



# STUDIO BALDI & ASSOCIATI, INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Ing. Franco Baldi - Ing. Alessandro Baldi - Arch. Meri Ascani

via europa 95, 51039 quarrata pistoia, tel 0573 73182 - 0573 736155, fax 0573 779119  
e-mail alex@studiobaldiassociati.it - postmaster@studiobaldiassociati.it p.i. 01592780470



Regione Toscana - Provincia di Pistoia

**COMUNE di QUARRATA**

Piazza della Vittoria n. 1

## COLLABORATORI

Progetto Architettonico:  
Arch. TOMMASO CAPPELLI  
Arch. GIULIA BALDI

Progetto Impianti Elettrici e speciali:  
Ing. SIMONE ARRIGUCCI

Progetto Impianti Meccanici:  
Ing. SIMONE ARRIGUCCI

Progetto Acustica:  
Ing. MANUEL GORI

## PROGETTISTA

Ing. ALESSANDRO BALDI

## ELABORATO N.

# ACU.02

## TITOLO DEL PROGETTO

REALIZZAZIONE DI PALESTRA AL SERVIZIO DELLA  
SCUOLA PRIMARIA "DE ANDRE" E SCUOLA  
DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA"

## FASCICOLO

# RELAZIONE VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO

## UBICAZIONE

via Rubattorno ang. Via del Paradiso - Loc. Santonuovo - Quarrata

## DATA

12/10/2018

## DOCUMENTO CAD

## ARCHIVIO POSIZ. N.

358

N.	DATA	OGGETTO REV.
1		
2		
3		
4		
5		
6		

## PROGETTISTA

## RUP

## D.L.

## NOTE



## INDICE

PREMESSA.....	3
Quadro di riferimento normativo.....	3
Normativa Regionale Toscana.....	4
1. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	5
2. INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	7
2.1. Censimento dei ricettori.....	10
2.2. Definizione delle sorgenti sonore.....	11
3. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO.....	12
3.1. Strumentazione.....	13
3.2. Calcoli per la propagazione.....	14
3.3. Valutazione di impatto acustico.....	14
3.4. Livello di rumore residuo dell'area.....	14
3.5. Opere di mitigazioni presenti.....	16
3.5.1. Barriera Antirumore.....	16
3.6. Ricettore R01.....	20
4. ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO CON I LIMITI DI ZONA.....	22
4.1. Verifiche Ricettore R01.....	22
5. CONCLUSIONI.....	23
6. Elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione. .	24
7. Identificativo e firma del tecnico competente che ha eseguito le misurazioni....	24

## PREMESSA

Il presente documento composto da 32 pagine ha come oggetto la valutazione previsionale dell'impatto acustico generato dalla realizzazione di palestra scolastica al servizio della scuola primaria De Andrè e dell'infanzia Madre Teresa di Calcutta, che sarà ubicata in Via Rubattorno, Loc. Santonuovo, Quarrata (PT).

Sulla base dell'incarico conferito al Dott. Ing. Manuel Gori, con riferimento alla normativa e legislazione vigente in materia di acustica ambientale, sulle base delle informazioni conferite dalla Committenza e dagli altri progettisti in merito a macchinari utilizzati e disposizione degli stessi sono stati effettuati, rilievi strumentali ed elaborazioni numeriche relative agli scenari di emissione e di immissione, al fine di caratterizzare il tipo di impatto acustico prodotto e la sua entità.

Della relazione tecnica costituiscono parte integrante i seguenti allegati:

- schede relative ai rilievi strumentali, con riprodotta, analisi spettrale misure;
- planimetria postazioni di misura e verifica.

La presente relazione risponde a quanto prescritto dalle L.R. n.89/98 e D.G.R.T. n.788/99 in materia di valutazioni previsionali di impatto acustico.

### Quadro di riferimento normativo

La verifica della situazione acustica è stata eseguita con riferimento ai contenuti dei seguenti atti normativi:

D.P.C.M. 1 marzo 1991 – Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno – G.U. n. 57 del 8/3/91.

Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico – G.U. n.254 del 30/10/1995.

D.P.C.M. 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore – G.U. n. 280 del 1/12/97.

D.M.A. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico - G.U. n. 76 del 1/4/98.

L.R n°52 del 20 ottobre 2000 “ Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia d'inquinamento acustico”

DGR n. 85-3802 del 6 agosto 2001, L.R. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera a). “*Linee guida per la classificazione acustica del territorio*”

D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare – G.U. n.127 del 1/6/04.

DGR n. 9-11616 del 2 febbraio 2004, "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico"

Specifica tecnica 07 Luglio 2003 – Progettazione interventi di mitigazione acustica

Norma ISO 9613-2 1996 –Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors

### Normativa Regionale Toscana

L.R. 1 dicembre 1998, n. 89 *Norme in materia di inquinamento acustico* e sue modifiche (LR 67 del 29 novembre 2004)

- Con [D.G.R. n. 857 del 21.10.2013](#) (pubblicato sul BURT n. 44, parte II, del 30.10.2013) sono stati definiti i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 LR 89/98 (individuati nell'allegato A)
- E' stato approvato con [Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 2/R del 08.01.2014](#) il regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR n. 89/1998 "Norme in materia di inquinamento acustico" (pubblicato sul BURT n. 2, parte I, del 10.01.2014). Il regolamento, elaborato con il supporto tecnico di ARPAT, sostituisce, aggiornandole, le linee guida emanate con D.C.R. n. 77/2000

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 7 luglio 2014, n. 38/R

Modifiche al regolamento regionale di attuazione dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 gennaio 2014, n. 2/R.  
Piano di Classificazione Acustica dei Comune di Quarrata (PT)

## **1. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ**

L'area d'intervento, posta in Via del Paradiso – 51039 Quarrata (PT), risulta costituita da un fabbricato di nuova realizzazione ad uso palestra, a servizio della Scuola Materna e Elementare Santonuovo (Ricettore sensibile n.16 come da PCCA Comune di Quarrata).

La rumorosità dell'area attuale è imputabile prevalentemente al traffico veicolare.

Il fronte principale è quello che affaccia su Via del Paradiso.

L'area in esame è considerabile un'area prevalentemente residenziale, interessata prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione.

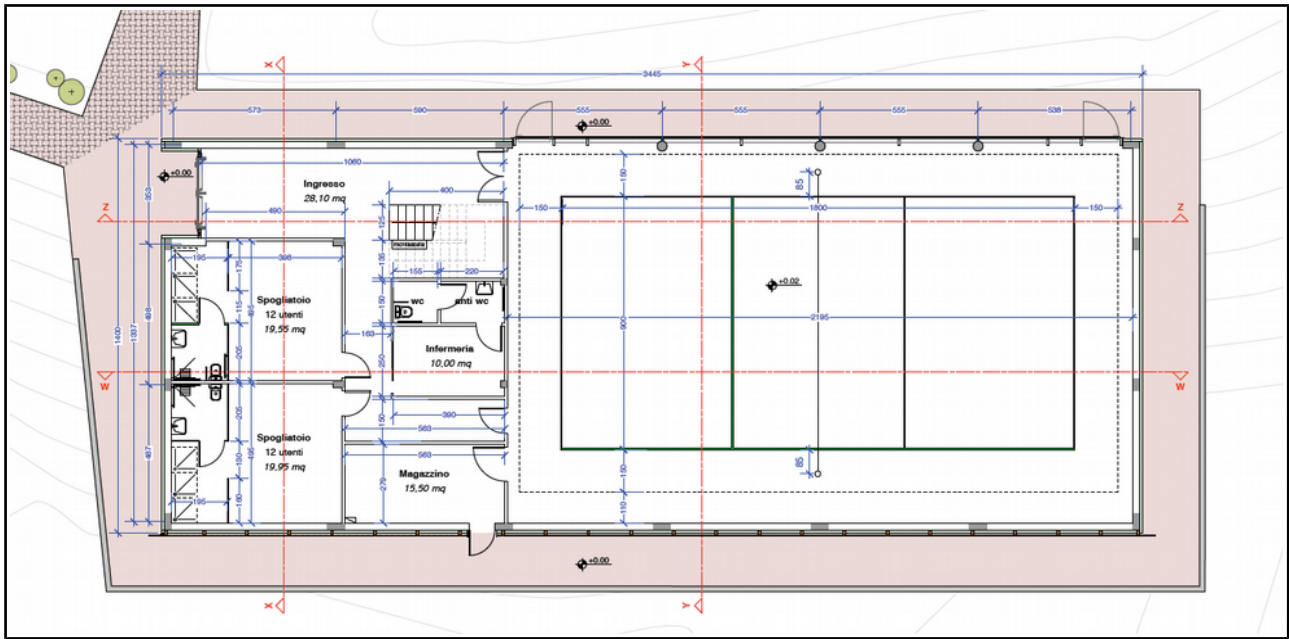
Si intendono installare macchinari necessari al funzionamento degli impianti di condizionamento a servizio della palestra e dei locali annessi.

L'attività della palestra, in quanto a servizio della scuola primaria e dell'infanzia di Santonuovo (Quarrata) risulta svolgersi nella fascia oraria diurna tra le 06.00 e le 22.00.

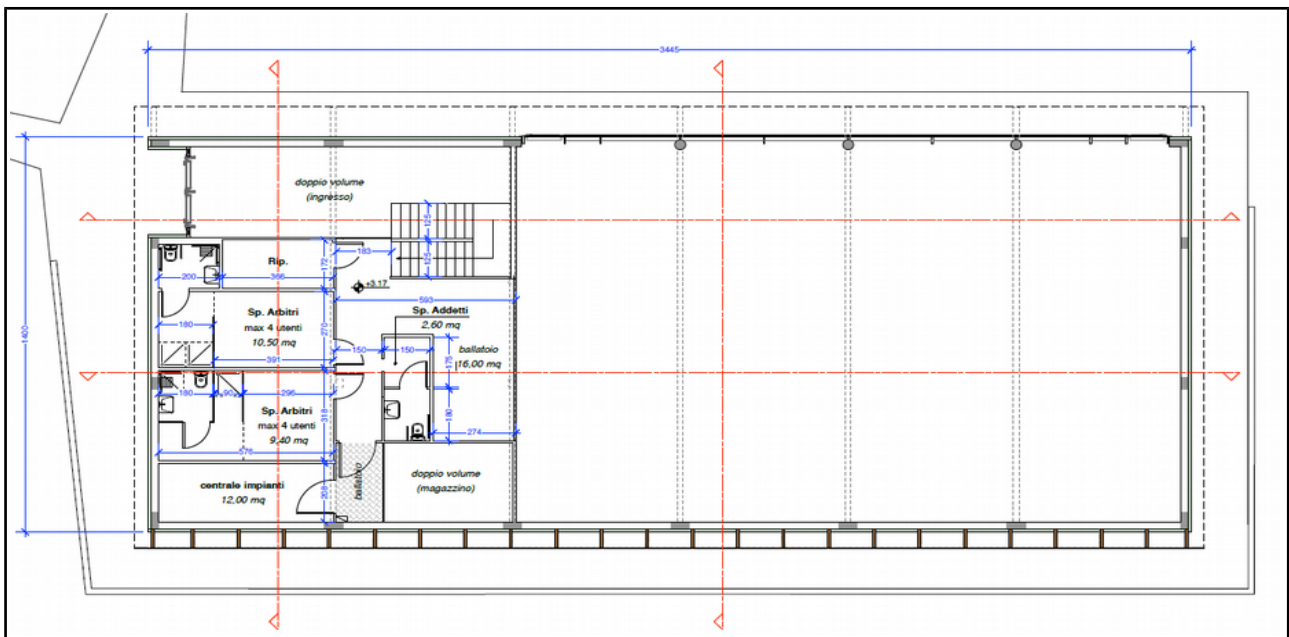




Si riporta la planimetria del fabbricato di futura realizzazione, costituito da un campo da gioco, con spogliatoi e magazzini posti sia al piano terreno che al piano primo.



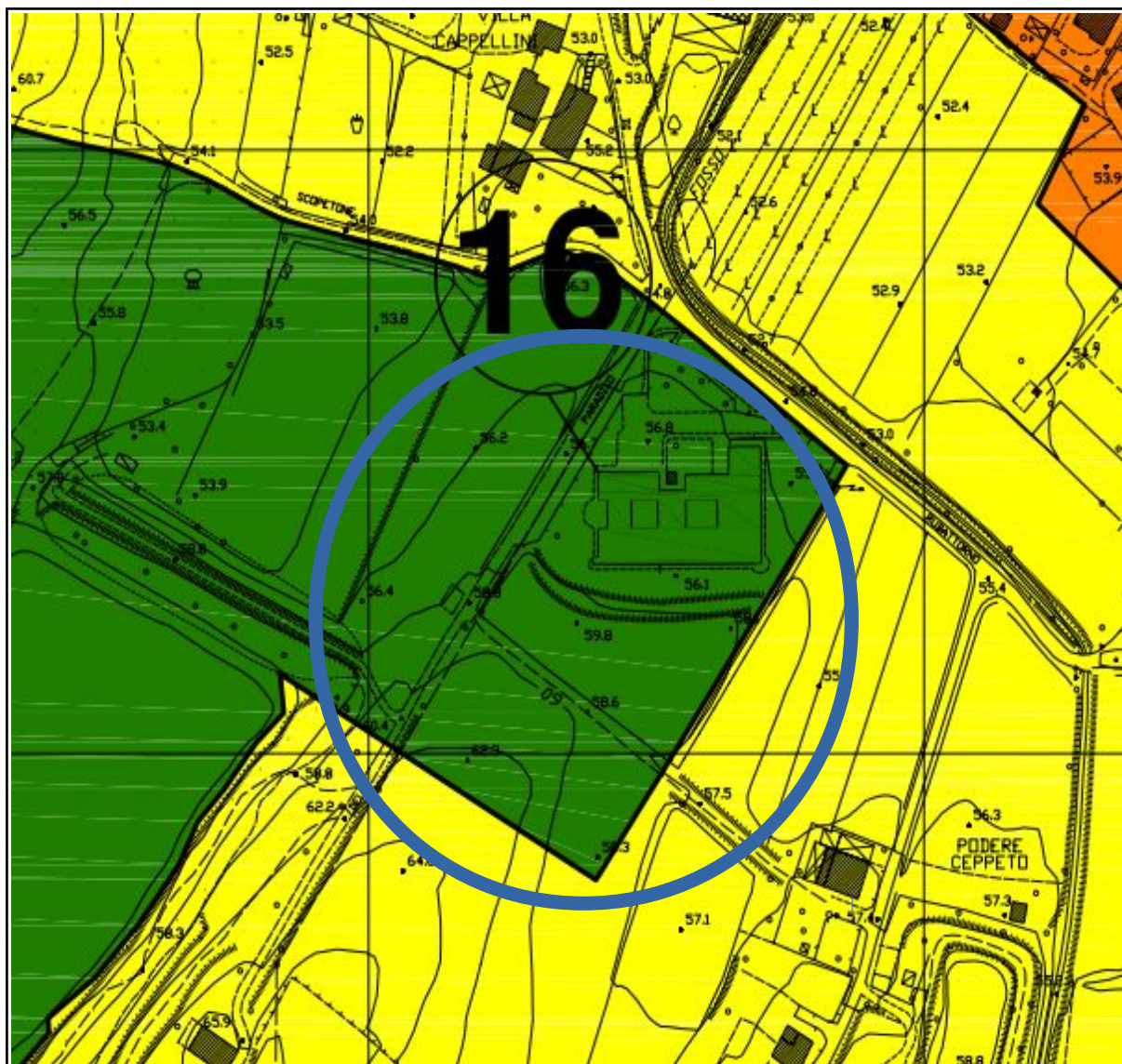
**Planimetria edificio di futura realizzazione (piano terra)**



**Planimetria edificio di futura realizzazione (piano primo)**

## 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Si riporta l'estratto del Piano di Classificazione acustica del Comune di Quarrata.





La proprietà in questione ed i ricettori limitrofi risultano ubicati in **Classe II** ed in **Classe III** nel piano di classificazione acustica del territorio del Comune di Quarrata per il quale valgono i seguenti limiti:

Classe II - DPCM 14.11.97				
	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE (3)	
	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
LIMITI DI IMMISSIONE (1)	55 dB(A)	45 dB(A)	5dB	3dB
LIMITI DI EMISSIONE (2)	50 dB(A)	40 dB(A)	Non applicato	Non applicato

Classe III - DPCM 14.11.97				
	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE (3)	
	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
LIMITI DI IMMISSIONE (1)	60 dB(A)	50 dB(A)	5dB	3dB
LIMITI DI EMISSIONE (2)	55 dB(A)	45 dB(A)	Non applicato	Non applicato

(1) Valori limite di immissione (art.2, comma f, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

(2) Valori limite di emissione (art.2, comma 3, DPCM 14/11/97): i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità

(3) viene rilevato all'interno degli ambienti abitativi

**Tabella 1 Limiti di immissione ed emissione validi ai sensi del P.C.C.A. del Comune di Quarrata**

Il rispetto dei limiti assoluti di immissione lo si verifica misurando il livello continuo equivalente  $L_A$  (misurato o calcolato sull'intero tempo di riferimento TR , ovvero periodo diurno o notturno), in esterno e in ambienti destinati a persone, con le eventuali correzioni in eccesso o in diminuzione come di seguito riportato:

presenza di componenti impulsive KI : + 3 dB(A)

presenza di componenti tonali KT : + 3 dB(A)

presenza di componenti tonali a bassa frequenza (20Hz –200 Hz) KB, app : + 3 dB(A) ,  
ma solo nel periodo notturno : +3 dB(A)

In sostanza il valore da confrontare è il livello di rumore corretto  $L_c$ :

$$L_c = L_A + KI + KT + KB$$

In caso di rumore parziale, che si ha se il fenomeno disturbante misurato nell'intero periodo diurno ha una durata complessiva inferiore ad un'ora, si hanno le seguenti diminuzioni nel livello misurato:

durata totale evento disturbante inferiore a 15 minuti : - 5 dB(A)

durata totale evento disturbante fra 15 minuti e 60 minuti : - 3 dB(A)

Si ricorda, inoltre, che il suddetto criterio differenziale, che si verifica solo all'interno delle abitazioni, in base a quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 art. 4, non si applica al di sotto dei seguenti valori misurati ai ricettori:

	Finestre aperte	finestre chiuse
periodo diurno	50 dB(A)	35 dB(A)
periodo notturno	40 dB(A)	25 dB(A)

**Tabella 2 Valori minimi misurati al di sotto dei quali non si applica il criterio differenziale**

Tale criterio non si applica, inoltre, nei casi in cui la sorgente fonte del disturbo sia individuata in una infrastruttura stradale, ferroviaria, aeroportuale o marittima e per gli impianti classificati fra quelli a ciclo produttivo continuo, esistenti alla data di entrata in vigore del DM 11 dicembre 1996 ("Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo").

## 2.1. Censimento dei ricettori

I ricettori valutati nella presente analisi risultano identificati nel seguente schema:

Ricettore	Classe acustica	Note
R01	III	Ricettore a destinazione residenziale prospiciente fabbricato di nuova edificazione
R02	III	Ricettore a destinazione residenziale prospiciente fabbricato di nuova edificazione

In allegato è stato individuata la posizione del ricettore e del punto di valutazione dell'impatto.



Analizzeremo, vista la maggior prossimità alla sorgente sonora, unicamente il ricettore R01, a favore di sicurezza.

## 2.2. Definizione delle sorgenti sonore

Si è proceduto all'acquisizione e all'esame di tutte le informazioni relative alle sorgenti sonore che verranno installate dall'attività per poter definire in modo corretto e completo lo scenario delle emissioni.

Le sorgenti in grado di generare un impatto acustico sono:

- Rumore derivante dalla presenza di un'unità esterna a servizio dell'impianto di condizionamento, tipo CLIVET - VRF MV6 560T, dimensioni (lunghezza x altezza x profondità) [1340x1635x825] [S01]

Considereremo la sorgente [S01] puntuale, posta in sommità ed al centro dell'unità esterna.

La potenza sonora di tali macchinari, in funzione delle caratteristiche comunicateci, risulta essere:

Sorgente	Livello di Potenza Sonora LWA [dBA]
S01	88

Per ogni macchinario scelto, si prescrive il rispetto dei livelli di rumorosità sopra riportati nel caso in cui la DL optasse per differenti modelli rispetto alle tipologie ipotizzate.

### 3. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO

Si è proceduto all'acquisizione e all'esame di tutte le informazioni relative alle sorgenti ed alle caratteristiche dell'area in cui è inserita l'attività, per poter definire in modo corretto e completo lo scenario delle emissioni e quello di misura.

Si riepiloga la procedura operativa seguita per l'analisi:

- effettuazione di rilievi fonometrici ed analisi del clima acustico esistente. Le misure sono state effettuate in modo tale da caratterizzare il periodo di riferimento diurno in assenza della sorgente;
- analisi ed elaborazione dei rilievi fonometrici effettuati;
- valutazione di impatto acustico tramite algoritmi e misure fonometriche.
- confronto con i limiti previsti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Quarrata (PT)

In allegato alla relazione si riportano inoltre le schede di riepilogo di ogni sessione di misura effettuata con riprodotte:

- codifica misura, postazione, numero della misura, tipo di misura e durata; time history;

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione  $(T_0)_i$ .

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1(L_{Aeq,(T_0)_i})} \right] dB(A)$$

Tutti i livelli misurati sono stati riepilogati in apposite tabelle al paragrafo successivo.

In data 17 luglio 2018, sono stati effettuati rilievi strumentali in loco in assenza del funzionamento delle sorgenti sonore individuate per valutare il livello di pressione sonora residuo dell'area.



### 3.1. Strumentazione

**FONOMETRO** integratore e analizzatore real time Larson & Davis mod. 831 conforme alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1; MICROFONO per campo libero Larson & Davis mod. PCB 377B02, classe 1 conforme EN 61094-1-2-3-4;

**PREAMPLIFICATORE** Larson & Davis mod. PRM831; Certificato di taratura n. 163/18232-A del Centro di Taratura n. LAT 163 del Centro Skylab; Data effettuazione taratura: 12/06/2018;

**BANCO DI FILTRI IN 1/3 DI OTTAVA** del fonometro integratore e analizzatore real time Larson & Davis mod. 831 conforme alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1; Certificato di taratura n. 163/18233-A del Centro di Taratura n. LAT 163 del Centro Skylab; Data effettuazione taratura: 12/06/2018;

**STRUMENTAZIONE DI CALIBRAZIONE** Calibratore di livello sonoro di precisione Larson & Davis mod. CAL 200, conforme alla IEC 942/1988 classe 1; taratura calibratore: Certificato di taratura n. 163/18231-A del Centro di Taratura n. LAT 163 del Centro Skylab; Data effettuazione taratura: 12/06/2018;

**SOFTWARE:** Noise & Vibration Works - software per elaborazione ed analisi, gestione analizzatore, acquisizione e trasferimento dati, analisi statistica ....

Tutte le misure si intendono eseguite a temperatura e pressione ambiente, in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche, in assenza di vento.

Per quanto concerne l'incertezza delle misure, si deve comunque tener conto di una tolleranza di  $\pm 0.5$  dB.

### 3.2. Calcoli per la propagazione

Si analizzano le varie sorgenti di rumore e gli algoritmi di calcolo per la propagazione del campo sonoro, al fine di valutare i livelli sonori attesi presso i ricettori per le varie sorgenti di rumore.

Si prevedono i seguenti scenari di emissione:

- SCENARIO 1: Periodo di funzionamento dell'attività continuativo durante il periodo diurno, dove tutti i macchinari risultano accesi

### 3.3. Valutazione di impatto acustico

Per caratterizzare l'emissione di rumore prodotta dall'attività nel suo complesso, sono stati condotti rilievi fonometrici all'esterno del fabbricato, in assenza delle sorgenti rumorose, per caratterizzare il livello dell'area.

### 3.4. Livello di rumore residuo dell'area

Per il presente studio si sono effettuate misure fonometriche di valutazione della rumorosità delle viabilità in esame e di valutazione del livello di rumore residuo diurno. È stato scelto un tempo di misura  $T_m$  pari a 20 minuti.

Si sono rilevati tutti i parametri e gli indici necessari all'esecuzione di una taratura corretta. Le misure sono state eseguite per ogni intervallo di monitoraggio, in conformità ai contenuti del decreto 16.03.1998 ed in particolare in riferimento agli allegati A e B dello stesso. Per l'esatta collocazione delle postazioni di misura si veda la planimetria allegata.

Data	Misure eseguite nelle seguenti date:  17/07/2018 ore 08:00-09:00
Luogo	Via del Paradiso – Quarrata - postazione P00
Condizioni meteorologiche	A norma DM 16/03/1998 idonee per le misure
Vento	Assente o inferiore a 5 m/s
Precipitazioni	Assenti
Note	n.d.r.
Tempo di riferimento Tr	Diurno
Tempo di osservazione To	ore 08:00-09:00 (diurno)
Tempo di misura Tm	20 minuti

Numer o misura	postazione di misura	Tempo di riferimento TR	Tempo di misura TM	Ora di misura	Parametro	Metodo	LAeq dB(A )	Note
<b>M01</b>	P00  Misura in ambiente esterno  h =1,50 m	Diurno	20 min	08:01:33	Livello rumore residuo ( <b>LR</b> )	D.M. 16.03.98  Allegato A  Allegato B	<b>39,0</b>  <b>(38,8)</b>	//

### 3.5. Opere di mitigazioni presenti

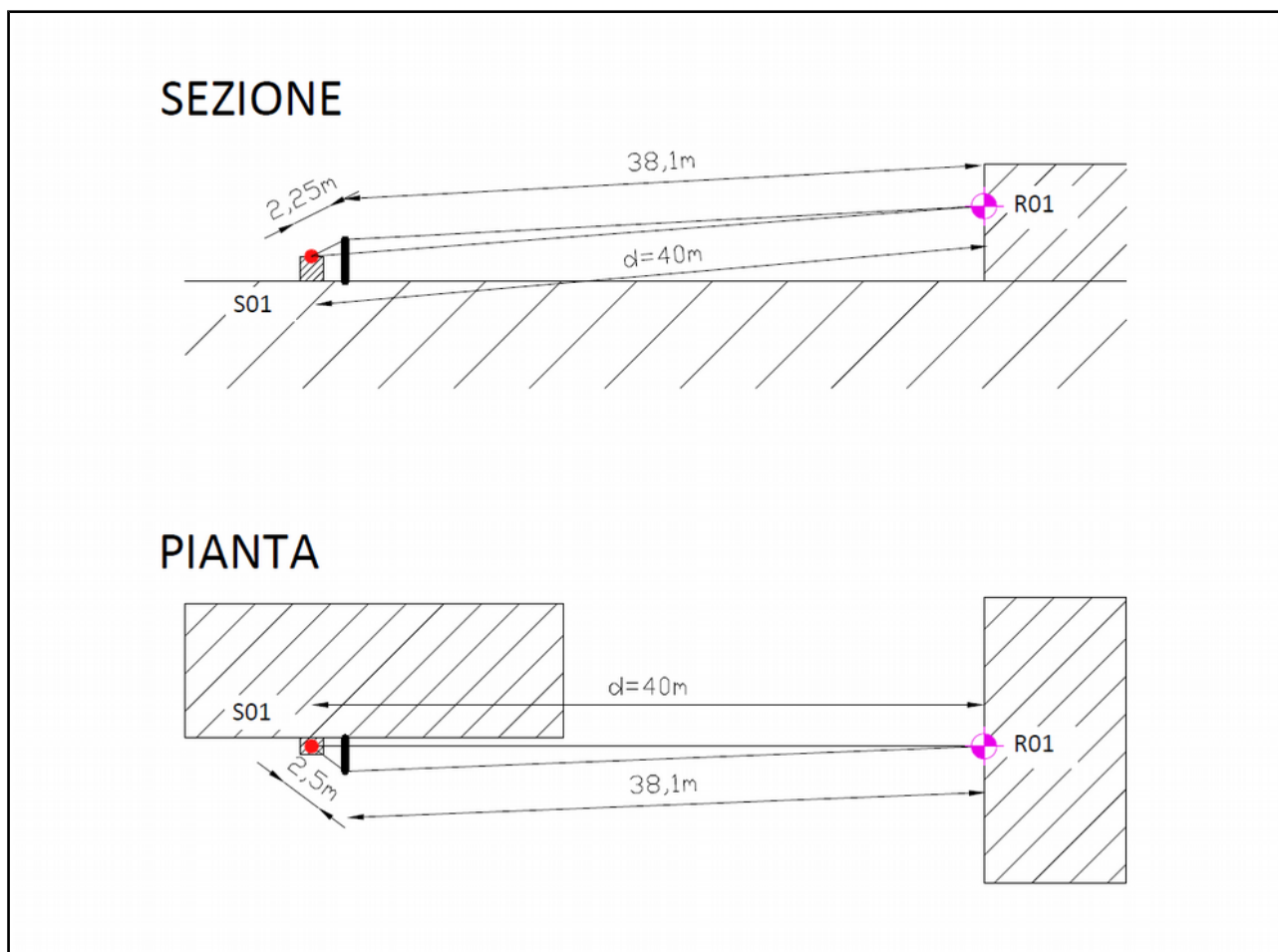
Saranno presenti, in essere, le seguenti opere di mitigazione e bonifica acustica:

#### **3.5.1. Barriera Antirumore**

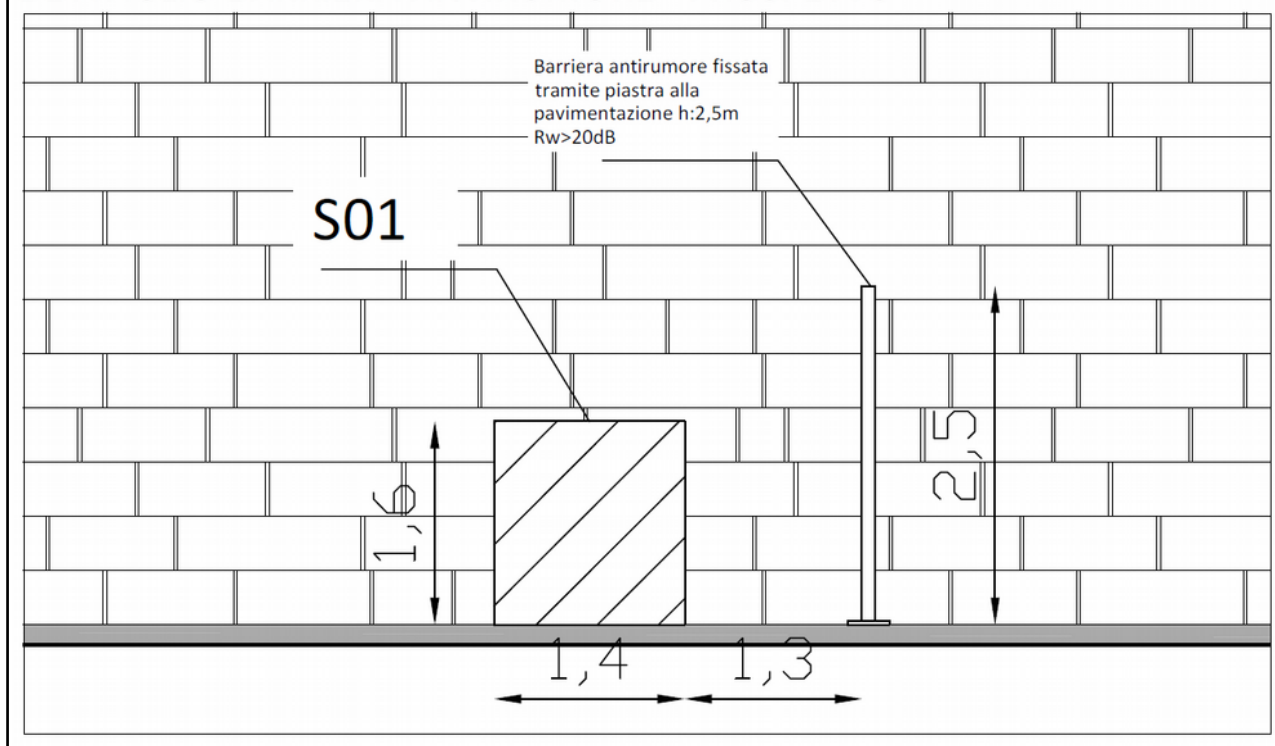
Sarà da installarsi una barriera antirumore di altezza 2,5m e profondità 2m da posizionarsi in corrispondenza del macchinario esterno, interposta tra il macchinario e il blocco abitativo limitrofo alla nuova installazione. La distanza dal macchinario dovrà essere la minima che consenta la funzionalità al macchinario stesso.

Al fine di valutare l'attenuazione della barriera, si schematizza, ponendoci in condizione cautelativa, la barriera acustica posta ad una distanza di 2m dalla sorgente S01, ed il ricettore posto a 4,5m da terra (secondo piano di edificio residenziale).

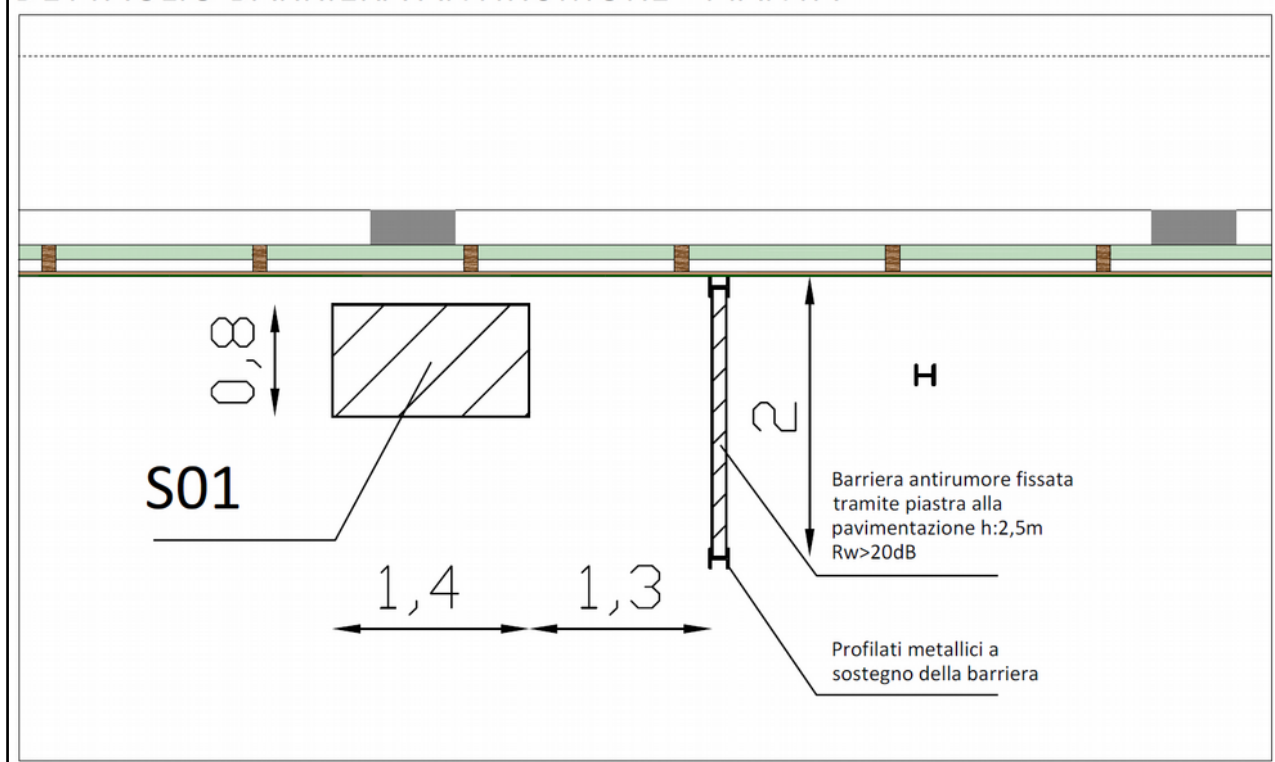
Si riporta un'immagine esplicativa dello schema adottato.



## DETTAGLIO BARRIERA ANTIRUMORE - PROSPETTO



## DETTAGLIO BARRIERA ANTIRUMORE - PIANTA





Valutando l'attenuazione per mezzo della relazione di Maekawa per le sorgenti sferiche:

Percorso diretto:

$$A_{bar} = 10 \log_{10} (3 + 20N)$$

con:

$$N = \pm \frac{2\delta}{\lambda}$$

$$\delta = A + B - d$$

con:

- A: 2,25m
- B: 38,1m
- d: 40m

Otteniamo, per la lunghezza d'onda a 500Hz,  $\lambda=0,68\text{m}$ , la seguente attenuazione:

$$A_{barN} = 11\text{dB}$$

Percorso laterale:

Al fine di tenere di conto degli effetti prodotti dalla diffrazione che si verifica in corrispondenza dei bordi laterali, verticali, utilizzeremo la seguente relazione:

$$A_{bar} = A_{bar,N} - 10 \log_{10} \left( 1 + \frac{N}{N_1} + \frac{N}{N_2} \right)$$

con:

$$N = \frac{2(A+B-d)}{\lambda}; \quad N_1 = \frac{2(A_1+B_1-d)}{\lambda}; \quad N_2 = \frac{2(A_2+B_2-d)}{\lambda}.$$

con:

- A1: 2,5m
- B2: 38,1m
- d: 40m

$N_2 = 0$  (vi è la presenza del fabbricato)

Otteniamo, per la lunghezza d'onda a 500Hz,  $\lambda=0,68\text{m}$ , la seguente attenuazione, comprensiva dei percorsi laterali:

$$A_{\text{bar}} = 9\text{dB}$$

Il potere fonoisolante della barriera dovrà pertanto rispettare la seguente prescrizione:

$$R_{w,\text{barriera}} > 20\text{dB}$$

### 3.6. Ricettore R01

Il ricettore prospiciente l'attività in esame, denominato R01 sarà soggetto alle seguenti rumorosità:

Livello di pressione sonora derivante dalla rumorosità generata dall'unità esterna a servizio del fabbricato.

Considereremo, a favore di sicurezza, l'unità esterna a servizio dell'attività che emetta una rumorosità stazionaria per tutto il periodo diurno. Sulla base delle valutazioni precedentemente esposte, si calcola il livello di pressione sonora al ricettore R01 prospiciente l'attività mediante le formule di decadimento in campo libero.

Valuteremo, attraverso le formule del decadimento in campo libero, il livello di pressione sonora attesa al ricettore. Si riportano in tabella seguente i livelli di pressione sonora calcolati.

$$L_p(R01) = L_w - 20\log(d) + 11 - D - A_{bar}$$

Sorgente	L <sub>w</sub> [dB(A)]	Distanza, d [m]	Direttività D [dB]	Attenuazione A <sub>bar</sub> [dB]	L <sub>p</sub> [dB(A)] al ricettore
S01	88 dB(A)	40 m	6 dB	9	42 dB(A)

$$L_p(R02) = 42 \text{ dBA}$$

Il valore del Contributo delle Sorgenti Sonore prodotto dall'attività in esame presso il ricettore R01 risulta essere:

Periodo DIURNO

$$L_p(R01) = 42 \text{ dB(A)}$$

Il livello di emissione presso il ricettore R01, dal momento che il Contributo delle Sorgenti Sonore risulta stazionario per il periodo di riferimento (diurno) risulterà essere:

Periodo DIURNO

$$L_p(R01)_{\text{emissione}} = 42 \text{ dB(A)}$$

Il livello ambientale presso il ricettore R01 si otterrà mediante la somma energetica del Contributo delle Sorgenti Sonore e del Livello Residuo:

Periodo DIURNO

$$L_p(R01)_{\text{amb}} = \text{SOMMA.ENERG}[L_p(R01)+L_p(\text{RESIDUO})] = [42+39] = 44 \text{ dB(A)}$$

Il livello di immissione presso il ricettore R02, dal momento che il Contributo delle Sorgenti Sonore risulta stazionario per il periodo di riferimento (diurno) risulterà essere:

Periodo DIURNO

$$L_p(R01)_{\text{immissione}} = 44 \text{ dB(A)}$$

#### **4. ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO CON I LIMITI DI ZONA**

Si procede al confronto dei livelli di pressione stimata con i limiti di zona per i singoli ricettori considerando lo scenario diurno.

##### **4.1. Verifiche Ricettore R01**

Il ricettore R01 risulta soggetto alla rumorosità prodotta dai ventilatori e emessa all'esterno.

Premesso che:

- Si considererà il livello di rumore residuo misurato stazionario per tutto il periodo diurno [06:00-22:00];

Possiamo passare a valutare il ricettore R01.

Livello di EMISSIONE ricettore R01(esterna al fabbricato) [Periodo DIURNO]:

$L_p(R01)_{emissione} = 60 \text{ dB(A)}$

Livello RESIDUO ricettore R01(esterna al fabbricato) [Periodo DIURNO]

$L_p(RESIDUO) = 57,9 \text{ dB(A)}$

Livello di IMMISSIONE ricettore R01(esterna al fabbricato) [Periodo DIURNO]:

$L_p(R01)_{immissione} = 62,1 \text{ dB(A)}$

*Periodo Diurno (esterno al fabbricato)*

Verifica livello di emissione:

$L_p(R01)_{emissione} = 42 \text{ dB(A)} < 55$  (limite emissione classe III diurno) **VERIFICATO**

Verifica livello di immissione:

$L_p(R01)_{immissione} = 44 \text{ dB(A)} < 60$  (limite immissione classe III diurno) **VERIFICATO**

Verifica livello differenziale:

$LD (R01) = 44 < 50$  (soglia di applicabilità criterio differenziale a finestre aperte, classe III diurno) **VERIFICATO**



## 5. CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati dei rilievi strumentali effettuati e delle analisi svolte si conclude che:  
l'attività manterrà i limiti di emissioni ed immissioni e differenziali conformi ai livelli stabiliti dalle classi acustiche di appartenenza (classe III)

Prato (PO), Ottobre 2018

Il Tecnico Competente  
Dott. Ing. Manuel Gori



## **6. Elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione**

Dott. Ing. MANUEL GORI – C.F. GROMNL76P17G999F - P IVA 01991450972 con ufficio in PRATO, VIALE MONTEGRAPPA 278/E – 59100 - TEL FAX 0574.87.00.68 – Cell. 340.80.27.469 – E-MAIL info.sisma@gmail.com - ISCRITTO AL n. 602 ALBO INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PRATO - ISCRITTO AL n. 26 ELENCO DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI PRATO

## **7. Identificativo e firma del tecnico competente che ha eseguito le misurazioni**

**Dott. Ing. MANUEL GORI**

ISCRITTO AL n. 26 ELENCO DEI TECNICI  
COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE  
DELLA PROVINCIA DI PRATO



Elenco allegati :

- *ALLEGATO 1 Certificati di taratura della strumentazione*
- *ALLEGATO 2 Planimetria generale dell'area, individuazione delle sorgenti di rumore e postazione di misura.*
- *ALLEGATO 3 Elaborati grafici dei rilievi fonometrici per il livello di rumore ambientale.*

## ***Allegato 1***



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18232-A**  
Certificate of Calibration LAT 163 18232-A

- data di emissione  
date of issue 2018-06-12  
- cliente  
customer SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- destinatario  
receiver SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- richiesta  
application 377/18  
- in data  
date 2018-05-30

**Si riferisce a**

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 2832  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2018-06-11  
- data delle misure  
date of measurements 2018-06-12  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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 S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18231-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 18231-A*

- data di emissione  
date of issue 2018-06-12  
- cliente  
customer SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- destinatario  
receiver SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- richiesta  
application 377/18  
- in data  
date 2018-05-30

**Si riferisce a**

Referring to  
- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 9278  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2018-06-11  
- data delle misure  
date of measurements 2018-06-12  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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 S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18233-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 18233-A*

- data di emissione  
date of issue 2018-06-12  
- cliente  
customer SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- destinatario  
receiver SISMA ENGINEERING  
59100 - PRATO (PO)  
- richiesta  
application 377/18  
- in data  
date 2018-05-30

**Si riferisce a**

Referring to  
- oggetto  
item Filtri 1/3  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 2832  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2018-06-11  
- data delle misure  
date of measurements 2018-06-12  
- 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.

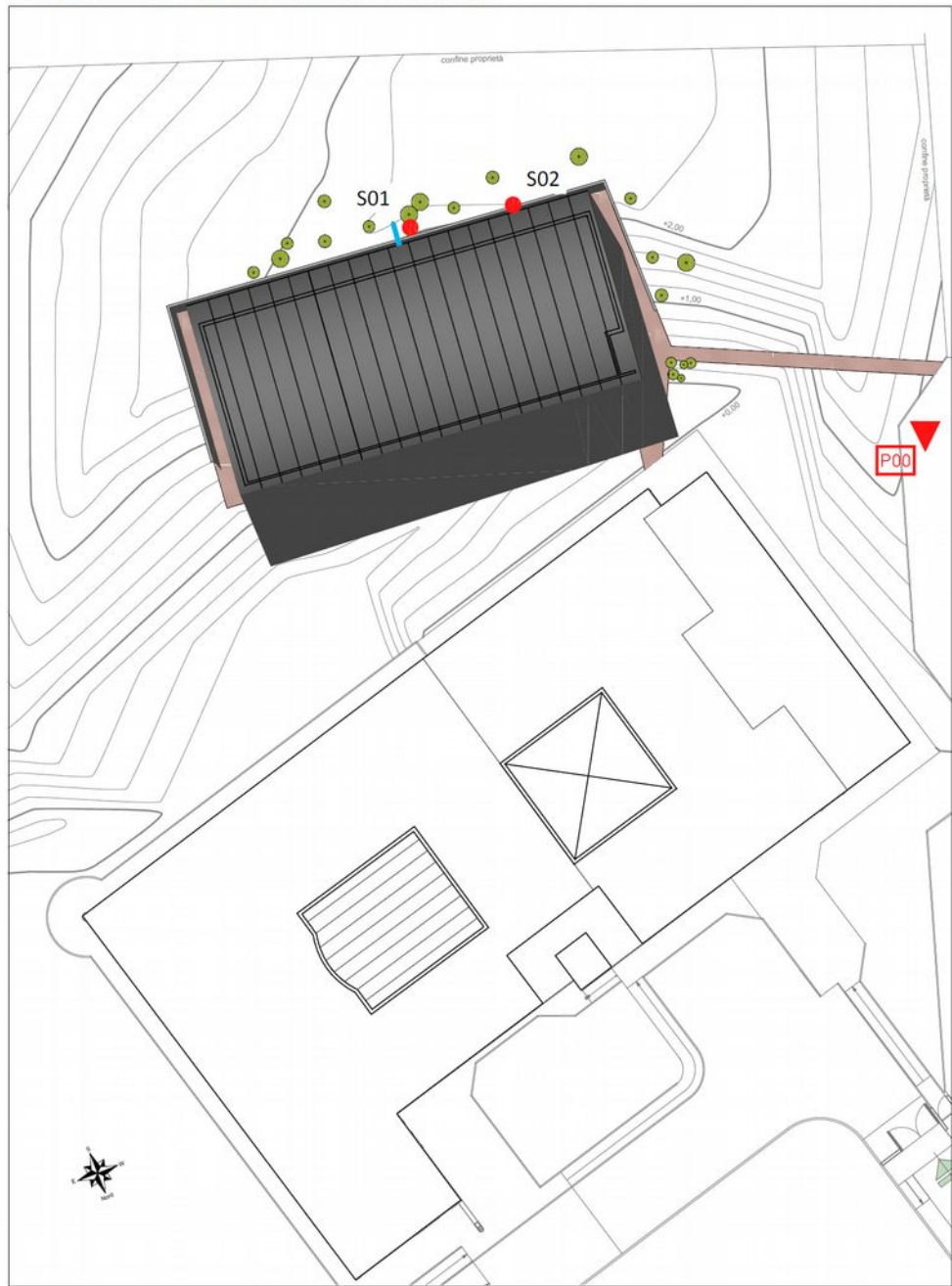
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

## ***Allegato 2***



PLANIMETRIA DI PROGETTO DELL'AREA



ESTRATTO PCCA



FOTO AEREA



LEGENDA

	Punto di misura
	Sorgenti
	Ricettori sensibili
	Edifici interessati
	Barriera antirumore

- Tutto quanto riportato nei grafici dovrà essere integrato con quanto indicato in relazione tecnica;  
- I criteri di montaggio dei materiali dovranno seguire le regole di corretta posa in opera e tutte le indicazioni previste dalla casa fornitrice del materiale.



**STUDIO BALDI & ASSOCIATI, INGEGNERIA E ARCHITETTURA**  
Ing. Franco Baldi - Ing. Alessandro Baldi - Arch. Meri Ascani

via Europa 95, 51039 Quarrata Pistoia, tel 0573 73182 - 0573 736135, fax 0573 779119  
e-mail alex@studiobaldiassociati.it - postmaster@studiobaldiassociati.it p.i. 01592780470



Regione Toscana - Provincia di Pistoia  
**COMUNE di QUARRATA**  
Piazza della Vittoria n. 1

COLLABORATORI

Progetto Architettonico:  
Arch. TOMMASO CAPPELLI  
Arch. GIULIA BALDI  
Progetto Impianti Elettrici e speciali:  
Ing. SIMONE ARRIGUCCI  
Progetto Impianti Meccanici:  
Ing. SIMONE ARRIGUCCI  
Progetto Acustico:  
Ing. MANUEL GORI

PROGETTISTA Ing. ALESSANDRO BALDI

TITOLO DEL PROGETTO  
REALIZZAZIONE DI PALESTRA AL SERVIZIO DELLA  
SCUOLA PRIMARIA "DE ANDRE" E SCUOLA  
DELL'INFANZIA "MADRE TERESA DI CALCUTTA"

FASCICOLO  
**TAVOLA IMPATTO ACUSTICO**

UBICAZIONE  
via Rubattorno ang. Via del Paradiso - Loc. Santonuovo - Quarrata

DATA 12/10/2018 DOCUMENTO CAD ARCHIVIO POSIZ. N. 358

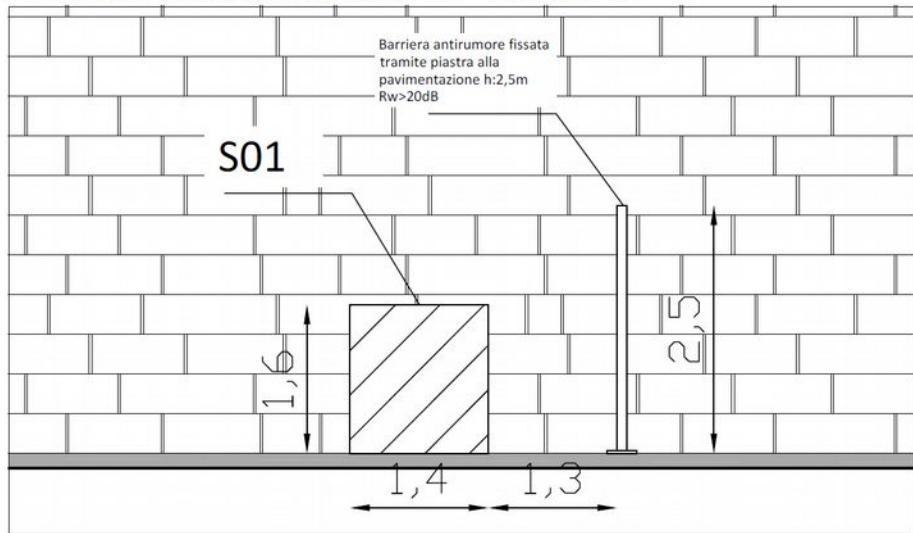
ELABORATO N.  
**ACU.05**

N.	DATA	OGGETTO REV.
1		
2		
3		
4		
5		
6		

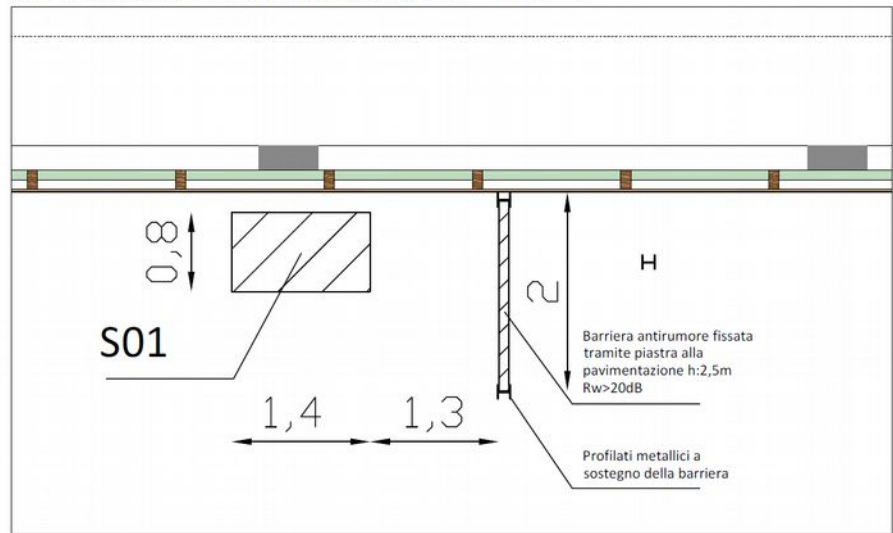
PROGETTISTA RUP D.L.

NOTE

DETTAGLIO BARRIERA ANTIRUMORE - PROSPETTO



DETTAGLIO BARRIERA ANTIRUMORE - PIANTA



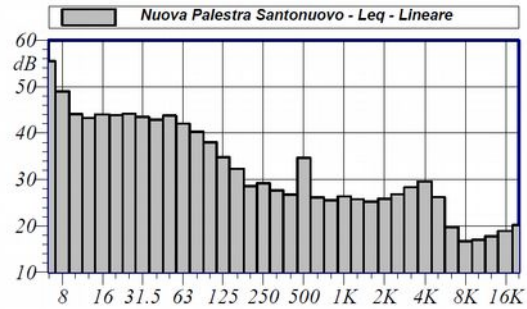
### ***Allegato 3***



Nome misura: Nuova Palestra Santonuovo  
Località: Santonuovo, Quarrata  
Strumentazione: 831 0002832  
Durata misura [s]: 1200.0  
Nome operatore: Ing. Manuel Gori  
Nome operatore: 08:01:33

L1: 47.2 dBA	L5: 43.6 dBA
L10: 41.7 dBA	L50: 36.3 dBA
L90: 33.6 dBA	L95: 33.0 dBA
<b><math>L_{Aeq} = 38.8 \text{ dB}</math></b>	

Nuova Palestra Santonuovo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.5 dB	100 Hz	38.0 dB	1600 Hz	25.2 dB
8 Hz	48.9 dB	125 Hz	34.8 dB	2000 Hz	25.8 dB
10 Hz	44.1 dB	160 Hz	32.3 dB	2500 Hz	26.8 dB
12.5 Hz	43.3 dB	200 Hz	28.5 dB	3150 Hz	28.3 dB
16 Hz	44.0 dB	250 Hz	29.2 dB	4000 Hz	29.6 dB
20 Hz	43.9 dB	315 Hz	27.6 dB	5000 Hz	26.2 dB
25 Hz	44.2 dB	400 Hz	26.7 dB	6300 Hz	19.7 dB
31.5 Hz	43.5 dB	500 Hz	34.6 dB	8000 Hz	16.7 dB
40 Hz	42.9 dB	630 Hz	26.1 dB	10000 Hz	17.0 dB
50 Hz	43.8 dB	800 Hz	25.5 dB	12500 Hz	17.8 dB
63 Hz	42.1 dB	1000 Hz	26.4 dB	16000 Hz	18.9 dB
80 Hz	40.3 dB	1250 Hz	25.7 dB	20000 Hz	20.2 dB



Annotazioni:

