



POLO PROGETTI SOC. COOP.
via San Donato, 85
40127 Bologna
tel +39 051 0216964
info@poloprogetti.it

PROGETTISTI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. Marco Guidotti - baustudio

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Matteo Grilli - Marchingegno

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

P.I. Davide Guidotti - MEP Studio

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

P.I. Daniele Franchini

PROGETTO ACUSTICO

Ing. Riccardo Ragni

COORD. PER LA SICUREZZA CSP

Ing. Matteo Grilli

REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVATO DA
00	13/7/23	Riccardo Ragni	Marco Guidotti	Marco Guidotti
COMMENTI: prima emissione				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				
COMMENTI:				

FASE DI PROGETTO

Progetto Definitivo

SCALA

ELABORATO N.

ACU.DPCA



**UNIONE
RENO GALLIERA**

Città metropolitana di Bologna

Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10, Castel Maggiore (BO)

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO

PINQUA ID 264 | PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.3

Intervento denominato "L'Unione fa la Città"
Comune di Castel Maggiore: nuove forme di
residenzialità per utenti deboli.
Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

CUP G78I21000290001

INDIRIZZO:

Immobile sito in via Matteotti n° 12, Castel Maggiore (BO)
comprese le aree esterne tra via Amendola e via Turati a est del Municipio

COMMITTENTE:

Unione Reno Galliera

Via Fariselli 4 - 40016 San Giorgio di Piano (BO)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Geom. Lucia Campana

Responsabile del 3° Settore LLPP e Ambiente

TAVOLA:

**DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE
DI CLIMA ACUSTICO**

RELAZIONE TECNICA

Studio di Clima Acustico

IN OTTEMPRENZA

D.P.C.M. 1° Marzo 1991

Legge Regionale n°15 del 09/05/2001

Legge 26 Ottobre 1995, n° 447, art. 8

D.P.R. 30/03/2004 n° 142

D.P.C.M. 14/11/97

D.P.R. 18/11/1998 n° 459

D.G.R. Emilia Romagna 673/04

Zonizzazione Acustica del Comune di Castel Maggiore (BO)

TECNIO IN ACUSTICA

Ing. Ragni Riccardo

POLO PROGETTI Soc. Coop.

Via S. Donato 85 – Bologna

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	4
2.1. CONDIZIONI AL CONTORNO RISPETTO AL SITO ESAMINATO	4
3. METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO	6
4. CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO	8
5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	11
6. TEMPI	11
7. NOTE DEGLI EVENTI E CONSIDERAZIONI	12
8. METODOLOGIA UTILIZZATA AI FINI DEL D.P.C.A.	13
9. MISURE EFFETTUATE	15
10. VERIFICA DEI LIMITI DELLA ZONIZZAZIONE	17
11. CONCLUSIONI	18
INDICE DEGLI ALLEGATI	19



Polo Progetti Società Cooperativa

Via San Donato, 85 – 40127, Bologna (BO) – tel. 051-0216964

www.polo-progetti.it

e-mail: info@poloprogetti.it - pec: poloprogetti@pec.polo-progetti.it

REA BO-511459 Albo Coop. n° A 232377

P.IVA/CF. 03337921203

1. PREMESSA

La presente relazione descrive lo studio di clima acustico relativo all'intervento definito “Nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio (immobile sito in via Matteotti, n°12 e aree esterne comprese tra via Amendola e Via Turati a Est del Municipio con CUP G78I21000290001” Progetto PINQUA ricade nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione M5C2-Inclusione e Coesione sociale, Componente C2-Investimento 2.3. e nella sua complessità riguarda la riqualificazione del patrimonio abitativo sociale attraverso interventi di residenzialità innovativa integrati all'implementazione dei servizi all'abitare e alla riqualificazione dello spazio pubblico.

Lo scopo della presente relazione è quello di verificare il livello di rumore esistente nella zona interessata mediante sopralluogo, rilievo fonometrico e calcoli effettuati dallo scrivente Tecnico in Acustica ing. Ragni Riccardo (ENTECA n°5148), al fine di determinare la rumorosità presente nell'area prima della realizzazione del progetto edilizio e stabilire quindi se il clima acustico è compatibile con quanto previsto dalla zonizzazione acustica del Comune di Castel Maggiore per l'area oggetto di intervento o se sia necessario prevedere eventuali opere di mitigazione.

Si fa presente che per il contenimento ed abbattimento del rumore dovuto alla vicina ferrovia è in essere una richiesta (P.G. 0029997/2016) per l'installazione di barriere acustiche antirumore.

La presente verifica progettuale, effettuata in accordo alla L. 447/95 (art. 8), alla L.R. 15/2001 e al D.G.R. 673/04, ha lo scopo di effettuare:

- La definizione del clima acustico in essere;
- La valutazione di compatibilità della realizzazione con il clima acustico rilevato;

Tutte le indicazioni, risultati delle misure, considerazioni e conclusioni mantengono la loro validità nel caso in cui l'ambiente, nel suo complesso, conservi le stesse caratteristiche fisiche ed acustiche considerate all'atto del seguente studio.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA’

Per clima acustico si intendono le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall’insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche.

La valutazione di clima acustico è una ricognizione delle condizioni sonore abituali e di quelle massime ammissibili in una determinata area. Essa è finalizzata a evitare che il sito in cui si intende realizzare un insediamento sensibile al rumore sia caratterizzato da condizioni di rumorosità, o da livelli di rumore ammissibile, non compatibili con l’utilizzo dell’insediamento stesso.

La valutazione di clima acustico deve fornire gli elementi per la verifica della compatibilità del sito prescelto per l’insediamento con i vincoli necessari alla tutela di quest’ultimo, mediante l’individuazione e la descrizione delle sorgenti sonore presenti nel suo intorno, la caratterizzazione del clima acustico esistente, l’indicazione dei livelli sonori ammessi dalla classificazione acustica comunale e dai regolamenti di esecuzione che disciplinano l’inquinamento acustico originato dalle infrastrutture dei trasporti, di cui all’art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull’inquinamento acustico) per il sito destinato all’insediamento oggetto di valutazione.

2.1. CONDIZIONI AL CONTORNO RISPETTO AL SITO ESAMINATO

L’area di intervento si inserisce in una porzione di edificio adibito attualmente a civili abitazioni collocate tra il Municipio del Comune di Castel Maggiore e la ferrovia della linea Bologna-Venezia.

