Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
Iscrizione n.5997 elenco nazionale dei TCA
(attività esercita ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3381176513
P.IVA 03572500407

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO AI SENSI DELLA L.447/95 E DGR 673/04

PROGETTO DI NUOVA COSTRUZIONE
DI N.3 VILLETTE A SCHIERA
Via Muzio Artesino - Comune di Forlimpopoli (FC)

PROPRIETA':

Bruschi Fabio	C.F. BRSFBA61L24D705U
Bruschi Luca	C.F. BRSLCU64C31D705V
Bruschi Rossella	C.F. BRSRSL64C71D705D
Zondini Roberto	C.F. ZNDRRT52C13D705S

Il Tecnico Competente in acustica

Dott. Paolo Galeffi

(Iscrizione n. 5997 Elenco Nazionale TCA)



Luogo e Data del Report:

Forlì 25/11/2019

INDICE

1	**INTRODUZIONE**	**3**
2	**LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**	**4**
2.1	**Localizzazione dell'intervento**	**4**
2.2	**Intorno acustico**	**5**
3	**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**	**6**
3.1	**La normativa tecnica**	**6**
3.2	**La legislazione nazionale e regionale**	**7**
4	**TERMINI E DEFINIZIONI**	**8**
5	**CLASSE ACUSTICA A VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO**	**13**
6	**DETERMINAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO**	**16**
6.1	**Strumentazione utilizzata**	**16**
6.2	**Rilievi fonometrici**	**17**
6.3	**Risultati della misurazione fonometrica M1**	**17**
6.4	**Valutazione di conformità**	**18**
7	**CONCLUSIONI**	**19**
8	**ELENCO DEGLI ALLEGATI**	**20**

1 Introduzione

Il presente studio è finalizzato alla Valutazione Previsionale di Clima Acustico (ex art. 8 L.447/95) relativamente ad un intervento di nuova costruzione di n.3 villette a schiera nell'ambito dell'Accordo operativo ai sensi dell'art.38 L.R. 21/12/2017 n.24, scheda n.28, in via Muzio Artesino a Forlimpopoli

La proprietà della superficie fondiaria interessata dall'intervento in oggetto risulta dei sig.ri Bruschi Fabio, Bruschi Luca, Bruschi Rossella e Zondini Roberto, mentre il soggetto giuridico richiedente la presente valutazione è rappresentato dalla società ENAOS S.r.l., con sede in viale Brianza n.80 Cologno Monzese (P.IVA: 09845080960).

Lo studio ha per oggetto la caratterizzazione acustica, nella condizione di stato attuale, della porzione di territorio afferente il sito sede di intervento, mediante l'esecuzione di rilevazioni fonometriche in loco, e la conseguente valutazione della compatibilità di tale scenario di rumorosità prevalente nei confronti della destinazione residenziale dell'immobile e della vocazione d'uso dell'area definita in sede di zonizzazione acustica comunale.
La suddetta valutazione viene condotta secondo i criteri fissati dalla D.G.R. 673/04 della Regione Emilia Romagna e trova applicazione nell'art. 10, comma 2, della L.R. n. 15/2001 e nell'art. 1 comma 2 della stessa D.G.R. 673/04.

2 Localizzazione e descrizione dell'intervento

2.1 *Localizzazione dell'intervento*

L'immobile fondiario oggetto dell'intervento edilizio di cui al presente studio si colloca nel Comune di Forlimpopoli, in via Artesino.
Il lotto di riferimento risulta posto ad una quota altimetrica pari a circa 35 ml s.l.m risulta catastalmente identificato al Foglio n.12 Mappale 322-323 del comune di Forlimpopoli.

L'area in questione risulta accessibile direttamente dalla strada locale via Muzio Artesino, strada a fondo cieco; essa risulta confinare a nord con la stessa via Artesino, ad est e ad ovest con altri lotti residenziali già edificati o da edificare ed a sud con l'area produttiva della ex Sfir/Eridania oggi dismessa.

L'immagine satellitare di seguito riportata rende evidenza di quanto sopra affermato, rappresentando il lotto in oggetto e le aree immediatamente circostanti quella interessata dall'intervento.



2.2 *Intorno acustico*

Il lotto oggetto di intervento risulta collocato in aderenza ad una strada locale a fondo cieco, la via Muzio Artesino, lungo la quale sono presenti altri edifici aventi destinazione residenziale mentre sul versante sud del lotto è presente tutta l'area, con i relativi edifici dismessi, della ex SFIR, oggi non più attiva. Attualmente risulta in parte coltivata a seminativo e in parte dismessa.

Dal punto di vista acustico è possibile affermare che la zona in esame non si caratterizza per la presenza di specifiche sorgenti sonore fisse ma presenta un rumore di fondo dominato dal sistema infrastrutturale presente in zona, rappresentato in primis, dal rumore stradale della nuova Circovallazione di Forlimpopoli, tratto Nord-Est, nonché in minor misura dalle emissioni sonore generate dalla via G. Amendola; l'area risulta inoltre interessata dalle emissioni della linea ferroviaria Bologna-Ancona posta a nord.

