000,00	114,00	114,05	0,05	0,15	0,20	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE					
Freq. Esatta	Lp Specificato	DT	U	DT + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	1,35	0,26	1,61	3,00
1000,00	114,00	0,42	0,26	0,68	3,00

NOTE

Frequenza: il valore assoluto della differenza, espresso in percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Livello di pressione acustica: il valore assoluto della differenza, espresso in dB, tra il livello di pressione acustica medio generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Distorsione totale: il valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell'Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per la valutazione dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
 - cliente
customer
 - destinatario
receiver
 - richiesta
application
 - in data
date

2023/04/27
Minori ing. Giovanni
 Via Don Minzoni, 116 - 48121 Ravenna (RA)
Minori ing. Giovanni
T256/23
2023/04/11

Si riferisce a
referring to
 - oggetto
item
 - costruttore
manufacturer
 - modello
model
 - matricola
serial number
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
 - data delle misure
date of measurements
 - registro di laboratorio
laboratory reference

Fonometro
01 dB
FUSION
11947
2023/04/20
2023/04/27
23-0633-RLA

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

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegner
 Data e ora della firma: 27/04/2023
 16:56:08

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA	
Fonometro 01 dB tipo FUSION matricola n° 11947	
Capsula Microfonica GRAS tipo 40 CE matricola n° 330797	
HW: LIS006E - FW applicazione: 2.60 - FW metrologia: 2.12	

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

RIFERIMENTI NORMATIVI	
“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 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) 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
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2023-04-04	23-0299-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2023-04-12	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2023-03-30	034 0340P23	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50,0	59,6	59,8
Pressione statica/ hPa	1013,25	1013,76	1013,72

DICHIARAZIONE			
Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.			

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

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 16119
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
93,0	93,6

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	12,5
C	13,1
Z	17,6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
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. Cl. 1 /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,1	(-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	-1,0	(-1,6;1,6)
8k	-2,4	(-3,1;2,1)
12,5k	-4,8	(-6;3)
16k	-5,6	(-17;3,5)

I dati di correzione applicati al modello di microfono sono stati ottenuti dal manuale di istruzioni dello strumento o in alternativa dal sito web internet del costruttore del fonometro o del microfono.

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. Cl. 1 /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	-0,6	-0,4	-0,2	(-2;2)
63	-0,2	-0,1	0,0	(-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	0,0	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	0,2	0,2	0,2	(-1,6;1,6)
8k	-0,5	-0,5	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,3	-2,3	-0,1	(-6;3)
16k	-5,4	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
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^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /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. Cl. 1 /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,1	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-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)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,1	(-1,1;1,1)
69	0,1	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,1	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,1	(-1,1;1,1)
28	0,2	(-1,1;1,1)
27	0,2	(-1,1;1,1)
26	0,3	(-1,1;1,1)
25	0,3	(-1,1;1,1)
24	0,3	(-1,1;1,1)
23	0,4	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
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. Cl. 1 /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,2	(-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 sinusoida ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoida 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. Cl. 1 /dB
Uno	8k	-0,3	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16119
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 +	139,5
Mezzo -	140

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