In particolare, l’edificio è inserito nel seguente contesto:

- A Est è presente lo snodo ferroviario della linea Bologna-Venezia distante circa 50 metri e, a circa 250 metri dall’edificio in esame, è presente la stazione ferroviaria di Castel Maggiore;
- A Nord è presente piazza della Pace con altri edifici ad uso civile abitazione;
- A Ovest è presente la sede del Comune di Castel Maggiore;
- A Sud è presente via Matteotti (strada con sottopasso) e la caserma del Reggimento Genio Ferrovieri;

L’area in esame rientra nella fascia di pertinenza ferroviaria come definito dall’art. 3 del D.P.R. 459 del 18/11/1998 recante “*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*” in particolare l’edificio rientra all’interno dei 100 metri previsti dal medesimo articolo che individua la Fascia A. L’asse ferroviario la ferrovia risulta essere allo stesso piano di campagna dell’edificio oggetto dell’intervento.

La strada prospiciente l’edificio, denominata Via Matteotti, secondo il D.P.R. n° 142 del 30/03/04 tabella 2 (strade esistenti), risulta classificabile come “strada urbana di scorrimento Db” quindi con valori massimi

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

ammessi ai ricettori pari a 65.0 dB nel periodo diurno e 55.0 dB nel periodo notturno ricadere all'interno della categoria.



Polo Progetti Società Cooperativa

Via San Donato, 85 – 40127, Bologna (BO) – tel. 051-0216964

www.polo-progetti.it

e-mail: info@poloprogetti.it - pec: poloprogetti@pec.polo-progetti.it

REA BO-511459 Albo Coop. n° A 232377

P.IVA/CF. 03337921203

3. METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

Ai fini della Verifica di Clima Acustico Ambientale si sono usate le seguenti definizioni:

- **Ambiente Abitativo**

ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane

- **Inquinamento acustico**

l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo o alle attività umane

- **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 e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative

- **Valori limite assoluti di immissione**

il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

⇒ **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale

⇒ **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo che sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno

Come definito dal DPCM 14/11/97, il valore differenziale non si applica nelle aree classificate esclusivamente industriali e nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50.0 dB(A) durante il periodo diurno e 40.0 dB(A) durante il periodo notturno;*
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.*

- **Livello sonoro di un singolo evento (SEL)**

il livello di rumore continuo, della durata di un secondo, che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento considerato, ovvero il livello sonoro che avrebbe il singolo evento se la sua energia fosse concentrata nella durata di un secondo.

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

$$SEL = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \left[\int_0^T \frac{P(t)^2 dt}{P_0^2} \right]$$

- $P(t)$ è il valore istantaneo al tempo t della pressione
- $P_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento
- T è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento
- T_0 è la durata di riferimento pari a 1s.

- **LAeq,TR ferroviario ponderato “A”**

La determinazione dei valori LAeq,TR deve essere effettuata in base alla relazione seguente:

$$LA_{eq,TR \text{ ferroviario}} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{SEL_i/10} \right] - k \quad dB(A)$$

Dove:

- TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;
- n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR ;
- $k=47,6 \text{ dB(A)}$ nel periodo diurno (06:00-22:00)
- $k=44,6 \text{ dB(A)}$ nel periodo notturno (22:00-06:00).

Sulla base dell'orario in cui si è verificato l'evento e dall'esame dei profili temporali devono essere individuati gli eventi sonori non attribuibili al transito dei treni oppure caratterizzati da fenomeni accidentali.

I valori di SEL corrispondenti a transiti dei convogli ferroviari invalidati da eventi eccezionali devono essere sostituiti dal valore medio aritmetico di SEL calcolato su tutti i restanti transiti.

4. CLASSE DI DESTINAZIONE D’USO

Per la Valutazione di Clima Acustico Ambientale sono state fatte le seguenti considerazioni:

- Si è verificata, tramite la zonizzazione acustica redatta dal Comune di Castel Maggiore, la classe di destinazione d’uso relativa all’area dove verranno costruiti gli edifici ad uso residenziale, che risulta essere collocata in Classe III;
- Si è verificato, tramite la pianta della zonizzazione acustica redatta dal Comune di Castel Maggiore, che l’ubicazione dell’immobile rientra nella fascia di pertinenza ferroviaria (FASCIA A) dovuta dalla presenza della linea ferroviaria Bologna-Venezia;
- Si è verificato, tramite la pianta della zonizzazione acustica redatta dal Comune di Castel Maggiore, che l’ubicazione dell’immobile rientra nella fascia di pertinenza stradale per strade di tipo Db dovuta dalla presenza di Via Matteotti.

Classe di destinazione d’uso del territorio:

Classe III

“Area di tipo misto”: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con la presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviaria; le aree portuali.

Valori limite assoluti di EMISSIONE:

Tabella 1

Zonizzazione acustica Comune di Castel Maggiore	Limite di emissione	
	Diurno (06:00 – 22:00) Leq dB(A)	Notturmo (22:00 – 06:00) Leq dB(A)
Classe III	55.0	45.0

Valori limite assoluti di IMMISSIONE:

Tabella 2

Zonizzazione acustica Comune di Castel Maggiore	Limite di immissione	
	Diurno (06:00 – 22:00) Leq dB(A)	Notturmo (22:00 – 06:00) Leq dB(A)
Classe III	60.0	50.0

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

Come citato in precedenza, Il futuro insediamento rientra nella fascia di pertinenza ferroviaria, in particolare rientra all'interno della Fascia A di pertinenza ferroviaria con valori limite pari a:

Tabella 3

FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA	FASCIA A diurno 06:00 – 22:00	FASCIA A notturno 22:00 – 06:00
Ferrovia	70.0	60.0

