

CASADIO & CO.
di Casadio Mario

Via V.Veneto 1/bis – 47100 FORLÌ
Tel: 0543 23923 – Email: studio@casadioeco.it

P.I. 04263320402



VALUTAZIONE DI CLIMA/IMPATTO ACUSTICO

Committente: Proprietà A: VIRMANI s.r.l.
Proprietà B: Orlati Davide, Orlati Lorella
Proprietà C: Parrocchia Santa Maria Assunta

DATA: 17/04/2020

**DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
ADF13-CARPENA-COMPARTO A
SITO IN VIA BRANDO BRANDI -E. MAGNANI
COMUNE DI FORLÌ**

Il Tecnico Competente
In Acustica
MARIO CASADIO
RER/01073

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO
DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO ADF13-CARPENA-COMPARTO A
SITO IN VIA BRANDO BRANDI -E. MAGNANI
COMUNE DI FORLÌ

PREMESSA

La presente relazione è stata commissionata allo scrivente allo scopo di verificare il clima acustico di un'area sita tra via B.Brandi e via E.Magnani in località Carpena in comune di Forlì, sulla quale sarà realizzato il Piano Urbanistico Attuativo "ADF13-Comparto A".

Seppur l'area d'intervento sia suddivisa in tre distinti stralci, che si attueranno in tempi e modi diversi, si è deciso di realizzare un'unica relazione acustica che comprenda l'intero intervento.

INDIVIDUAZIONE AREA D'INDAGINE

L'area in esame viene mostrata nell' aerofoto sotto riportata:



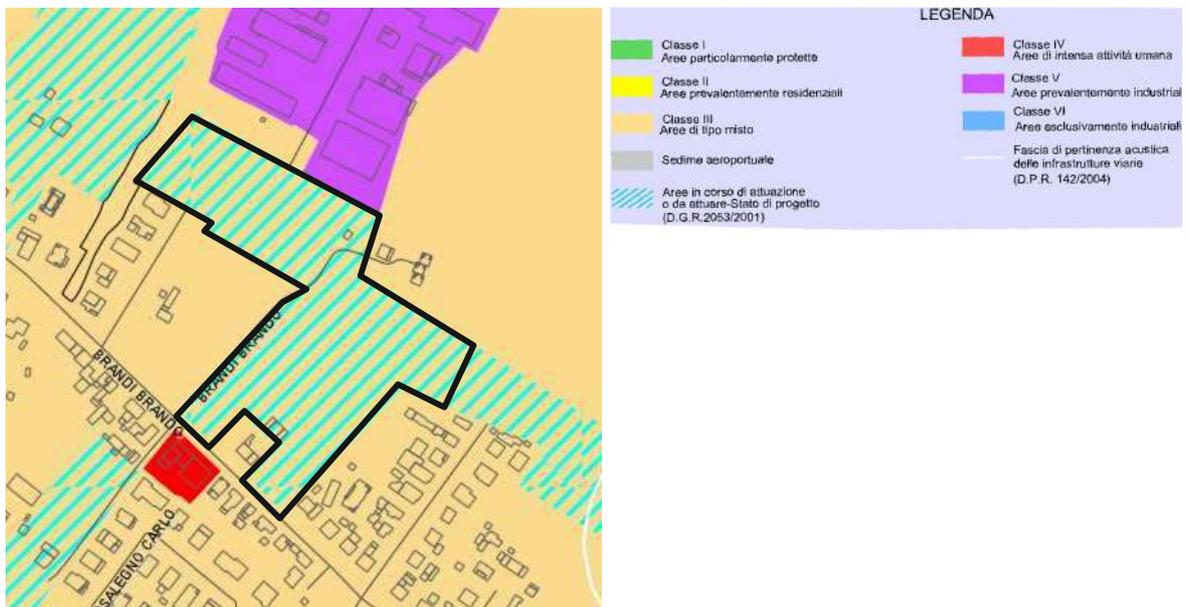
I confini sono rappresentati da altre proprietà o da campi; la via Brando Brandi rappresenta il limite sud, la via E.Magnani una parte del confine est mentre la lottizzazione più a nord risulta adiacente ad un'area produttiva.

QUADRO NORMATIVO

- **Legge ordinaria** del Parlamento n. 447 del 26/10/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- **D.P.C.M. 14/11/97** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- **D.M. 16/03/98** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- **L.R. n.15 del 09/05/01** “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- **D.G.R. 2053 del 09/10/01** “Disposizioni in materia di inquinamento acustico: criteri per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della legge regionale 09/05/01 n° 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- **D.G.R. n. 673/04** “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01, n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E LIMITI DI RIFERIMENTO

L'area oggetto di studio interessa il Comune di Forlì (FC) il quale è dotato di una Zonizzazione Acustica vigente.



Come mostrato nella mappa l'area da noi studiata rientra in classe III^a.

I limiti di tale classe sono riportati in tabella:

Classificazione acustica	Valore limite di emissione L _{eq} in dB (A)		Valore limite di immissione L _{eq} in dB (A)	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe III ^a aree di tipo misto	55	45	60	50