La nuova Circonvallazione di Forlimpopoli risulta classificata quale strada extraurbana principale, tipologia B, con fascia di pertinenza acustica di 250 m divisa in due parti, fascia A, di ampiezza pari a 100 m dal confine stradale, con limiti di immissione pari a 70 e 60 dB(A), diurni e notturni, rispettivamente e fascia B, di ampiezza pari a 150 m, con limiti diurni e notturni pari a 65 e 55 dB(A).

3 Normativa di riferimento

3.1 *La normativa tecnica*

L'ente normatore nazionale, U.N.I., ha emanato una serie di norme d'interesse specifico, di seguito richiamate, che in parte riflettono le normative internazionali I.S.O. Fra le altre, la norma U.N.I. 9884, "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", sostanzialmente conforme alle I.S.O. 1996, che definisce la metodologia di misurazione e di descrizione del rumore nell'ambiente esterno, al fine di consentire la caratterizzazione acustica del territorio: quest'ultima si configura come un vero strumento di gestione e di pianificazione del territorio.
La norma non fornisce indicazioni in merito ai livelli sonori da non superare, ma solo indicazioni di terminologia, grandezze fisiche e metodologie, relative, in particolare, all'acquisizione dei dati informativi, alle rilevazioni strumentali ed alla descrizione del rumore ambientale; vengono, inoltre, date indicazioni sull'uso dei modelli previsionali.

Per la metodologia di misura si può fare riferimento alla norma UNI 9433; Descrizione e misurazione del rumore immesso negli ambienti abitativi, per quanto attiene alla misurazione in ambiente abitativo esterno. La norma, infatti, stabilisce linee guida e metodi di misurazione per la caratterizzazione del rumore immesso che, seppur descritti per gli ambienti abitativi, hanno carattere più generale e sono orientati anche alla verifica dei limiti d'accettabilità.

Per l'individuazione dei toni puri, il D.M. 16 Marzo 1998, fa riferimento alla norma tecnica ISO 226 (anche se, a causa di un refuso, il testo di legge indica erroneamente la ISO 266).

Per l'identificazione e la valutazione del livello di pressione sonora delle singole sorgenti sonore in un contesto territoriale in cui non sia trascurabile l'influenza di altre fonti acustiche, si fa riferimento alla norma UNI 10855, Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti, implicitamente richiamata nel D.P.C.M. 14 Novembre 1997, Art. 2, comma 2.

Per la metodologia inerente la valutazione del clima acustico in relazione alle differenti tipologie di sorgenti od attività presenti si fa riferimento alla norma UNI 11173 - parte 1.

3.2 *La legislazione nazionale e regionale*

Per il problema in esame occorre fare riferimento ai seguenti testi di legge:

- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 5 Dicembre 1997, Determinazione dei requisiti acustici passivi degli Edifici;
- D.M. 16 Marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- L.R. Emilia Romagna n. 15 del 9 Maggio 2001;
- Delibera G.R. n. 2053 del 9 Ottobre 2001, Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'Art. 2 della LR. 15/2001;
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- Delibera G.R. n. 673 del 14/04/2004, Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico ai sensi dell'art. 10 della LR. 15/2001.

In particolare, il Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, riguardante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c), dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447, stabilisce le caratteristiche della strumentazione di misura del rumore, le norme tecniche di riferimento, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore per quanto riguarda l'interno di ambienti abitativi, le misure in esterno, le misure del rumore ferroviario e stradale.

4 Termini e definizioni

Inquinamento acustico:
l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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 a 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.

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 del mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.

Sorgente specifica:
sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Sorgenti sonore mobili:
tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse.

Tempo di riferimento (TR):
rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00, salvo variazioni stabilite dall'Autorità Competente. Gli orari dei periodi diurni e notturni possono essere variati dai singoli Comuni di residenza delle attività.

Tempo a lungo termine (TL):
rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di osservazione (TO):
è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM):
all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI:
Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A", LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, Lalmax:
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:

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

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2; PA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); Po = 20 μPa è la pressione sonora di riferimento.
La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» nel periodo di riferimento (LAeq,TR) con

$$T_R = \sum_{i=1}^{n}(T_0)_i$$

può essere eseguita:

- per integrazione continua: il valore LAeq,TR viene ottenuto misurando il rumore ambientale LAeq durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

- con tecnica di campionamento: il valore LAeq,TR viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione TO.

Nota: La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):

il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

-al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, in n. tempi di riferimento considerati, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10\log\left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0,1(L_{Aeq,T_R})_i}\right] dB(A)$$

-al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. LAeq,TL rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10\log\left[\frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} 10^{0,1(L_{Aeq,T_R})_i}\right]$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):

è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10\log\left[\frac{1}{t_0}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p_A^2(t)}{p_0^2}\,dt\right] dB(A)$$

dove

t2-tl è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

to è la durata di riferimento (1 s).

Livello di rumore ambientale (LA):

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, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;

nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR):

è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD):

differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

LD = (LA - LR)

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.