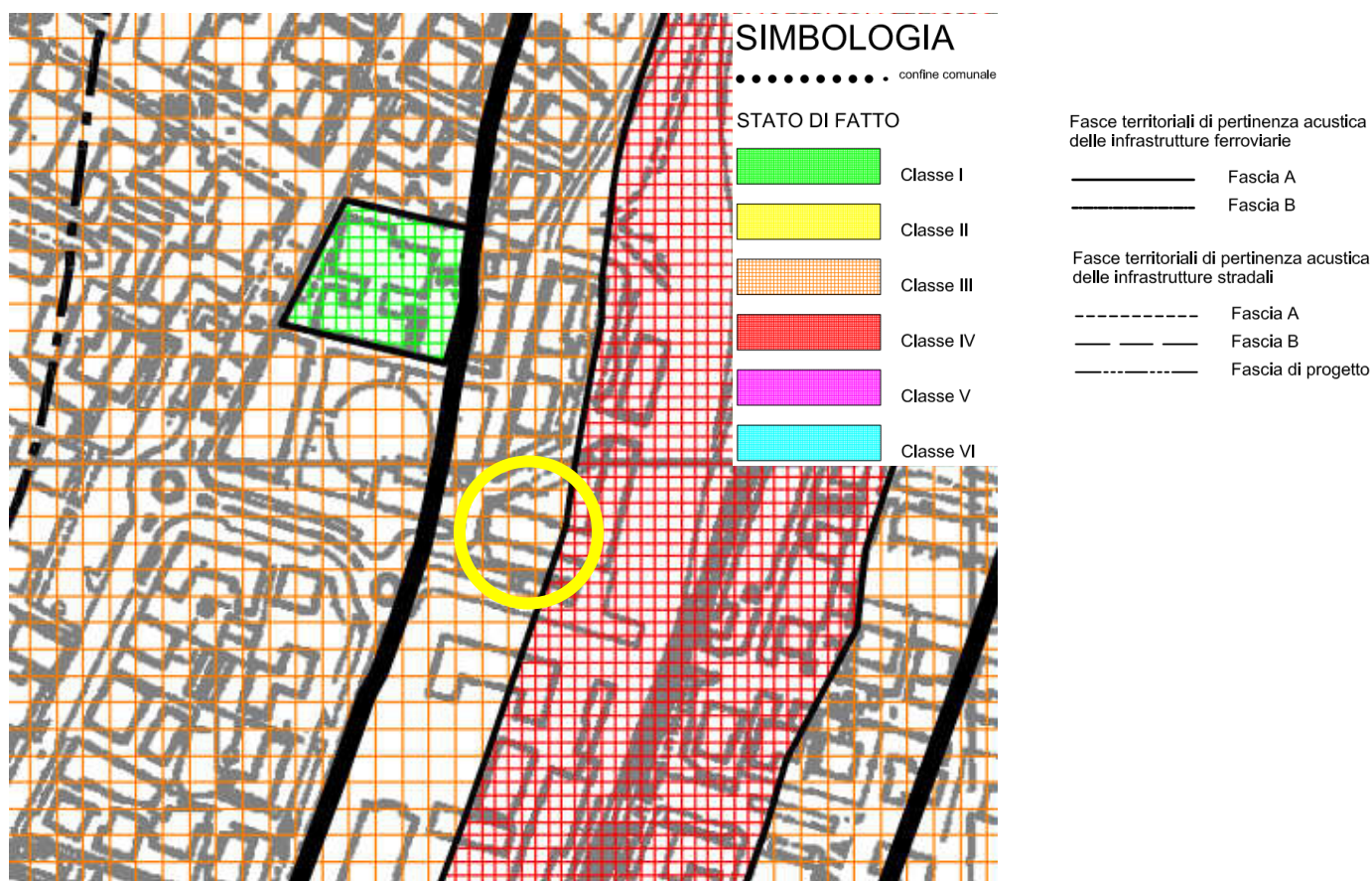
Analogamente l'edificio rientra anche nella fascia di pertinenza stradale dovuta alla presenza della Via Matteotti, in particolare per strade di Tipo Db con valori limite pari a:

Tabella 4

FASCIA DI PERTINENZA STRADALE	FASCIA A diurno 06:00 – 22:00	FASCIA A notturno 22:00 – 06:00
Strade tipo Db	65.0	55.0

Di seguito si riportata la pianta della zonizzazione acustica dell'area oggetto di intervento.

ZONIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO



PROGETTO DEFINITIVO

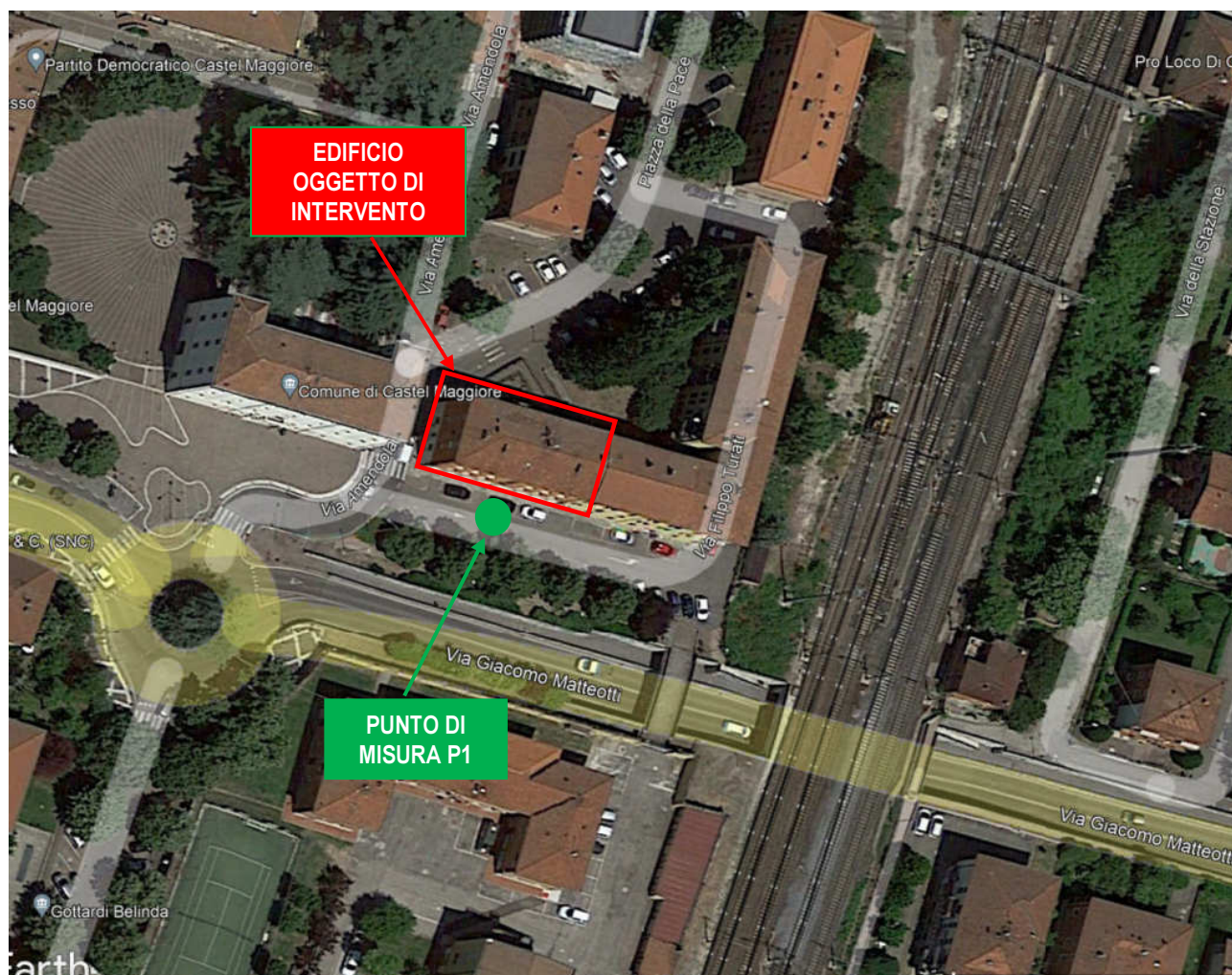
Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