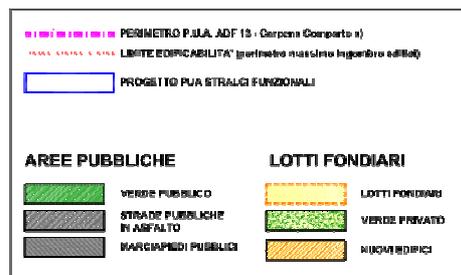
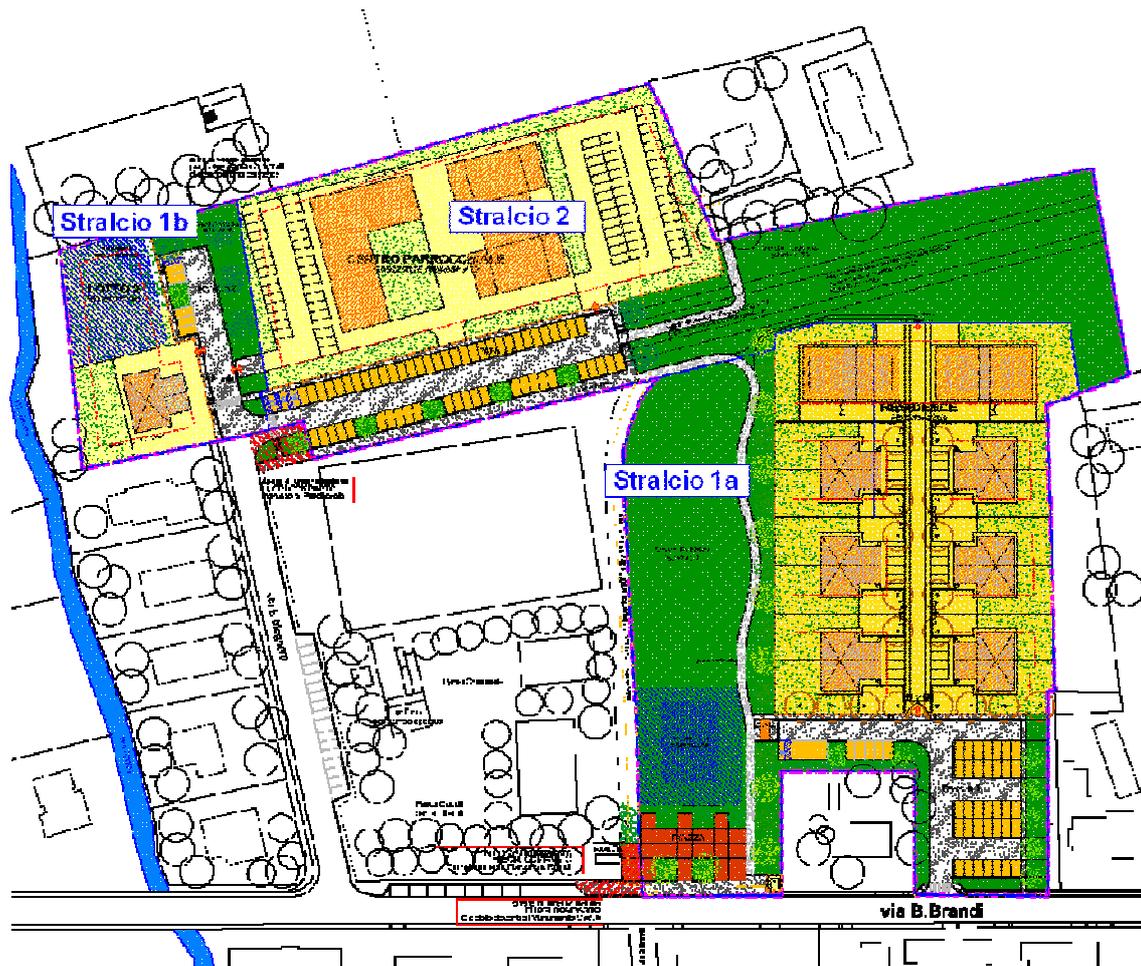
Si nota che l'area d'intervento risulta inoltre tratteggiata in azzurro, ad indicare che "l'area è in corso di attuazione o da attuare" come previsto dal D.G.R. 2053/2001, ossia sono possibili modifiche della classificazione a seguito d'interventi che vanno a modificare l'assetto urbanistico e funzionale attuale.

INTERVENTO DI PROGETTO

Il comparto ADF13a prevede ambiti destinati a:

- residenza con possibilità di terziario (R + T);
- attrezzature religiose (in sottozona Ae1: Centri religiosi, parrocchiali e relative attività culturali sociali ricreative;
- attrezzature sportive (sottozona Af4: Spazi attrezzati per il gioco e lo sport);

come mostrato nella planimetria generale riportata, nella quale viene indicata anche la suddivisione dei tre stralci.



ANALISI DELLA RUMOROSITÀ ESISTENTE

L'analisi della rumorosità esistente, funzionale all'elaborazione del modello dello stato attuale, si è basata sulla misura eseguita dallo scrivente tra martedì 10 e mercoledì 11 Settembre 2019 in area prossima a quella in esame in quanto un rilievo eseguito in data odierna sull'area d'intervento non avrebbe dato un valore realistico delle sorgenti sonore a causa delle disposizioni ministeriali inerenti l'emergenza sanitaria del Covid-19.

Per un'elaborazione più cautelativa si è stabilito che l'area artigianale posta a nord sulla via Querzoli lavori in piena produzione con bocche di carico e scarico sul retro dei capannoni.

STRUMENTAZIONE DI MISURA

La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme ai requisiti di cui all'art.2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La catena di misura è composta da:

- fonometro integratore/analizzatore Real Time della Rion modello NL-52 con possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 6 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB, e possibilità di registrazione audio degli eventi;
- preamplificatore NH25 Rion;
- microfono UC59 Rion;
- calibratore BSVATECH modello CA111 Rion.
- cavo di prolunga del microfono da 5 metri per l'esecuzione di misure in quota;
- deumidificatore e dispositivo di protezione per rilievi fonometrici in ambiente esterno della Rion;
- stativo della Photosel relativo asse di prolunga per il rilievo alla quota di 4 metri dal piano campagna.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

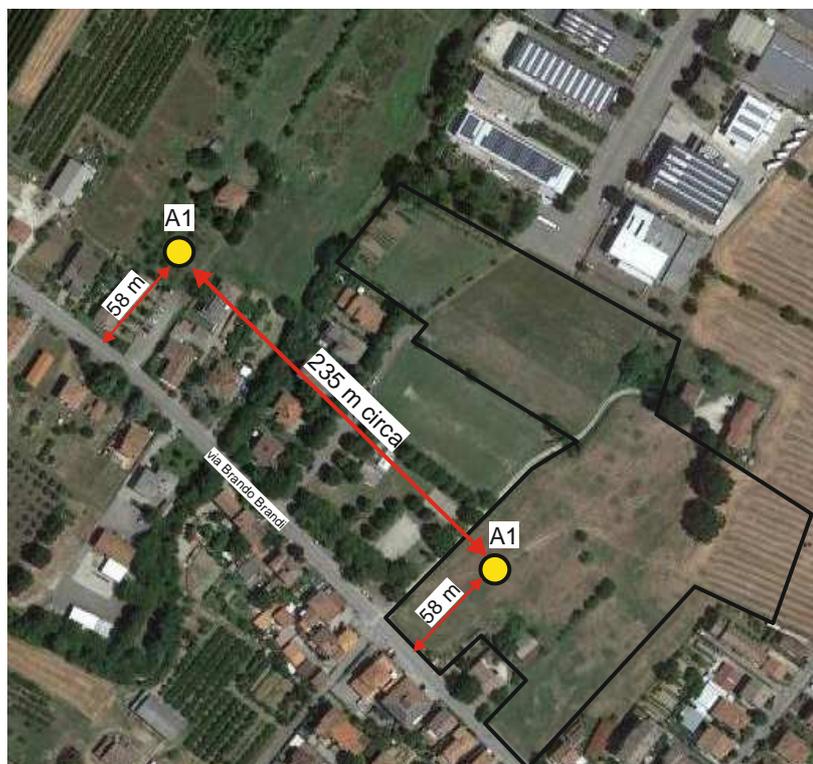
In fondo alla presente relazione sono riportati i certificati di taratura della strumentazione.

METODOLOGIA D'INDAGINE E UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Il rilevamento fonometrico è stato effettuato in data 10/09/19 e 11/09/19 dal Dott.Mario Casadio, Tecnico Competente in Acustica.

La tabella sottostante descrive il punto di rilievo, posizionato a circa 235 m dall'area d'intervento qui esaminata:

SIGLA MISURA	DESCRIZIONE DELLA POSTAZIONE
A1	Rilevamento fonometrico di 24 ore. Il fonometro è stato posizionato ad un'altezza di 4 m, a circa 58 metri da via Brando Brandi.