Rumore impulsivo:

ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento sonoro, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli LAImax e LASmax per un tempo di misura adeguato. Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento. Il rumore e' considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

l'evento e' ripetitivo;

la differenza tra LAImax e LASmax e' superiore a 6 dB;

la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax e' inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura TM. LAeq,Tr viene incrementato di un fattore KI (vedi fattori correttivi).

Componenti tonali (CT):

al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario e' evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz . Si e' in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB . Si applica il fattore di correzione KT (vedi fattori correttivi), soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento e' la ISO 266:1987.

Componenti tonali in bassa frequenza: qualora l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz , si applica anche la correzione KB(vedi fattori correttivi), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Fattore correttivo (KT):

è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB

per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale (KP):

esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

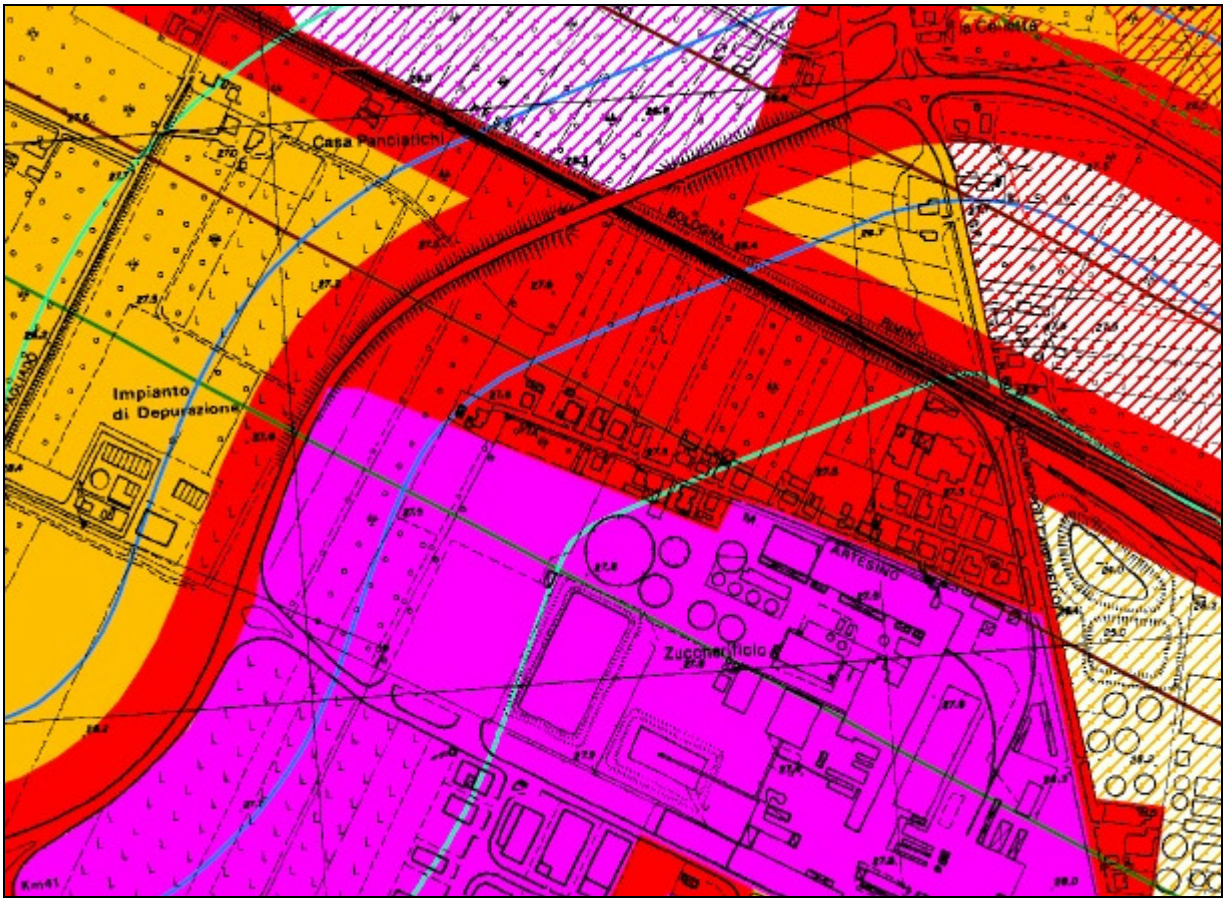
Livello di rumore corretto (LC) è definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

5 Classe acustica a valori limite di riferimento

Relativamente al Comune di Forlimpopoli, all'interno del cui territorio si colloca l'area produttiva oggetto del presente studio, è stato approvata contestualmente al RUE, con delibera del Consiglio Comunale n. 22 del 23 maggio 2008, il Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale, ai sensi dell'art. 2 e 3 della L.R. 15/2001 s.m.i.

Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia facente parte degli elaborati grafici della Tavola n. 1 del piano, resa disponibile per consultazione presso il sito internet del Comune di Forlimpopoli, allo scopo di evidenziare la classificazione acustica relativa all'area di interesse.



Dallo stralcio cartografico riportato risulta evidente che l'area oggetto dell'intervento, su cui insisteranno le n.3 villette a schiera, risulta classificata in classe IV dello stato di fatto (aree ad intensa attività umana).

Per quanto riguarda le fasce di pertinenza acustica stradale ai sensi del DPR 142/2004 e quelle di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/98, si evidenzia quanto segue:

Il lotto risulta contemporaneamente compreso all'interno della fascia acustica B di pertinenza della nuova Circonvallazione S.S. 9 di Forlimpopoli ed all'interno della fascia acustica B di pertinenza della linea ferroviaria Bologna-Ancona presente a nord.

Si riportano di seguito le definizioni delle classi acustiche coinvolte ed i corrispondenti limiti di riferimento, ai sensi di quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 e dal piano di zonizzazione acustica comunale.

Classe acustica di riferimento		
Classe IV	**Aree di intensa attività umana**	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed 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.

Si riportano infine i valori limite di riferimento per le classi acustiche sopra individuate.

D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997		
	PERIODO DIURNO (6.00-22.00)	PERIODO NOTTURNO (22.00-6.00)
CLASSE IV		
Limiti di emissione [dB(A)]	60,0	50,0
Limiti di immissione assoluto [dB(A)]	65,0	55,0
Limiti di qualità [dB(A)]	62,0	52,0
Limiti differenziali [dB(A)]	5,0	3,0

N.B. *Il livello di emissione è definito (Cfr. punto 14, Allegato A, D.M. 16 Marzo 1998) come il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva "A", dovuto alla sorgente specifica che deve essere confrontato con i limiti di emissione indicati nella Tabella B del D.P.C.M. 14 Novembre 1997. Tale definizione non fornisce indicazioni, però, circa il dove e il come debba essere misurato il livello di emissione. Per quanto riguarda il dove la L. 447/95 stabilisce che la misura sia fatta "in prossimità della sorgente stessa" ed il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 precisa "in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità", introducendo, quanto*

meno, un elemento confondente: il concetto di "emissione", infatti, è normalmente associato al tipo di sorgente, indipendentemente dal contesto in cui la stessa è posta. Per quanto riguarda il come, l'Art. 2 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 rimanda ad una specifica norma UNI contenente le modalità di misura di tale parametro, la UNI 10855, Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti, che permette di identificare e valutare il livello di pressione sonora delle singole sorgenti sonore in un contesto territoriale in cui non sia trascurabile l'influenza di altre fonti acustiche. Nel caso specifico, trattandosi di una valutazione previsionale, interessa indagare il campo sonoro là dove la norma tecnica consiglia di posizionare i punti di misura: cioè dove "[...] è presumibilmente maggiore il contributo della sorgente specifica di rumore [...]" (Cfr. § 4 della UNI 10855).

6 Determinazione del clima acustico

Si è già avuto modo di osservare, in premessa al presente studio, che esso intende proporre la caratterizzazione acustica, nella condizione di stato attuale, del territorio circostante il sito sede di intervento, mediante l'esecuzione di rilevazioni fonometriche in loco, e la conseguente valutazione della compatibilità di tale scenario nei confronti della destinazione residenziale dell'immobile e della vocazione d'uso di detta porzione del territorio comunale.
Lo studio risulterà incentrato sulle verifiche di conformità del clima acustico attualmente esistente in zona rispetto ai limiti assoluti di immissione fissati dal D.P.C.M. 14/11/97 nell'ambito della classe acustica di riferimento, così come definita al § precedente.
Poichè non si prevedono variazioni degli attuali regimi di traffico per lo stato di post opera, ciò in conseguenza della natura e della portata degli interventi di progetto, non si procederà ad effettuare valutazioni ulteriori per lo stato di post opera.

6.1 *Strumentazione utilizzata*

Per la campagna di rilievi acustici è stata utilizzata strumentazione conforme alle norme tecniche ed alla legislazione vigente – EN 60651, EN 60804, CEI 29-10, IEC 61672:

- fonometro di precisione Larson Davis 824 S/N 3297;
- microfono di misura di precisione Larson Davis modello 2541 (classe 1), con funzione random incidence attiva in presenza di più sorgenti di rumore;
- calibratore di livello sonoro CAL 200 (conforme alla IEC 942 – classe 1);
- sistema di analisi con software Noise&Work.

La catena di misura è stata calibrata prima e dopo il ciclo di ogni misurazione ottenendo valori conformi alle prescrizioni della normativa vigente (differenza in valore assoluto inferiore a 0.5 dB).

Tutti i rilievi sono stati condotti conformemente alle prescrizioni dettate dal D.M. 16.03.98, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

6.2 *Rilievi fonometrici*

La campagna di rilievi strumentali in sito è stata condotta in data 22/11/2019 ed in data 23/11/2019, durante il periodo di riferimento diurno e notturno, attraverso l'esecuzione di una misurazione fonometrica in continuo della durata di oltre 24 ore, della quale si forniscono, nel paragrafo successivo, le informazioni essenziali; si premette, in questa sede, che la stazione di misura (nel seguito denominata M1) è stata individuata all'interno dell'area del lotto e che la posizione e la durata di misura sono state scelte allo scopo di caratterizzare compiutamente il clima acustico attualmente esistente presso il sito di indagine, per consentire a tutti i fattori che normalmente influiscono sulla rumorosità ambientale dell'area in oggetto di espletare appieno i loro effetti.
Durante le rilevazioni fonometriche le condizioni di traffico veicolare sulla viabilità circostante sono risultate aderenti alla normalità.

6.3 *Risultati della misurazione fonometrica M1*

I rilievi fonometrici in sito sono stati condotti in data 22/11/2019 e 23/11/2019, mediante centralina di rilievo, con la strumentazione di misura di cui al § 6.1.
La misura è stata condotta con costante di integrazione temporale Fast tramite campionamento in continuo del segnale con intervalli di 1 secondo per tutto il tempo di durata delle misure.
La capsula microfonica è stato posizionata ad altezza di 4 m dal suolo conformemente ai disposti del D.M. 16/03/98.
Durante l'effettuazione delle rilevazioni fonometriche le condizioni meteorologiche sono risultate compatibili con la esecuzione delle misure (assenza di precipitazioni, velocità del vento inferiore a 5 m/sec) conformemente a quanto richiesto dal D.M. 16/03/98.
La caratterizzazione della misura effettuata presso la stazione M1 (time history e spettro in frequenza in bande di terzi d'ottava) è riportata in allegato 1 al presente studio. Essa ha permesso di evidenziare i risultati riportati nella tabella sottostante.

Id. Stazione di Misura	Data misura	Tempo di misura	Durata (s)	Tempo di riferimento	Laeq dB(A)	Laeq dB(A) arrotondamento a 0,5 dB
M1	22/11/2019 23/11/2019	11.28.19 22.00.00 06.00.00 15.33.44	72325	Diurno	51,8	52,0
	22/11/2019 23/11/2019	22.00.00 06.00.00	28800	Notturno	49,0	49,0

6.4 *Valutazione di conformità*

Si procede di seguito ad esporre il confronto tra il livello di rumore ambientale rilevato in sito tramite campagna di misura (si veda misura presso stazione M1 di cui al precedente § 6.3) ed i pertinenti limiti di zona previsti dalla normativa vigente nell'ambito del territorio comunale di appartenenza, per il periodo di riferimento diurno e notturno.

Livello di rumore ambientale dB(A)	**Tempo di riferimento**	**Laeq dB(A) arrotondamento a 0,5 dB**	**Limite assoluto immissione Classe IV DPCM 14/11/97 dB(A)**	**Esito**
51,8	Diurno	52,0	65	Conforme
49,0	Notturno	49,0	55	Conforme

La tabella permette di verificare la piena compatibilità del clima acustico caratterizzante lo stato attuale del sito di indagine con la destinazione d'uso residenziale delle tre villette a schiera di nuova realizzazione, in quanto i livelli di rumore rilevati in sede della campagna di misure effettuata in loco risultano pienamente conformi ai limiti assoluti di immissione definiti per la classe IV di appartenenza del sito.

Per quanto riguarda la valutazione dell'indotto di rumore conseguente alla realizzazione delle opere di progetto è possibile senza meno affermare che l'intervento edilizio in esame, considerata la natura e la portata del progetto in itinere non comporterà perturbazioni del clima acustico attualmente esistente in zona.

7 Conclusioni

Per quanto emerso dai sopralluoghi effettuati in sito ed attraverso le rilevazioni fonometriche acquisite, con campagna di misurazione all'uopo dedicata, in merito al progetto di nuova costruzione di n.3 villette a schiera nell'ambito dell'Accordo operativo ai sensi dell'art.38 L.R. 21/12/2017 n.24, scheda n.28, in via Muzio Artesino a Forlimpopoli, si conclude quanto di seguito esposto:

- Il clima acustico caratterizzante lo stato attuale del sito di indagine risulta conforme alle previsioni formulate in sede di zonizzazione acustica del territorio comunale, in quanto i livelli di rumore rilevati in sede della campagna di misurazioni effettuata in loco, risultano pienamente conformi ai limiti assoluti di immissione, stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97, per la classe acustica IV di appartenenza del sito, sia per il periodo di riferimento diurno sia per il periodo notturno;

- Per quanto concerne la valutazione dell'indotto di rumore conseguente alla realizzazione delle opere di progetto, è possibile senza meno affermare che l'intervento edilizio in esame non comporterà alterazioni del clima acustico attualmente presente nell'intorno di riferimento, in considerazione della natura e della portata circoscritta degli interventi da realizzarsi.

8 Elenco degli allegati

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati riportati in allegato alla presente relazione, i quali costituiscono parte integrante di essa.

1. Allegato 1 – Time History e caratterizzazione in frequenza misura M1
2. Allegato 2 – Certificati di taratura della strumentazione

Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
Iscrizione n.5997 elenco nazionale dei TCA
(attività esercita ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3381176513
P.IVA 03572500407

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO AI SENSI DELLA L.447/95 E DGR 673/04

PROGETTO DI NUOVA COSTRUZIONE
DI N.3 VILLETTE A SCHIERA
Via Muzio Artesino - Comune di Forlimpopoli (FC)

PROPRIETA':

Bruschi Fabio	C.F. BRSFBA61L24D705U
Bruschi Luca	C.F. BRSLCU64C31D705V
Bruschi Rossella	C.F. BRSRSL64C71D705D
Zondini Roberto	C.F. ZNDRRT52C13D705S

ALLEGATO 1
TIME HISTORY E CARATTERIZZAZIONE IN FREQUENZA MISURA M1

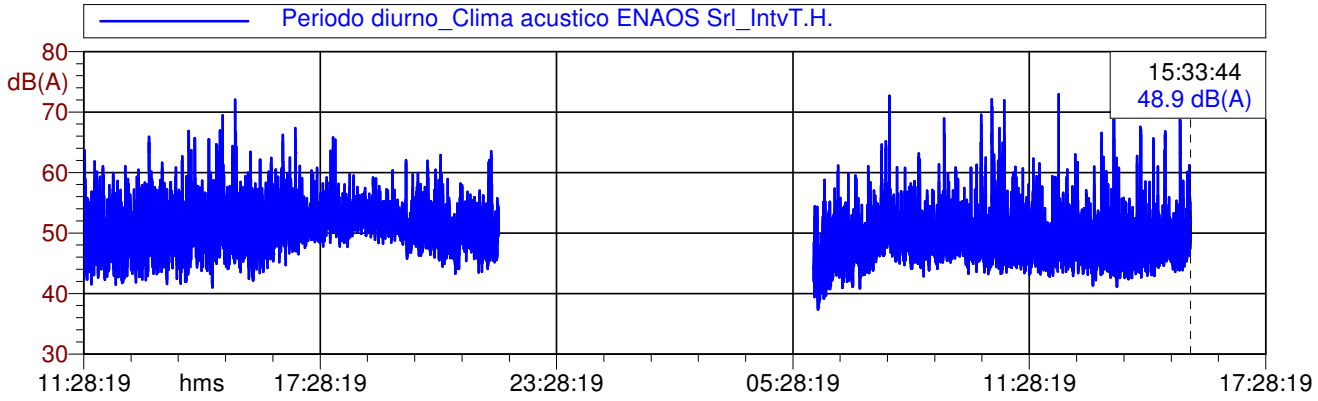
Nome misura:	**Periodo diurno_Clima acustico ENAOS Srl_IntvT.H.**
Località:	**Via Muzio Artesino - Forlimpopoli (FC)**
Strumentazione:	**LD 824 s/n: 3297**
Nome operatore:	**Dott. Paolo Galeffi**
Data, ora misura:	**22/11/2019 11:28:19 22:00:00**
	23/11/2019 06:00:00 15:33:44

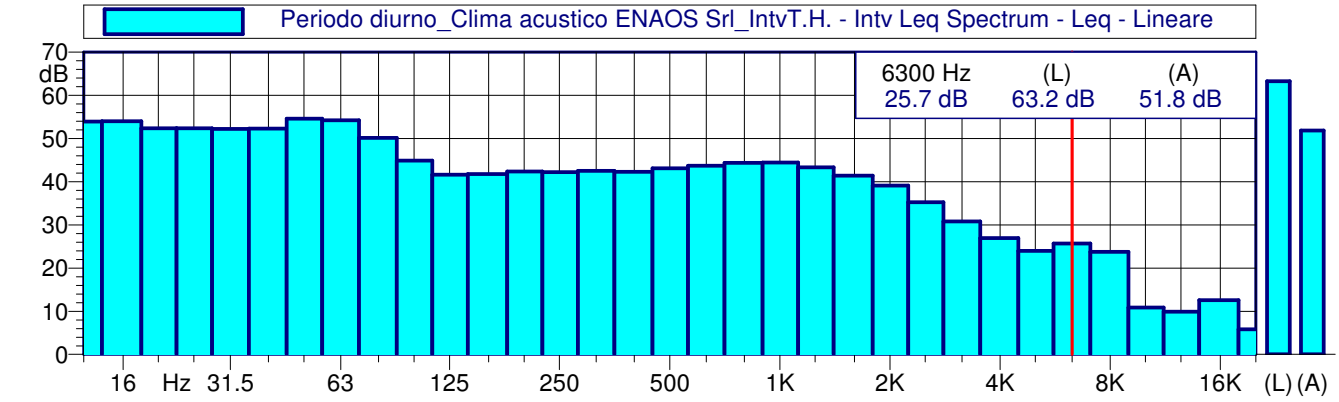
Annotazioni: Assenza di componenti impulsive e/o tonali del rumore ambientale

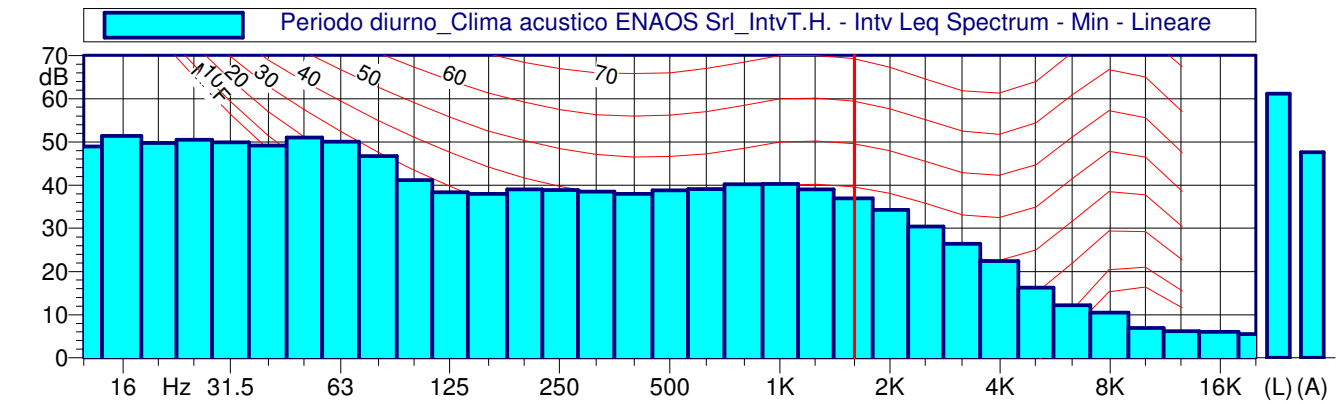
L1: 59.6 dB(A)	L5: 55.4 dB(A)
L10: 54.0 dB(A)	L50: 49.9 dB(A)
L90: 46.2 dB(A)	L95: 45.1 dB(A)

Livello di rumore ambientale (LA)

Leq = 51.8 dBA







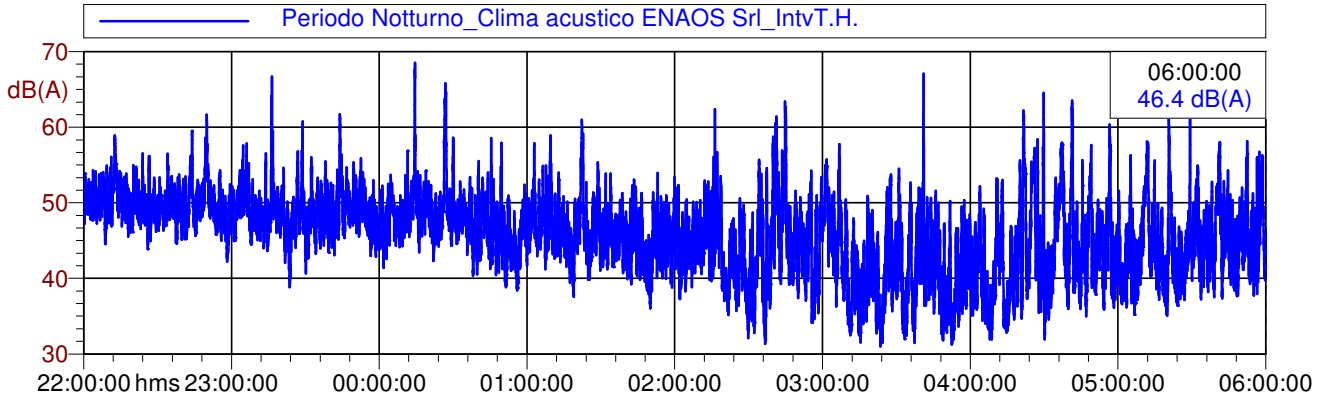
Nome misura: **Periodo Notturno_Clima acustico ENAOS Srl_IntvT.H.**
Località: **Via Muzio Artesino - Forlimpopoli (FC)**
Strumentazione: **LD 824 s/n: 3297**
Nome operatore: **Dott. Paolo Galeffi**
Data, ora misura: **22/11/2019 22:00:00**

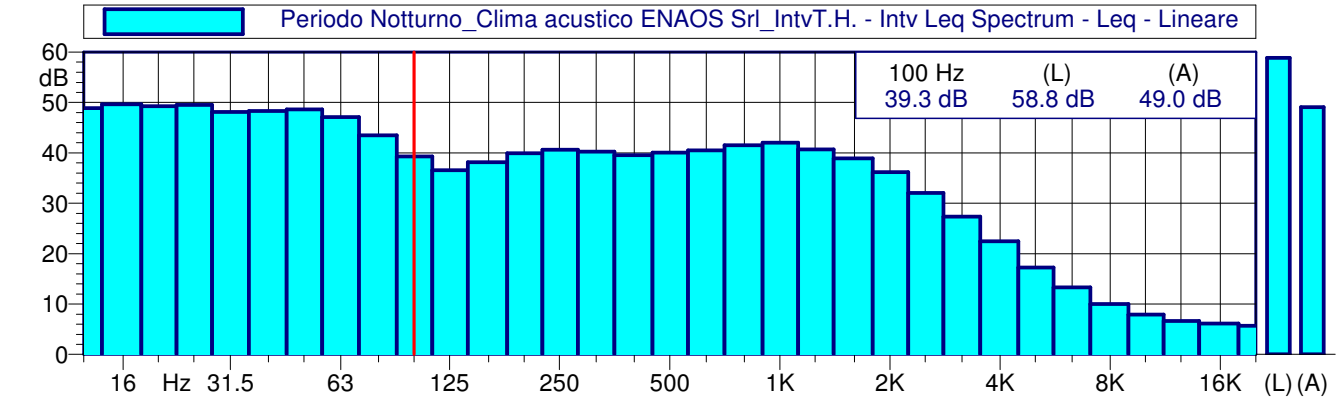
Annotazioni: Assenza di componenti impulsive e/o tonali del rumore ambientale

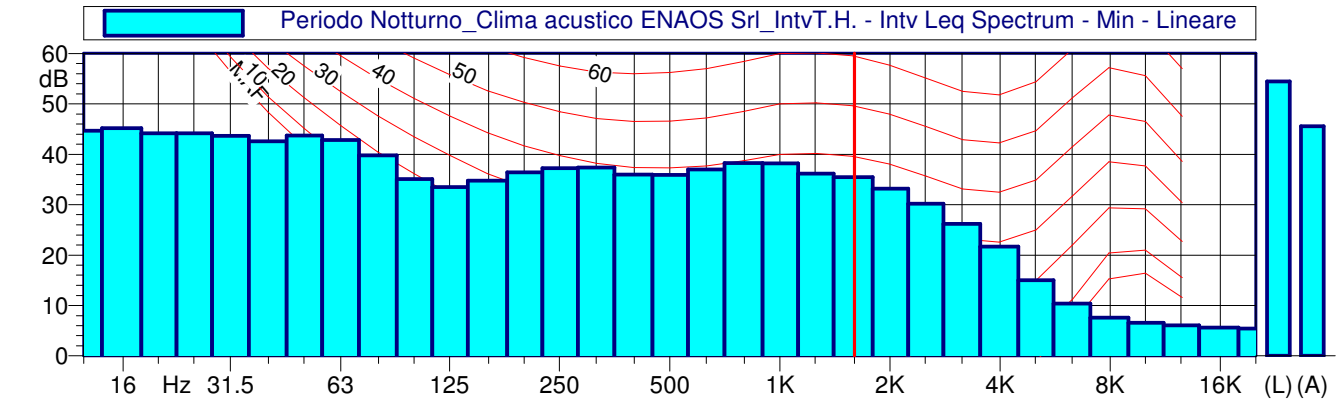
L1: 58.3 dB(A)	L5: 53.6 dB(A)
L10: 51.6 dB(A)	L50: 46.2 dB(A)
L90: 38.5 dB(A)	L95: 36.7 dB(A)

Livello di rumore ambientale (LA)

Leq = 49.0 dBA







Dott. Paolo Galeffi
Tecnico Competente in Acustica
Iscrizione n.5997 elenco nazionale dei TCA
(attività esercita ai sensi della L. 4/2013)
Via S. Pellegrino Laziosi, 38 - 47121 Forlì
galeffipaolo@gmail.com
fax 054325255 - Tel: 3381176513
P.IVA 03572500407

Consulenza Specialistica di Acustica Ambientale

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO AI SENSI DELLA L.447/95 E DGR 673/04

PROGETTO DI NUOVA COSTRUZIONE
DI N.3 VILLETTE A SCHIERA
Via Muzio Artesino - Comune di Forlimpopoli (FC)

PROPRIETA':

Bruschi Fabio	C.F. BRSFBA61L24D705U
Bruschi Luca	C.F. BRSLCU64C31D705V
Bruschi Rossella	C.F. BRSRSL64C71D705D
Zondini Roberto	C.F. ZNDRRT52C13D705S

ALLEGATO 2
CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18637-A
Certificate of Calibration LAT 163 18637-A

- data di emissione *date of issue*	2018-08-31
- cliente *customer*	DOTT. PAOLO GALEFFI 47121 - FORLÌ (FC)
- destinatario *receiver*	DOTT. PAOLO GALEFFI 47121 - FORLÌ (FC)
- richiesta *application*	521/18
- in data *date*	2018-08-27

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	3297
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2018-08-30
- data delle misure *date of measurements*	2018-08-31
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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

Sky Lab

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18637-A
Certificate of Calibration LAT 163 18637-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:
- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *technical procedures used for calibration performed;*
- *instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*
- *relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from Laboratory);*
- *calibration and enviromental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	824	3297
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	3510
Microfono	Larson & Davis	2541	8123
CAVO	Larson & Davis	---	---

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 19.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 18-0029-03	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0794-A	2018-07-02	2018-10-02
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT123 17-SU-0996	2017-11-20	2018-11-20

Condizioni ambientali durante le misure
Enviromental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,3	24,4
Umidità / %	50,0	48,1	48,2
Pressione / hPa	1013,3	993,6	993,6

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.