Foto aerea dell’area oggetto dell’intervento



Si rimanda agli elaborati tecnici la definizione delle planimetrie di progetto dell’intervento

5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'acquisizione dei dati si è utilizzato:

- Fonometro integratore Larson Davis 831 numero di serie 4730, conforme alle specifiche di cui alla classe "1" delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- Microfono da campo libero, n° SN332305;
- Calibratore Larson Davis CAL200 numero di serie 1178
- Sistema di protezione per preamplificatore e microfono per esterno composto da schermo antivento, parapigioggia, paraucelli, deumidificatore, supporto per treppiede, collegato a cavo di prolunga di 5 metri, installato su cavalletto telescopico a 4 m di altezza;

Solo al fine di archiviare i dati ed elaborarli successivamente sono state scaricate le misure effettuate su personal computer.

All'inizio ed alla fine del ciclo di misura sono state effettuate le operazioni di calibrazione dello strumento. Lo scostamento riscontrato tra le due calibrazioni è risultato pari a 0,0 dB poiché sono considerati accettabili scostamenti contenuti entro +/- 0,5 dB in base all'art. 2 comma 3 del D.M. 16/03/98 le misure sono da ritenersi valide. Si allegano certificati di taratura (Allegato 3).

6. TEMPI

Tempi di riferimento: 06:00-22:00 Diurno
 22:00-06:00 Notturno

Tempi di osservazione:

 Inizio osservazione: 15 Giugno 2023 dalle ore 09:00 alle ore 11:30 circa

 Fine osservazione: 16 Giugno 2023 dalle ore 22:00 alle ore 22:30 circa

Tempo di Misura: viene riportato nel rapporto della singola misurazione

7. NOTE DEGLI EVENTI E CONSIDERAZIONI

Per tutto il periodo del rilievo non si sono verificati eventi atmosferici particolari, il cielo si è mantenuto sereno o poco nuvoloso e vento debole (< 5 m/s). Precipitazioni assenti.

Durante i sopralluoghi presso il sito, effettuati sia in periodo diurno che in periodo notturno, si è riscontrato che:

- Nel periodo diurno la percorrenza di Via Matteotti da parte dei veicoli stradali è preponderante rispetto al rumore proveniente dalla rete ferroviaria. La rumorosità generata dai veicoli in transito è sostanzialmente la maggiore sorgente di rumore dell'area in esame;
- L'edificio oggetto di valutazione non è direttamente affacciato sulla ferrovia ma le finestre sono poste perpendicolarmente e a distanza di circa 50 metri dalla sede ferroviaria. Tale disposizione permette all'edificio di essere parzialmente schermato dai transiti ferroviari;
- È presente una linea di percorrenza di aerei nella fase di salita post decollo dall'aeroporto “G. Marconi” di Bologna che, soprattutto nelle ore diurne, influisce sulla rumorosità dell'area.

8. METODOLOGIA UTILIZZATA AI FINI DEL D.P.C.A.

Si riportano di seguito, in modo schematico, le diverse fasi di lavoro seguite per lo studio previsionale di clima di acustico:

Per l'effettuazione della valutazione del clima acustico presente nell'area, concordemente a quanto previsto dalla vigente normativa (DPR 459/98 – DM16/03/98), è stato eseguito un rilievo fonometrico di durata minima di 24 ore in un unico punto di misura P1, collocato a circa 50 m di distanza dal tracciato ferroviario e circa 20 metri da Via Matteotti.

La posizione di indagine in cui è stata installata la centralina di monitoraggio è stata collocata in prossimità della facciata Sud dell'edificio, alla distanza maggiore di 1 metro dalla facciata dello stesso, con il microfono collocato ad una altezza di 4 metri dal piano di campagna, con la finalità di rilevare la rumorosità ambientale nel periodo diurno e notturno e distinguere i principali contributi sonori presenti, risultati essere principalmente legati al traffico veicolare su Via Matteotti rispetto al traffico ferroviario.

La presenza nelle vicinanze del sito, della stazione ferroviaria di Castel Maggiore determina una riduzione della velocità di alcuni treni in transito. La rumorosità dei treni che fermano alla stazione di Castel Maggiore è trascurabile rispetto al rumore della viabilità in quanto si tratta di mezzi in fase di frenata o di accelerazione e quindi l'emissione di rumore risulta ridotta.

Il monitoraggio fonometrico è stato effettuato nelle giornate comprese tra Giovedì 15 Giugno e Venerdì 16 Giugno 2023, indicativamente dalle ore 09:30 del 15 Giugno e le ore 22:00 del 16 Giugno 2023.

Per potere valutare la rumorosità derivante dal traffico ferroviario si è consultato il sito internet sia di Trenitalia che di Italo da cui si sono verificati i transiti. Gli orari dei treni ufficiali sono quindi stati confrontati con i passaggi presso la rete ferroviaria e confrontati con l'orario riportato dal fonometro in maniera da stimare e riconoscere gli eventi e definire sia il valore di SEL che la durata dell'evento di transito.