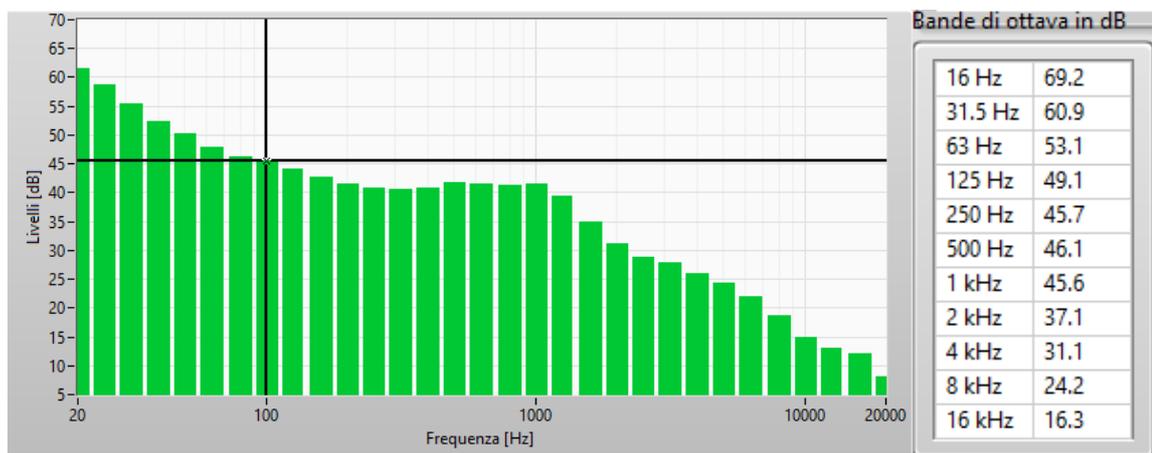
Per la verifica delle condizioni meteo climatiche e la validazione dei dati in base al D.M. 16/03/98 sono stati estrapolati i dati meteo dalla stazione Forlì tramite il portale DEXTER3R. I dati di seguito riportati evidenziano una situazione meteo riferita al vento conforme al D.M. ossia velocità inferiore a 5 m/s.

Inizio validità (UTC)	Fine validità (UTC)	Velocità media oraria scalare del vento a 10 m dal suolo (M/S)
10/09/2019 15:00:00	10/09/2019 16:00:00	4,4
10/09/2019 16:00:00	10/09/2019 17:00:00	3
10/09/2019 17:00:00	10/09/2019 18:00:00	1,5
10/09/2019 18:00:00	10/09/2019 19:00:00	0,8
10/09/2019 19:00:00	10/09/2019 20:00:00	0
10/09/2019 20:00:00	10/09/2019 21:00:00	0
10/09/2019 21:00:00	10/09/2019 22:00:00	0,7
10/09/2019 22:00:00	10/09/2019 23:00:00	0,9
10/09/2019 23:00:00	11/09/2019 00:00:00	1

11/09/2019 00:00:00	11/09/2019 01:00:00	1,1
11/09/2019 01:00:00	11/09/2019 02:00:00	1
11/09/2019 02:00:00	11/09/2019 03:00:00	2,1
11/09/2019 03:00:00	11/09/2019 04:00:00	2,4
11/09/2019 04:00:00	11/09/2019 05:00:00	0,8
11/09/2019 05:00:00	11/09/2019 06:00:00	0,8
11/09/2019 06:00:00	11/09/2019 07:00:00	2,9
11/09/2019 07:00:00	11/09/2019 08:00:00	3,6
11/09/2019 08:00:00	11/09/2019 09:00:00	3,6
11/09/2019 09:00:00	11/09/2019 10:00:00	3,5
11/09/2019 10:00:00	11/09/2019 11:00:00	3,5
11/09/2019 11:00:00	11/09/2019 12:00:00	3,4
11/09/2019 12:00:00	11/09/2019 13:00:00	3,5
11/09/2019 13:00:00	11/09/2019 14:00:00	2,9
11/09/2019 14:00:00	11/09/2019 15:00:00	2,1
11/09/2019 15:00:00	11/09/2019 16:00:00	2

ANALISI DEI RISULTATI FONOMETRICI

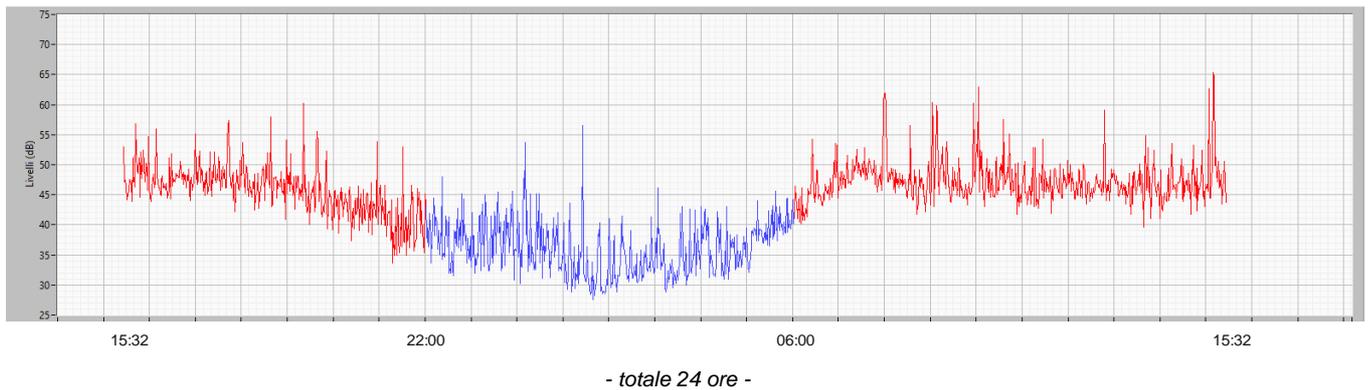
Il rilievo **A1** ha fornito una descrizione del clima acustico dell'area rappresentata in frequenza dal seguente grafico il cui valore di livello sonoro L_{eq} è **48,5 dB**.



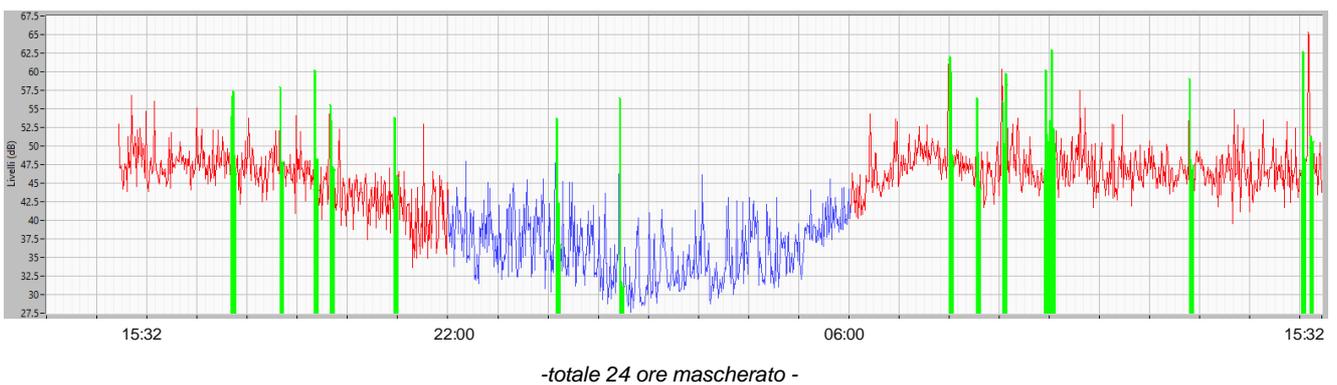
- analisi in frequenza -

Tale rilievo, eseguito dalle 15:32 del 10/09/2019 alle 15:32 del 11/09/2019, ha mostrato il seguente andamento della pressione sonora nel tempo.

In rosso si indica il periodo diurno, in blu quello notturno (22-06).



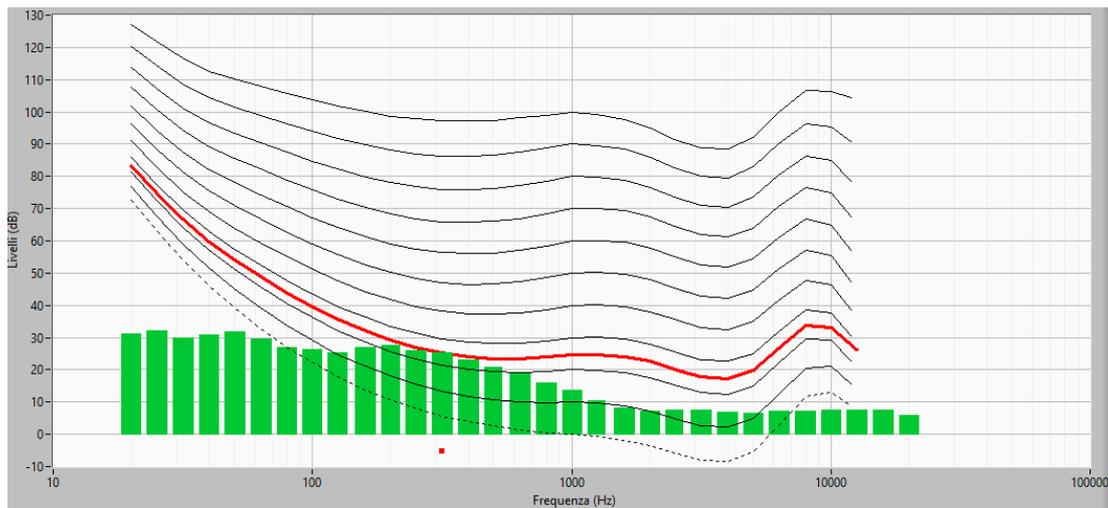
I picchi che si individuano nel grafico rappresentano l'abbaiare dei cani. Emerge quindi chiaramente l'influenza che tali picchi (indicati in verde nella figura successiva), pur essendo eventi non continuativi e casuali, hanno sul il clima acustico dell'area che è caratterizzato da livello modesti.



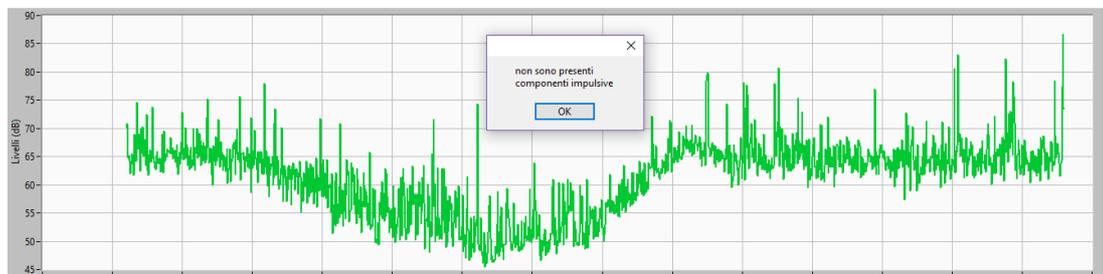
Per la stima del livello sonoro equivalente L_{eq} si considera quindi il rilievo mascherato, ossia privato delle aree indicate in verde.

L'analisi della misura per il periodo di riferimento **diurno**, in rosso, ha mostrato un livello di L_{eq} pari a **49,1 dB** mentre per quello **notturno**, in blu, un L_{eq} pari a **38,8 dB**.

L'analisi in frequenza per la verifica di componenti tonali o impulsive ha dato esito negativo come dimostrano i seguenti grafici.



-componenti tonali-



-componenti impulsive-

RISULTATI CLIMA ACUSTICO

I risultati ottenuti della misura del livello sonoro equivalente L_{eq} riferiti alla situazione attuale, sono riassunti nella seguente tabella:

SIGLA MISURA	L_{eq} (A) dB
A1	49,1 dB diurno
	38,8 dB notturno

Il rilievo A1 rientra quindi ampiamente nella classe III^a:

Classificazione acustica	Valore limite di immissione L_{eq} in dB (A)	
	diurno	notturno
Classe III ^a	60	50

Allo stato attuale la principale sorgente sonora è rappresentata dal rumore del traffico veicolare sulla via Brando Brandi. A questa sorgente si aggiungono i rumori dell'ambiente naturale.

Si passa a questo punto all'elaborazione di un modello dello stato attuale tramite un software previsionale denominato iNoise della ditta DGMR Software.

iNoise è un software di qualità garantita per i calcoli del rumore nell'ambiente. I calcoli sono basati sul metodo ISO 9613 e sulle raccomandazioni del nuovo standard di qualità ISO 17534.

Il primo passo consiste nel creare una mappa con le quote del terreno e l'ubicazione degli edifici esistenti. Si passa poi al posizionamento delle sorgenti sonore attuali per poi creare una nuova mappa con le modifiche previste dall'intervento in esame.

La sorgente principale è via Brando Brandi le cui caratteristiche spettrali sono state valutate dal rilievo A1. Il clima acustico è stato infatti tarato fissando il valore di pressione sonora di questa struttura viaria, sino a far coincidere i valori misurati nel punto di rilievo.

Vengono esaminati i ricettori abitativi esistenti, denominati con la sigla R e numerati da 1 a 21 come mostrato in foto, in quanto nella situazione futura potrebbero subire aumenti a causa della creazione della nuova lottizzazione di progetto.



L'elenco delle sorgenti sonore presenti nel lotto prima e dopo l'intervento sono qui di seguito riportate:

-Strutture viarie STATO ATTUALE –

Name	Flow(Day)	Flow(Night)	Avg.speed	LwTot T
Via E.Magnani	15	3	35	101.59
Strada Privata verso R1-R2	5	1	35	96.27
viaBrando Brandi	200	5	55	106.75
Via Querzoli	10	3	40	104.29

-Strutture viarie STATO FUTURO-

Name	Flow(D)	Flow(N)	Avg.speed	LwTot
	N°	N°	Km/h	dB
Via E.Magnani	20	5	35	101.59
Via E.Magnani proseguimento Stralcio 1b	20	5	35	96.27
Nuova entrata su via B.Brandi	20	2	35	96.27
Via Querzoli	10	3	40	104.29
Via Brando Brandi	200	5	55	106.75

-Sorgenti areali STATO ATTUALE –

Name	Pa(h)(Day) Ore funzionamento	Pa(h)(Night) Ore funzionamento	LwTot
	ore	ore	dB
Carico/scarico capannone Est	8	2	88.11
Parcheggio a servizio dell'area artigianale	8	2	84.11
Carico/scarico capannone Ovest	8	2	88.11

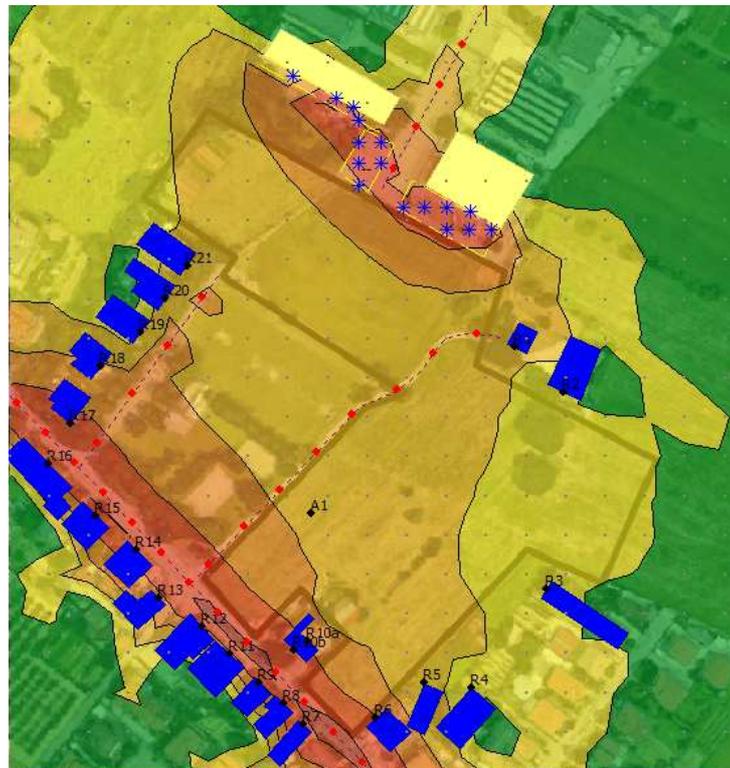
-Sorgenti areali STATO FUTURO –

Name	Pa(h)(Day) Ore funzionamento	Pa(h)(Night) Ore funzionamento	LwTot
	ore	ore	dB
Carico/scarico capannone Est	8	2	88.11
Parcheggio a servizio dell'area artigianale	8	2	84.11
Carico/scarico capannone Ovest	8	2	88.11
Nuovi parcheggi di progetto	8	0	83.11

-Sorgenti in facciata STATO ATTUALE E FUTURO -

Name	Pa(h)(Day)	Pa(h)(Night)	LwTot
	Ore funzionamento	Ore funzionamento	
	ore	ore	dB
Bocca di carico Capannone Est	8	2	81.27
Bocca di carico Capannone Ovest	8	2	81.27

I risultati dell'elaborazione sono riportati sotto in mappa e tabella:



Mappa diurno a 4 metri



Mappa notturno a 4 metri

Name	Height	Day	Night
A1	4.00	49.0	39.4
R1	4.00	42.0	32.1
R2	4.00	40.8	29.2
R3	4.00	43.3	35.7
R4	4.00	42.4	34.8
R5	4.00	47.0	36.9
R6	4.00	52.0	39.9
R7	4.00	57.4	44.6
R8	4.00	57.6	44.7
R9	4.00	57.6	44.9
R10a	4.00	37.3	31.8
R10b	4.00	56.5	43.5
R11	4.00	57.3	44.7
R12	4.00	57.1	44.5
R13	4.00	54.8	42.5

R14	4.00	57.4	44.9
R15	4.00	56.7	44.4
R16	4.00	57.0	44.6
R17	4.00	56.9	45.1
R18	4.00	48.2	39.6
R19	4.00	47.9	41.1
R20	4.00	47.0	41.0
R21	4.00	46.9	41.7

STATO FUTURO: IMPATTO ACUSTICO

Si inseriscono ora nel modello previsionale i nuovi edifici residenziali, i parcheggi e le infrastrutture di progetto.

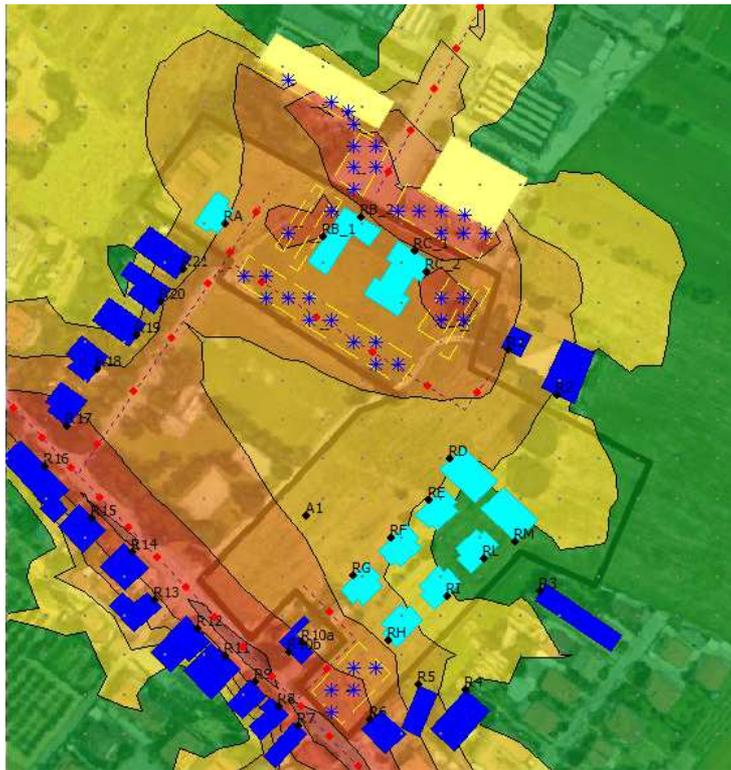
I nuovi ricettori, denominati con la sigla R seguita da una lettera dalla A alla M, saranno posizionati nei punti più significativi degli edifici di progetto.

Dell'area produttiva a nord si considerano i due capannoni artigianali più vicini all'area in esame. Essi hanno infatti un'area di carico/scarico che si affaccia proprio verso la zona individuata dallo Stralcio 2, ossia verso la zona sulla quale sorgeranno le attrezzature religiose (ancora da definire).

Per stabilire la rumorosità prodotta dal carico/scarico si prende come riferimento un rilievo eseguito dallo scrivente in un edificio commerciale (supermercato) per poter descrivere al meglio i livelli sonori di un'attività commerciale.

Sebbene tale rilievo abbia livelli sonori maggiori rispetto a quelle dei capannoni viene considerato in quanto cautelativo.

I risultati dell'elaborazione sono riportati sotto in mappa e tabella:



Mappa diurno a 4 metri



Mappa notturno a 4 metri

RICETTORI ESISTENTI			
Name	Height	Day	Night
A1	4.00	49.7	38.4
R1	4.00	45.5	37.2
R2	4.00	41.1	33.7
R3	4.00	38.7	25.5
R4	4.00	42.4	29.0
R5	4.00	48.1	34.3
R6	4.00	53.0	39.3
R7	4.00	57.9	44.8
R8	4.00	58.0	44.9
R9	4.00	58.4	45.5
R10a	4.00	44.0	31.9
R10b	4.00	56.4	43.4
R11	4.00	57.6	44.7
R12	4.00	57.3	44.5
R13	4.00	54.9	42.1
R14	4.00	57.6	44.8
R15	4.00	57.1	44.5
R16	4.00	57.2	44.7
R17	4.00	56.9	45.1
R18	4.00	48.7	40.0
R19	4.00	48.5	41.2
R20_A	4.00	48.3	41.1
R21_A	4.00	48.7	42.0

NUOVI RICETTORI			
Name	Height	Day	Night
Stralcio1b			
RA	4.00	49.7	41.0
Stralcio2			
RB_1	4.00	54.1	41.8
RB_2	4.00	54.4	43.1
RC_1	4.00	54.3	44.9
RC_2	4.00	53.8	44.0

Stralcio1a			
RD	4.00	46.5	38.0
RE	4.00	46.1	36.0
RF	4.00	46.5	36.0
RG	4.00	47.4	36.2
RH	4.00	49.7	35.6
RI	4.00	39.4	24.9
RL	4.00	37.1	23.4
RM	4.00	36.6	24.6

I ricettori esistenti mostrano livelli sonori che rientrano nei limiti della classe III^a.

Per quel che riguarda i nuovi ricettori, i risultati dell'elaborazione mostrano il rispetto dei limiti previsti per le aree prevalentemente residenziali (Classe II^a), ossia 55 dB diurni e 45 dB notturni, in tutti e tre gli Stralci. Per lo stralcio 2, non essendo ancora definito la tipologia di edifici da realizzare, qualora si progettasse un edificio di culto, quindi ricadente nella Classe I^a, occorrerà valutare nuovamente ai ricettori i livelli sonori, che attualmente rientrano nei limiti della classe II^a.

Se per lo Stralcio 1a e 1b non si hanno infatti problematiche, per lo Stralcio 2 l'analisi dei livelli sonori risulta correlata alla tipologia di edifici (dimensioni, n° piani, n° di aperture), alla modalità d'uso (parrocchia o centro ricreativo diurno/serale) e soprattutto alla sua ubicazione all'interno del lotto (più o meno distante dall'area artigianale a nord).

CONCLUSIONI

L'intervento oggetto di questa valutazione previsionale di impatto acustico consiste nella realizzazione del Piano Urbanistico Attuativo denominato "ADF13-Comparto A" sito tra via B.Brandi e via E.Magnani a Carpena, in Comune di Forlì.

Per la caratterizzazione del clima acustico esistente è stato utilizzato un rilievo fonometrico in continuo della durata di 24 ore in area prossima a quella in esame in quanto, come precedentemente ribadito, un rilievo eseguito in data odierna sull'area d'intervento non avrebbe dato un valore realistico delle sorgenti sonore a causa delle disposizioni ministeriali inerenti l'emergenza sanitaria del Covid-19.

Per quanto riguarda la situazione futura, il modello previsionale ha mostrato che ai ricettori abitativi esistenti si avrà in ogni caso il rispetto dei limiti assoluti.

Nei nuovi ricettori posizionati nello Stralcio 1a e 1b e 2 saranno sempre rispettati i limiti assoluti della classe II^a ma per quel che riguarda lo Stralcio 2, se su di esso verrà previsto l'inserimento di un edificio di culto, occorrerà effettuare una nuova valutazione dei livelli sonori calibrati sul progetto realizzato, in modo da rientrare all'interno della classe I^a.

Pertanto, in relazione a quanto sopra esposto, l'intervento in oggetto risulta pienamente compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.

Mario Casadio

ALLEGATO 1

Attestato Tecnico Competente in Acustica
Certificati di taratura fonometro

Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente
Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

CASADIO MARIO

VIALE VITTORIO VENETO 1BIS
47122 FORLI' (FC)

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di CASADIO MARIO (codice fiscale: CSDMRA55P08D704P) con PG/2018/507159 in data 20/07/2018 12.01.23 è stata

REGISTRATA CORRETTAMENTE

con il seguente registro regionale: RER/01073

Il nominativo, verrà trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai fini dell'iscrizione al succitato elenco.

Il responsabile del servizio
BISSOLI ROSANNA



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054
Certificate of Calibration

2018/379/F

- data di emissione
date of issue 2018/10/18

- cliente
customer NTEK S.r.l.
Via Gabrielli, 18
10077 San Maurizio C.se (TO)

- destinatario
receiver NTEK S.r.l.

- richiesta
application NTEK S.r.l.

- in data
date 2018/10/12

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item ANALIZZATORE e relativo microfono

- costruttore
manufacturer RION

- modello
model NL-52

- matricola
serial number 00486837

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018/10/12

- data delle misure
date of measurements 2018/10/17

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 142-143 del 12/10/2018

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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° 054 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paola Innocenti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Campioni di lavoro	Costruttore	Modello	Matricola	Classe
Analizzatore acustico	RION	NL-52	00486837	1
Preamplificatore	RION	NH-25	76992	
Microfono	RION	UC-59	13272	

Note: Firmware versione: 1.9

Livello di riferimento: 94 dB a 1 kHz - Campo di misura di riferimento: 25 dB ÷ 138 dB

La prima indicazione di sovraccarico si verifica al livello 138 dB, superiore al limite superiore del campo primario.

La prima indicazione di condizione di livello insufficiente si verifica al livello 24 dB, inferiore al limite inferiore del campo primario.

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 04/F

Revisione n. 00

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Campioni primari	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Barometro digitale GE-DRUCK mod. PACE1000	10306287	Asit Instruments (LAT 150)	0031/MP/2018	12/01/2018	12/01/2019
Termoigrometro digitale Testo mod. 175H1	40387119 801	Asit Instruments (LAT 150)	0056/MU/2018	11/05/2018	11/05/2020
Calibratore multifunzione Brüel & Kjær mod. 4226	1672923	INRIM	18-0112-01	19/02/2018	19/02/2019
Multimetro HP mod. 34401A	3146A51987	ARO (LAT 046)	356945	02/11/2017	02/11/2018
Campioni secondari	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Generatore SRS mod. DS 360	61872	I.E.C. (LAT 054)	2018/25	04/05/2018	04/05/2019
Attenuatore Brüel & Kjær mod. 5936	1769196	I.E.C. (LAT 054)	2018/15	15/03/2018	15/03/2019

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

Parametri ambientali	Valori di riferimento	Tolleranze	Misurati inizio prova	Misurati fine prova
Temperatura (°C)	23,0	20,0 ÷ 26,0	25,4	24,8
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 ÷ 70,0	50,3	50,5
Pressione (kPa)	101,3	90,0 ÷ 105,0	99,1	99,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Tipo di prova	Grandezza misurata	Campo di misura	Gamma di frequenza	Centro LAT 054 IE [k=2]
Prove acustiche	Regolazione della sensibilità [B&K 4226]	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,15 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	94 dB	da 125 Hz a 1 kHz 8 kHz	0,30 dB 0,50 dB
Prove elettriche statiche	Rumore elettrico autogenerato	~ 20 dB	da 63 Hz a 20 kHz	1,5 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,15 dB
	Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,16 dB
	Ponderazioni di frequenza e temporali	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,15 dB
	Linearità di livello nei campi di misura secondari	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,15 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,19 dB
	Stabilità a lungo termine	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,06 dB
	Stabilità con segnali a livelli elevati	da 110 dB a 140 dB	1 kHz	0,06 dB
Prove elettriche dinamiche	Risposta treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,19 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,23 dB
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,15 dB

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95% (normalmente tale fattore k vale 2).

Riferimenti

Norma Italiana CEI EN 61672-3:2014, Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 3: prove periodiche

Informazioni e documentazione

Approvazione modello secondo la norma CEI EN 61672-2:2014: -

Il manuale di istruzioni dello strumento in prova è: **Fornito dal Cliente (Revisione n. 55539)**

Sono forniti per la verifica i seguenti accessori: --

Calibratore utilizzato: Fornito con il fonometro ed è un modello specificato nel manuale del fonometro

Costruttore: **BSWA** Classe 1

Tipo: **CA111** Matricola 550184

Manuale di istruzioni del calibratore: **Ottenuto dal Costruttore (sito web, ...)**

Il calibratore è stato tarato da: **LAT n° 054**

In data: **15/10/2018**

Certificato: **2018/380/C**

Scadenza: -

Adattatori -

Risultati di misura

Nelle pagine seguenti sono riportati i risultati delle prove acustiche ed elettriche eseguite.

NOTA: le tolleranze citate nelle pagine seguenti si riferiscono alla classe del fonometro in prova.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 10

Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

VERIFICHE INIZIALI	RISULTATI
Verifica dello stato di calibrazione dello strumento mediante calibratore BSWA CA111	Controllo iniziale
	94,0 dB
	Controllo finale
	94,0 dB
Regolazione sensibilità dello strumento in esame mediante segnale sonoro prodotto da calibratore BSWA CA111	94,0 dB
Verifica iniziale integrativa mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226	-

ELENCO PROVE ACUSTICHE	RISULTATI
Rumore acustico autogenerato	Tab. n° 1
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	Tab. n° 2
ELENCO PROVE ELETTRICHE	
Rumore elettrico autogenerato	Tab. n° 3
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Tab. n° 4
Ponderazioni di frequenza a 1 kHz	Tab. n° 5A
Ponderazioni temporali a 1 kHz	Tab. n° 5B
Stabilità a lungo termine	Tab. n° 6
Stabilità con segnali a livelli elevati	Tab. n° 7
Linearità in ampiezza - Campo di riferimento	Tab. n° 8
Risposta a treni d'onda	Tab. n° 9
Livello sonoro di picco	Tab. n° 10
Indicatore di sovraccarico	Tab. n° 11

Le prove acustiche sopra elencate hanno lo scopo di verificare il corretto funzionamento del microfono e del misuratore di livello sonoro e di mettere a punto lo strumento. Se necessario la sensibilità dello strumento viene regolata in modo tale da ottenere l'indicazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Le prove elettriche vengono eseguite sostituendo la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente al microfono a condensatore fornito a corredo dello strumento ed hanno lo scopo di verificare le funzioni principali del fonometro

Le prove, salvo diversamente specificato, vengono eseguite nel campo di indicazione primario dello strumento in esame, come rilevato dalle caratteristiche tecniche dello stesso.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ACUSTICHE

TABELLA N° 1 - RUMORE ACUSTICO AUTOGENERATO

La prova prevede la misura del livello minimo misurabile con la curva di ponderazione "A" e viene eseguita nella configurazione normale di utilizzo del fonometro, con il microfono fornito insieme al fonometro collegato allo stesso.

Rumore acustico autogenerato	27,8	dB(A)
------------------------------	------	-------

TABELLA N° 2 - PONDERAZIONE DI FREQUENZA CON SEGNALI ACUSTICI

La prova è eseguita fornendo al fonometro, alle frequenze di 125 Hz, 1kHz e 8kHz un segnale costante. Si verifica, quindi, che i valori di ponderazione derivanti dalla lettura del segnale con l'impostazione della curva di ponderazione C corrispondano ai valori nominali della curva di ponderazione verificata.

FREQUENZA NOMINALE Hz	LIVELLO MISURATO dB	FATTORE DI PONDERAZIONE dB	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
125 Hz	94,1	0,0	0,2	± 1,0	0,30 dB
1 kHz	94,1	0,0	0,0	± 0,7	0,30 dB
8 kHz	87,6	-3,5	-0,5	+ 1,5; -2,5	0,50 dB

La prova è stata eseguita su un intervallo di 10 s

I dati di correzione, utilizzati per correggere i livelli sonori indicati in risposta all'applicazione del calibratore multifrequenza ai livelli sonori equivalenti a quelli indicati in risposta ad onde sonore piane progressive in campo libero o per incidenza casuale, non sono ricavati dal manuale di istruzioni del fonometro.

Nessuna informazione sull'incertezza di misura è fornita dal manuale di istruzioni; pertanto, l'incertezza di misura dei dati di correzione applicata è la massima incertezza permessa dalla norma IEC 62585 per i corrispondenti dati di correzione campo libero e per una copertura del 95%.

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 3 - RUMORE ELETTRICO AUTOGENERATO

La prova prevede la misura del livello minimo misurabile con tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento e viene eseguita cortocircuitando l'ingresso dell'analizzatore.

Rumore elettrico autogenerato ponderato A	9,7	dB(A)
Rumore elettrico autogenerato ponderato C	13,5	dB(C)
Rumore elettrico autogenerato ponderato Z	19,2	dB(Z)

Nota: i suddetti valori sono stati ottenuti cortocircuitando i terminali dell'adattatore capacitivo

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 4 - PONDERAZIONI DI FREQUENZA CON SEGNALI ELETTRICI

La risposta in frequenza di tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene rilevata con riferimento alla frequenza di 1 kHz e livello 45 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento.

La prova è effettuata inviando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere un'indicazione costante.

FREQUENZA NOMINALE Hz	SCARTO dB(A)	SCARTO dB(C)	SCARTO dB(Z)	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
63	-0,1	-0,1	-0,1	± 1,0	0,15 dB
125	-0,1	0,0	-0,1	± 1,0	0,15 dB
250	-0,1	-0,1	-0,1	± 1,0	0,15 dB
500	0,0	-0,1	0,0	± 1,0	0,15 dB
1k	0,0	0,0	0,0	± 0,7	0,15 dB
2k	0,0	0,0	-0,1	± 1,0	0,15 dB
4k	0,0	0,0	-0,1	± 1,0	0,15 dB
8k	0,1	0,1	0,0	+ 1,5; -2,5	0,15 dB
16k	-1,2	-1,2	0,0	+ 2,5; -16,0	0,15 dB

TABELLA N° 5A - PONDERAZIONI DI FREQUENZA A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con curva di ponderazione A e le altre curve di ponderazione attive sullo strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	94,0 dB(A)		
PONDERAZIONE DI FREQUENZA	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
C	0,0	± 0,2	0,15 dB
Z	0,0	± 0,2	0,15 dB

TABELLA N° 5B - PONDERAZIONI TEMPORALI A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con costante di tempo FAST e costante di tempo SLOW o Livello equivalente dello strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	FAST		
	94,0 dB(A)		
PONDERAZIONE TEMPORALE	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
Slow	0,0	± 0,1	0,15 dB
Leq	0,0	± 0,1	0,15 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 6 - STABILITÀ A LUNGO TERMINE

La prova valuta la stabilità a lungo termine dello strumento in prova, misurando la risposta ad un segnale stazionario a 1 kHz all'inizio ed alla fine di un intervallo di tempo in cui lo strumento è sottoposto continuamente alle prove elettriche. Si calcola lo scarto tra i livelli misurati all'inizio ed alla fine dell'intervallo di tempo individuato.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	FAST		
	94,0		dB(A)
LIVELLO MISURATO [25 min < T _{oss} < 35 min]	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
94,0 dB(A)	0,0	± 0,1	0,06 dB

TABELLA N° 7 - STABILITÀ CON SEGNALI A LIVELLI ELEVATI

La prova valuta la capacità dello strumento di funzionare in modo continuativo in risposta a livelli elevati, permettendo di stabilire se ciò comporti variazioni significative della sensibilità della catena strumentale stessa. Si misura un segnale stazionario a 1 kHz con ampiezza 1 dB inferiore rispetto al limite superiore del campo di misura meno sensibile. Si calcola lo scarto tra i livelli misurati all'inizio ed alla fine dell'intervallo di tempo individuato.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	FAST		
	137,0		dB(A)
LIVELLO MISURATO [T _{oss} = 5 min]	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
137,0 dB(A)	0,0	± 0,1	0,06 dB

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 8 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI RIFERIMENTO LIVELLI SUPERIORI

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di riferimento del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 8 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. La verifica è inoltre estesa, a passi di 1 dB, anche ai livelli esterni al campo di riferimento, fino alle indicazioni di overload.

LIVELLI SUPERIORI					
Livello	Scarto	Livello	Scarto	INCERTEZZA CENTRO LAT	Limiti
dB	dB	dB	dB	dB	dB
94	0,0	130	0,0	0,16 dB	± 0,8
99	0,0	131	0,0	0,16 dB	± 0,8
104	0,1	132	0,0	0,16 dB	± 0,8
109	0,0	133	0,0	0,16 dB	± 0,8
114	0,0	134	0,0	0,16 dB	± 0,8
119	0,1	135	0,0	0,16 dB	± 0,8
124	0,0	136	0,0	0,16 dB	± 0,8
129	0,0	137	0,0	0,16 dB	± 0,8

La prima indicazione di sovraccarico si verifica al livello 138 dB, superiore al limite superiore del campo primario

TABELLA N° 8 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI RIFERIMENTO LIVELLI INFERIORI

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di riferimento del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 8 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. La verifica è inoltre estesa, a passi di 1 dB, anche ai livelli esterni al campo di riferimento, fino alle indicazioni di under-range.

LIVELLI INFERIORI					
Livello	Scarto	Livello	Scarto	INCERTEZZA CENTRO LAT	Limiti
dB	dB	dB	dB	dB	dB
94	0,0	49	0,1	0,16 dB	± 0,8
89	0,0	44	0,0	0,16 dB	± 0,8
84	0,1	39	0,0	0,16 dB	± 0,8
79	0,0	34	0,1	0,16 dB	± 0,8
74	0,1	29	0,0	0,16 dB	± 0,8
69	0,1	28	0,0	0,16 dB	± 0,8
64	0,0	27	0,1	0,16 dB	± 0,8
59	0,1	26	0,0	0,16 dB	± 0,8
54	0,0	25	0,0	0,16 dB	± 0,8

La prima indicazione di condizione di livello insufficiente si verifica al livello 24 dB, inferiore al limite inferiore del campo primario

 Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

 Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 9 - RISPOSTA A TRENI D'ONDA

Le caratteristiche dinamiche con costanti di tempo F, S, e SEL (o Leq) vengono verificate valutando la risposta dello strumento a singoli treni d'onda.

Si invia un segnale continuo alla frequenza di 4 kHz e ampiezza inferiore di 3 dB rispetto al fondo scala del campo di riferimento e successivamente un segnale costituito da treni d'onda sinusoidali di frequenza pari a 4 kHz e durata 200 ms, 2 ms e 0,25 ms come specificato nelle tabelle sottostanti.

COSTANTE DI TEMPO: Fast			
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
200 ms	0,0	± 0,5	0,19 dB
2 ms	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,19 dB
0,25 ms	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,19 dB

COSTANTE DI TEMPO: Slow			
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
200 ms	-0,1	± 0,5	0,19 dB
2 ms	-0,1	+ 1,0; -3,0	0,19 dB

COSTANTE DI TEMPO: SEL			
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
200 ms	-0,1	± 0,5	0,19 dB
2 ms	-0,1	+ 1,0; -1,5	0,19 dB
0,25 ms	-0,2	+ 1,0; -3,0	0,19 dB


 Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)


 Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2018/379/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 10 - LIVELLO SONORO DI PICCO

Per la verifica delle caratteristiche del rilevatore di picco, il segnale di riferimento, con ponderazione in frequenza "C", è costituito da un segnale sinusoidale a 8 kHz e 500 Hz per le due prove e livello 8 dB inferiore rispetto al limite superiore del campo di misura meno sensibile; si paragona la risposta dello strumento così ottenuta a quella che si ottiene inviando rispettivamente un ciclo completo di sinusoide a 8 kHz e due mezzi cicli (positivo e negativo) a 500 Hz.

PARAMETRO	SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
Ciclo completo	0,5	± 2,0	0,23 dB
Mezzo ciclo positivo	0,2	± 1,0	0,23 dB
Mezzo ciclo negativo	0,2		

TABELLA N° 11 - INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

Si invia un segnale di prova costituito da mezzi cicli di sinusoide (prima positivi, poi negativi) alla frequenza di 4 kHz e si incrementa l'ampiezza finché non si ottiene sull'indicatore dello strumento la segnalazione di sovraccarico.

Si rileva quindi la differenza tra l'indicazione di sovraccarico ottenuta con i cicli positivi e quella ottenuta con i cicli negativi.

Si interrompe infine il segnale e si verifica che l'indicazione di sovraccarico rimanga correttamente memorizzata.

SCARTO dB	LIMITI dB	INCERTEZZA CENTRO LAT dB
-0,1	± 1,5	0,15 dB

L'indicazione di sovraccarico rimane correttamente memorizzata fino a reset dello strumento

Nota: prova n. 4 eseguita in assenza di dati del costruttore.

DICHIARAZIONI CONCLUSIVE (secondo CEI EN 61672-3:2014, pt. 22)

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della **CEI EN 61672-3:2014**, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della **CEI EN 61672-1:2014** perché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alla **classe 1** delle prescrizioni della **CEI EN 61672-1:2014**.

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgola (,) come simbolo separatore decimale

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)