È necessario porre l'attenzione su alcune variabili importanti che intervengono per l'interpretazione e l'eventuale applicazione pratica tipo di misure di veicoli ferroviari. I dati raccolti ed i conseguenti risultati si riferiscono unicamente ai treni esaminati nelle giornate e negli orari evidenziati in quanto in altre giornate e negli stessi orari i risultati potrebbero essere diversi per i seguenti motivi:

- gli orari dei treni passeggeri sono pubblicati da Trenitalia e da Italo e tendenzialmente risultano rispettati, mentre i dati sui treni merci non sono disponibili per ragioni di sicurezza ed inoltre possono variare di giorno in giorno;

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

- il rumore prodotto dai treni dipende da molte variabili, non determinabili a priori, come tipo del convoglio, sua composizione, velocità, stato di manutenzione dei rotabili, condizioni della linea, uso delle segnalazioni acustiche (fischio);
- convogli apparentemente identici, nelle medesime condizioni e nello stesso tratto di linea hanno rivelato emissioni di rumore molto diverse;

di seguito si riporta la tabella con l'indicazione dei passaggi dei treni ricavati dall'orario ferroviario di Trenitalia e di Italo, sia nel periodo di riferimento diurno che nel periodo di riferimento notturno

Tabella 5 - suddivisione dei transiti per tipologia (A/R sulla tratta)

Treni misurati	Passaggi secondo Trenitalia	Passaggi secondo Italo	Passaggi ipotizzati (*)
Periodo diurno (06.00-22.00)			
78	60	18	88

(*) In via cautelativa si ipotizza un numero di transiti ferroviari superiore a quanto indicato da Trenitalia ed Italo sugli orari ufficiali in quanto saranno presi in considerazione anche i convogli merci. Per quanto riguarda il rumore prodotto dai treni non direttamente misurati, si procederà facendo un livello medio prodotto dalla stessa tipologia di convoglio.

Analogamente si procede per il periodo notturno

Tabella 6 - suddivisione dei transiti per tipologia (A/R sulla tratta)

Treni misurati	Passaggi secondo Trenitalia	Passaggi secondo Italo	Passaggi ipotizzati*
Periodo notturno (22:00-06:00)			
10	4	0	12

(*) In via cautelativa si ipotizza un numero di transiti ferroviari superiore a quanto indicato da Trenitalia ed Italo sugli orari ufficiali in quanto saranno presi in considerazione anche i convogli merci. Per quanto riguarda il rumore prodotto dai treni non direttamente misurati, si procederà facendo un livello medio prodotto dalla stessa tipologia di convoglio.

Durante tutto il periodo di monitoraggio il tempo si è mantenuto sereno, con assenza precipitazioni e con velocità del vento < 5m/sec

9. MISURE EFFETTUATE

A partire dalle misure ottenute nel rilievo svolto presso il punto di misura P1, è stato misurato il Livello Continuo Equivalente di pressione sonora ponderato A, sia nel tempo di riferimento diurno che in quello notturno.

Vengono analizzati i risultati sul periodo di 24 ore, contenuti all'interno della misura, sia nel periodo di riferimento diurno (16 ore) che nel periodo di riferimento notturno (8 ore).

Di seguito si riporta un riepilogo dei livelli di immissione rilevati nell'area di studio suddiviso nel tempo di riferimento Diurno (dalle 06:00 alle 22:00 del 16 Giugno), e tempo di riferimento Notturno (dalle 22:00 del 15 Giugno alle 06:00 del 16 Giugno).

Si riportano in allegato le misure effettuate

Posizione microfono	Tempo di riferimento	$L_{Aeq,TR}$
Punto di misura P1	DIURNO (dalle 06:00 alle 22:00 del 28 Aprile)	62.1 dB(A)
	NOTTURNO (dalle 22:00 del 27 Aprile alle 06:00 del 28 Aprile)	51.5 dB(A)

L'area oggetto di intervento è interessata sia dal rumore proveniente dal traffico ferroviario che dal rumore stradale. È quindi stata condotta, sulla misura effettuata nel punto P1, una ricerca puntuale mirata all'individuazione dei transiti dei convogli ferroviari, confrontandola con gli orari dei treni. La vicinanza della stazione ferroviaria esclude il rumore proveniente dai treni in fase di fermata e di ripartenza dalla stazione stessa in quanto non influenti. Si considerano quindi i soli treni in transito, sia passeggeri che merci.

In Allegato 2 sono riportati i passaggi dei treni con i rispettivi orari.

Per poter verificare il rispetto dei limiti normativi previsti dal D.P.R. 459/98 è risultato necessario procedere, a partire dai dati sopra riportati, con la determinazione del parametro $L_{Aeq,TR}$ (contributo sonoro dei passaggi dei treni) sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Il L_{Aeq} residuo (rumorosità dell'area escluso il contributo del passaggio dei treni) per verificare il rispetto dei limiti di zona secondo il D.P.C.M. 14/11/1997, si è calcolato escludendo tutti gli eventi riconducibili ai passaggi ferroviari.

PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

I risultati complessivi dei calcoli ottenuti, rapportati ai periodi di riferimento diurno e notturno, sono i seguenti:

Periodo diurno (06:00-22:00)	
L _{Aeq} ambientale	62.1 dB(A)
N° eventi (transiti dei convogli)	88
SEL tot. (transiti dei convogli)	87.9
L _{Aeq,TR} (transiti dei convogli)	59.7 dB(A)
L _{Aeq} residuo	58.3 dB(A)

Periodo notturno (22:00-06:00)	
L _{Aeq} ambientale	51.5 dB(A)
N° eventi (transiti dei convogli)	12
SEL tot. (transiti dei convogli)	83.2
L _{Aeq,TR} (transiti dei convogli)	49.4 dB(A)
L _{Aeq} residuo	47.3 dB(A)

10. VERIFICA DEI LIMITI DELLA ZONIZZAZIONE

Per l'area oggetto di intervento si è provveduto a verificare i limiti relativi alla zonizzazione acustica del Comune di Castel Maggiore (BO). La zona è classificata in classe III – Area di tipo misto.

I risultati ottenuti, rapportati ai periodi di riferimento diurno e notturno, sono i seguenti:

Periodo di riferimento	LAeq Ambientale dB(A)	Leq,TR (contributo sonoro passaggio treni) dB(A)	LAeq Residuo calcolato dB(A)	Limiti di immissione Classe III dB(A)	RISPETTA I LIMITI
Diurno (06:00-22:00)	62.1	59.7	58.3	60,0	SI
Notturno (22:00-06:00)	51.5	49.4	47.3	50,0	SI

I livelli di rumore misurati e il calcolo eseguito per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area oggetto di intervento risultano compatibili con la zonizzazione acustica dell'area.

11. CONCLUSIONI

In base alle misure effettuate, alle considerazioni, ai calcoli eseguiti ed ai dati sopra riportati si può affermare quanto segue:

- I Limiti Assoluti di Immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 per la zona di pertinenza acustica sono rispettati sia durante il periodo di riferimento Diurno che durante il periodo di riferimento Notturno.

In base alle considerazioni sopra citate si può concludere che l'intervento di recupero edilizio è compatibile con il clima acustico dell'area.

La realizzazione della futura barriera acustica per cui è stata presentata richiesta di realizzazione (P.G. 0029997/2016) avrà un impatto migliorativo sul clima acustico, in particolare nel periodo di riferimento notturno.

Il Tecnico in acustica

- Ing. Ragni Riccardo: Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti (ENTECA) n° 5148.

Bologna, 06 Luglio 2023

Il tecnico in Acustica

Ing. Ragni Riccardo



PROGETTO DEFINITIVO

Relativo al progetto PINQUA ID 264 – PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMNETO 2.3

Intervento denominato “L’Unione fa la Città”

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE ID 884: nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio

GEN-RT – Relazione tecnica generale

INDICE DEGLI ALLEGATI

1. Report misure effettuate;
2. Passaggio convogli ferroviari;
3. Certificati di taratura dell’analizzatore, microfono, calibratore.



Polo Progetti Società Cooperativa

Via San Donato, 85 – 40127, Bologna (BO) – tel. 051-0216964

www.pologetti.it

e-mail: info@poloprogetti.it - pec: poloprogetti@pec.pologetti.it

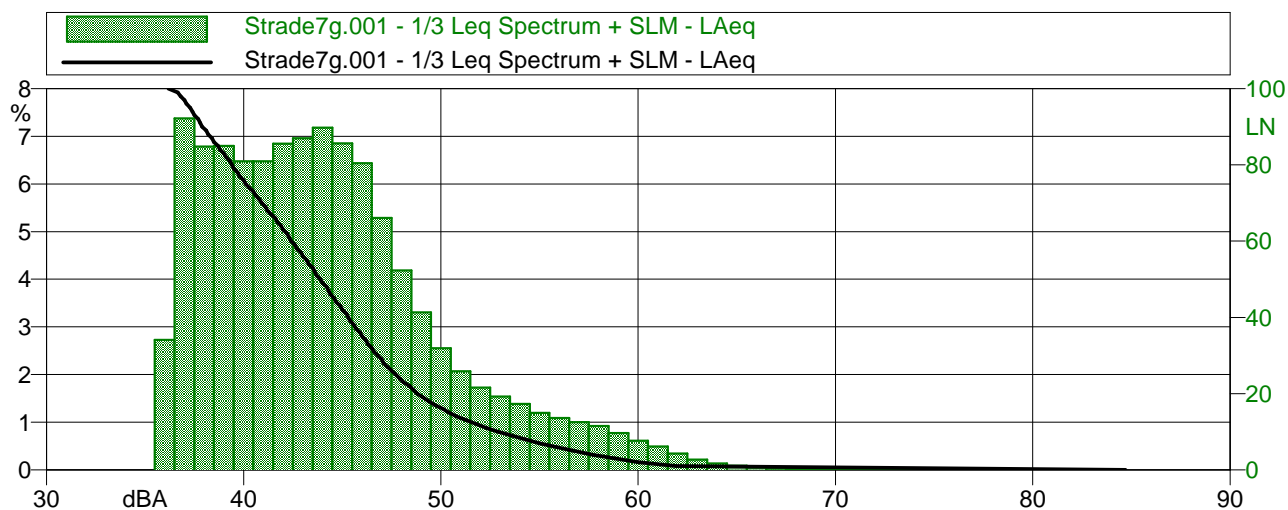
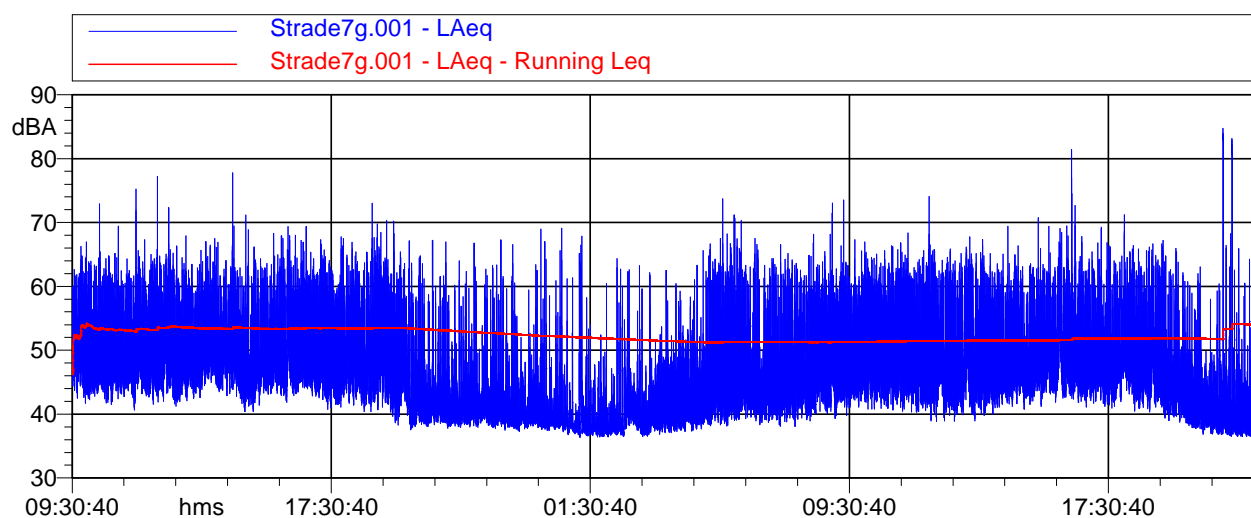
REA BO-511459 Albo Coop. n° A 232377

P.IVA/CF. 03337921203

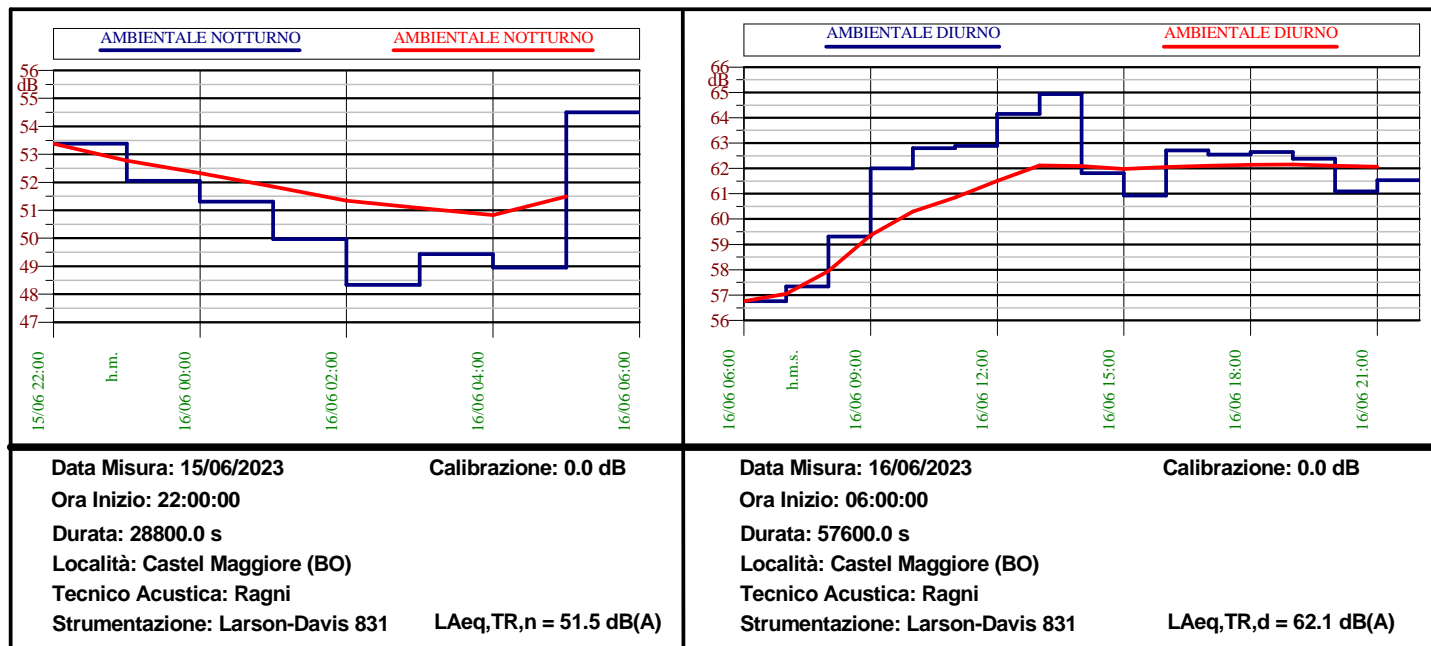
Nome misura: Strade7g.001
Località: Castel Maggiore (BO)
Strumentazione: 831 0004730
Durata: 131400 (secondi)
Nome operatore: Ragni
Data, ora misura: 15/06/2023 09:30:40
Over SLM: 0
Over OBA: 2

Annotazioni:

L1: 61.9 dBA	L5: 56.7 dBA
L10: 52.9 dBA	L50: 43.9 dBA
L90: 37.9 dBA	L95: 37.3 dBA



LIVELLI EQUIVALENTI ORARI DIURNO-NOTTURNO



ALLEGATO 2

	DATA	ORARIO	DURATA (sec.)	Leq dB(A)	SEL
Treno notturno	15/04/2023	22:35	9,0	54,1	83,2
Treno notturno	15/04/2023	23:04	14,0	44,5	83,6
Treno notturno	15/04/2023	23:24	11,0	42,8	86,8
Treno notturno	15/04/2023	23:40	12,0	44,4	87,1
Treno notturno	15/04/2023	23:51	14,9	43,9	88,2
Treno notturno	16/04/2023	00:02	14,7	42,6	85,6
Treno notturno	16/04/2023	00:08	12,0	41,7	88,4
Treno notturno	16/04/2023	00:16	14,5	42,2	91,5
Treno notturno	16/04/2023	00:34	5,5	42,3	87,2
Treno notturno	16/04/2023	03:02	15,0	38,8	84,8
Treno diurno	16/04/2023	06:25	8,0	42,8	84,2
Treno diurno	16/04/2023	07:12	7,0	44,6	82,0
Treno diurno	16/04/2023	08:01	8,0	48,9	83,4
Treno diurno	16/04/2023	08:12	12,5	51,8	84,1
Treno diurno	16/04/2023	09:01	9,0	63,3	82,1
Treno diurno	16/04/2023	09:12	6,0	64,8	83,7
Treno diurno	16/04/2023	09:21	9,0	62,8	81,4
Treno diurno	16/04/2023	10:01	8,0	59,9	79,0
Treno diurno	16/04/2023	10:12	11,0	63,2	82,2
Treno diurno	16/04/2023	10:21	8,0	64,8	84,1
Treno diurno	16/04/2023	11:01	9,0	62,4	82,6
Treno diurno	16/04/2023	11:12	6,0	64,0	81,4
Treno diurno	16/04/2023	11:21	9,0	65,1	84,3

Treno diurno	16/04/2023	12:01	10,0	63,1	85,2
Treno diurno	16/04/2023	12:12	8,0	62,8	84,3
Treno diurno	16/04/2023	12:21	9,0	64,4	83,6
Treno diurno	17/04/2023	12:44	8,0	63,8	84,9
Treno diurno	18/04/2023	12:49	12,0	63,2	85,1
Treno diurno	19/04/2023	12:51	8,0	63,5	82,1
Treno diurno	20/04/2023	12:52	7,0	62,7	83,3
Treno diurno	16/04/2023	13:09	6,0	62,7	83,8
Treno diurno	16/04/2023	13:22	11,0	62,8	84,9
Treno diurno	17/04/2023	13:24	6,0	62,4	83,5
Treno diurno	16/04/2023	13:28	6,0	63,2	82,1
Treno diurno	16/04/2023	13:31	8,0	64,2	81,8
Treno diurno	16/04/2023	13:32	6,0	63,8	83,5
Treno diurno	16/04/2023	13:35	8,0	62,7	82,7
Treno diurno	16/04/2023	13:52	14,0	62,9	85,7
Treno diurno	16/04/2023	13:55	5,0	64,7	84,0
Treno diurno	16/04/2023	14:11	6,0	62,8	79,5
Treno diurno	16/04/2023	14:13	8,0	62,8	78,8
Treno diurno	16/04/2023	14:28	7,0	64,9	79,6
Treno diurno	16/04/2023	14:31	12,0	65,2	80,2
Treno diurno	16/04/2023	14:32	7,0	66,6	80,6
Treno diurno	16/04/2023	14:38	8,0	64,8	78,9
Treno diurno	16/04/2023	14:51	6,0	63,5	80,1
Treno diurno	16/04/2023	14:58	12,0	62,4	84,2
Treno diurno	16/04/2023	15:11	8,0	65,9	80,6

Treno diurno	16/04/2023	15:25	9,0	61,7	79,9
Treno diurno	16/04/2023	15:26	11,0	59,9	84,0
Treno diurno	16/04/2023	15:31	6,0	62,8	80,1
Treno diurno	16/04/2023	15:44	8,0	64,4	82,4
Treno diurno	16/04/2023	15:46	10,0	65,2	83,5
Treno diurno	16/04/2023	15:55	8,0	67,8	79,6
Treno diurno	16/04/2023	15:57	6,0	62,4	81,7
Treno diurno	16/04/2023	16:13	7,0	63,2	80,9
Treno diurno	16/04/2023	16:15	8,0	63,8	79,8
Treno diurno	16/04/2023	16:18	15,0	62,4	85,7
Treno diurno	16/04/2023	16:40	6,0	63,1	81,3
Treno diurno	16/04/2023	16:42	8,0	61,8	79,4
Treno diurno	16/04/2023	16:45	5,0	62,0	82,2
Treno diurno	16/04/2023	16:51	12,0	64,5	85,9
Treno diurno	16/04/2023	16:58	6,0	63,7	82,4
Treno diurno	16/04/2023	17:11	8,0	65,1	78,8
Treno diurno	16/04/2023	17:23	5,0	65,5	84,8
Treno diurno	16/04/2023	17:25	8,0	64,8	81,5
Treno diurno	16/04/2023	17:48	9,0	65,2	81,6
Treno diurno	16/04/2023	17:51	11,0	66,2	84,2
Treno diurno	16/04/2023	17:52	7,0	65,8	79,8
Treno diurno	16/04/2023	17:58	9,0	65,4	80,0
Treno diurno	16/04/2023	18:09	8,0	62,8	79,7
Treno diurno	16/04/2023	18:13	8,0	63,4	81,1
Treno diurno	16/04/2023	18:18	10,0	63,7	83,4

Treno diurno	16/04/2023	18:36	9,0	62,9	81,7
Treno diurno	16/04/2023	18:44	7,0	65,1	80,6
Treno diurno	16/04/2023	18:48	14,0	66,0	85,1
Treno diurno	16/04/2023	18:52	8,0	65,6	81,8
Treno diurno	16/04/2023	18:55	9,0	65,2	80,7
Treno diurno	16/04/2023	18:59	6,0	64,8	83,5
Treno diurno	16/04/2023	19:13	8,0	62,1	82,1
Treno diurno	16/04/2023	19:15	7,0	61,1	79,4
Treno diurno	16/04/2023	19:22	15,0	60,2	84,9
Treno diurno	16/04/2023	19:25	6,0	59,7	81,0
Treno diurno	16/04/2023	19:40	9,0	60,1	80,7
Treno diurno	16/04/2023	19:46	8,0	59,1	82,1
Treno diurno	16/04/2023	19:48	10,0	59,4	83,8
Treno diurno	16/04/2023	20:31	7,0	60,5	81,3
Treno diurno	16/04/2023	20:33	8,0	59,7	83,4
Treno diurno	16/04/2023	20:35	12,0	59,4	84,0
Treno diurno	16/04/2023	20:42	8,0	58,8	82,7
Treno diurno	16/04/2023	20:46	6,0	59,1	81,5
Treno diurno	16/04/2023	20:52	9,0	58,4	79,9
Treno diurno	16/04/2023	20:55	11,0	59,2	83,4
Treno diurno	16/04/2023	21:00	10,0	58,4	82,6
Treno diurno	16/04/2023	21:21	8,0	58,0	81,7
Treno diurno	16/04/2023	21:33	10,0	57,5	84,2
Treno diurno	16/04/2023	21:39	8,0	56,8	80,2
Treno diurno	16/04/2023	21:42	9,0	56,6	81,8

Calibration Certificate

Certificate Number 2021009468

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy,19
Vimercate,MB 20871,Italy

Model Number	PRM831	Procedure Number	D0001.8383
Serial Number	071203	Technician	Ashley Anderson
Test Results	Pass	Calibration Date	5 Aug 2021
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	Temperature	23.71 °C ± 0.01 °C
		Humidity	53 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	86.06 kPa ± 0.03 kPa
Evaluation Method	Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.		
Compliance Standards	Compliant to Manufacturer Specifications		

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	03/05/2021	03/05/2022	003003
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	02/04/2021	08/04/2022	006767
Agilent 34401A DMM	06/25/2021	06/25/2022	007165
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	08/19/2020	08/19/2021	007167

Calibration Certificate

Certificate Number 2021010402

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number 831
Serial Number 0004730
Test Results **Pass**
Initial Condition As Manufactured
Description Larson Davis Model 831
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.403

Procedure Number D0001.8384
Technician Ron Harris
Calibration Date 24 Aug 2021
Calibration Due
Temperature 23.58 °C ± 0.25 °C
Humidity 49.7 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 86.19 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**
Larson Davis CAL291, S/N 0108
Larson Davis PRM831, S/N 071203
Larson Davis CAL200, S/N 9079
PCB 377B02, S/N 332305

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis Model 831 Sound Level Meter Manual, I831.01 Rev O, 2016-09-19

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Certificate Number 2021010402

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 μ Pa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2016-02-24 certificate number DE-15-M-PTB-0056.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2020-09-18	2021-09-18	001250
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2021-07-21	2022-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2021-03-02	2022-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2021-03-03	2022-03-03	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-04-13	2022-04-13	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2020-10-06	2021-10-06	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-25.98	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.18	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.17	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.16	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2021010390

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number	831	Procedure Number	D0001.8378
Serial Number	0004730	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	24 Aug 2021
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 2.403	Temperature	23.65 °C ± 0.25 °C
		Humidity	51 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	86.21 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 071203 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.11 (R2009) Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis Model 831 Sound Level Meter Manual, I831.01 Rev S, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain