



COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

LAVORI DI INSONORIZZAZIONE DEL QUARTO PIANO DELL'EX MUNICIPIO DI PIAZZA AMENDOLA 1

PROGETTO ESECUTIVO

Committente

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

RUP

geom. LUCIA CAMPANA

Progettista

ing. MARCO PRATI

Collaboratore

ing. ELISABETTA LANZA

RELAZIONE SPECIALISTICA

Rev.	Data	Descrizione/Motivazione	E.L. Elaborato	M.P. Verificato	M.P. Approvato
0	30-07-2021				

UNDERGROUNDSTUDIO PROGETTI
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE
viale E.Panzacchi n.17/2
40136 Bologna, BO
CF/PIVA 03207611207
tel. 051 6449611
mail: info@ugsprogetti.it



tavola

scala

COMUNE DI CASTELMAGGIORE
CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

*IMMOBILE “EX MUNICIPIO” IN PIAZZA AMENDOLA 1 DESTINATO
AD OSPITARE ATTIVITÀ RICREATIVE/CULTURALI*



ANALISI E MIGLIORAMENTO DEI LIVELLI DI
ISOLAMENTO ACUSTICO
“SCUOLA DI MUSICA”

Committenti

Comune di Castelmaggiore
Via Matteotti, 10

Gruppo di lavoro

Dott.Per.Ind Juri ALBERTAZZI
Ing. Federico SANTANGELO

Aprile 2021



www.airis.it

COMUNE DI CASTELMAGGIORE
CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

IMMOBILE "EX MUNICIPIO" IN PIAZZA AMENDOLA 1 DESTINATO AD
OSPITARE ATTIVITÀ RICREATIVE/CULTURALI

Committenti

Timbro e firma

COMUNE DI CASTELMAGGIORE



Via del Porto, 1 - 40122 Bologna
Tel 051/266075 - Fax 266401
e-mail: info@airis.it

Dott.Per.Ind. Juri ALBERTAZZI*
Responsabile di commessa

Ing. Federico SANTANGELO*

* tecnico acustico competente, abilitato ai sensi
della legge 447/95



**ANALISI E MIGLIORAMENTO DEI LIVELLI DI
ISOLAMENTO ACUSTICO**
"SCUOLA DI MUSICA"

N. Elaborato
Unico

Scala: Varie

C									
B									
A	2021-04-02	Relazione tecnica							
Revisione	Data	Descrizione	Dimensioni	Sigla	Firma	Sigla	Firma	Sigla	Firma
				Redazione		Controllo- emissione		autorizzazione	

Nome file: Vari

Codice commessa: 21051PRRA

Data: Aprile 2021

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
1.1	Strumentazione utilizzata	5
1.2	Riferimenti normativi	5
2.	Isolamento acustico ai rumori aerei	7
3.	Isolamento acustico ai rumori impattivi	8
3.1	Livelli sonori ammissibili	8
4.	Rilievi acustici ante operam	11
5.	Interventi proposti	13
5.1	sala prove	13
	Pavimento	13
	Contropareti.....	15
	Controsoffitto	17
5.2	Porta di ingresso della sala prove	18
	Secondo Infisso	20
6.	Stima dell'incremento del potere fonoisolante del solaio nella sala prove	21
6.1	correzione ponte acustico tra facciata e solaio: infisso passante.....	24
7.	sintesi delle principali prescrizioni	27
8.	Conclusioni.....	28

ALLEGATI

- Report di misura divisorio orizzontale (solaio tra terzo e quarto piano)
- Certificato taratura del fonometro;
- Dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata.

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce relazione tecnica dell'indagine acustica compiuta presso l'Ex Municipio in piazza Amendola 1 nel comune di Castel Maggiore. Gli ambienti in passato dedicati alle attività comunali e municipali ospiteranno attività ricreative che si svolgeranno in contemporanea. Per permettere il regolare svolgimento delle attività ricreative previste nei vari spazi minimizzando il disturbo reciproco, si è rilevata necessaria la verifica delle prestazioni acustiche degli elementi divisorii (principalmente solai) e la proposta di interventi che ne migliorino l'isolamento.

Il seguente studio rappresenta un'integrazione all'analisi dei livelli di isolamento dell'immobile svolta in precedenza al piano terzo, allo scopo di colmare anche al piano superiore le criticità acustiche emerse.

Le misurazioni e analisi sono state eseguite da:

- **Dott. Juri Albertazzi** (Società AIRIS s.r.l. – Ingegneria per l'Ambiente con sede in Bologna in Via Del Porto 1). Tecnico acustico competente di cui alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e Decreto Legislativo n° 42/2017, con Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)¹;
- **Ing. Federico Santangelo** Consulente Società AIRIS s.r.l. – Ingegneria per l'Ambiente con sede in Bologna in Via Del Porto 1. Tecnico acustico competente di cui alla legge di cui alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e Decreto Legislativo n° 42/2017, con Iscrizione n. 10948 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)¹

Le tecniche e le modalità per le misurazioni fonometriche sono riferibili alla specifica normativa tecnica di settore.

Img. 1.1 - Immobile oggetto della presente analisi



¹ Si veda elenco aggiornato dei tecnici competenti in acustica in <https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici>

1.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Di seguito si riporta un breve elenco della strumentazione utilizzata per effettuare le misure specifiche:

- Fonometro Bruel&Kjær mod. 2250 con firmware BZ 7204 per l'acustica passiva degli edifici e BZ 7206 per l'acustica ambientale (impianti);
- Microfoni Bruel&Kjær mod. 4189;
- Calibratore Larson Davis mod CAL200;
- Macchina elettromagnetica normalizzata per il calpestio (Look Line mod EM.50);
- Amplificatore con generatore interno di rumore Bianco / rumore Rosa (Look Line mod D 304);
- Diffusore acustico omnidirezionale passivo - dodecaedro (Look Line mod D 204) con treppiede (mod TR301) e flight case;
- Radiocomando per Amplificatore e Macchina calpestio (433.92 Mhz), Treppiede a cremagliera LN-28 (h max 1,63 m), Pacco batterie, Pistola a salve, Cuffie antirumore e Disto.

I dati sono stati elaborati tramite appositi Software della Bruel&Kjær tipo Qualifier BZ 7830 ed Evaluator BZ 7820. In allegato sono stati riportati i certificati di taratura del fonometro utilizzato per i collaudi nonché le dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il **D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"** definisce i parametri prestazionali degli edifici e dei loro componenti in opera e fissa dei valori limite in funzione della destinazione d'uso degli ambienti abitativi. I parametri prestazionali presi in considerazione sono:

- **Potere fonoisolante apparente di divisori verticali e/o Solai** Determinazione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente $R'w$ di partizione verticali (pareti di divisione tra unità immobiliari) e/o $R'w$ di partizione orizzontale (solaio di interpiano tra unità immobiliari), secondo UNI EN ISO 16283-1 Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea e UNI EN ISO 717-1 sopra citata.
- **Livello di pressione sonora da calpestio** Determinazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverbero L'_{nw} di solai divisori tra unità immobiliari sovrapposte o adiacenti secondo UNI EN ISO 16283-2: Acustica

- Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai UNI 717 – 2.
- **Misurazione tempo di riverberazione** La misura del tempo di riverberazione (T60) verrà svolta secondo le specifiche della norma UNI EN ISO 3382 - 2:2008 Misurazione dei parametri acustici negli ambienti - Tempo di riverberazione degli ambienti ordinari.

I valori limite sopra descritti possono essere presi come pura indicazione prestazionale in quanto per l'edificio specifico non vi sono cogenze normative in termini di isolamento acustico. Come anticipato l'obiettivo finale risulta essere quello di minimizzare il disturbo reciproco tra le attività che verranno ospitate nell'immobile.

2. ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI

La prestazione è valutabile attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w la cui unità di misura è il dB. Le grandezze di riferimento nella determinazione dell'isolamento acustico sono le seguenti:

R = potere fonoisolante misurato in laboratorio;

R' = potere fonoisolante apparente², misurato in opera (generalmente inferiore a R principalmente a causa delle trasmissioni di rumore per via strutturale);

R_w = indice di valutazione del potere fonoisolante³;

R'_w = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente⁴;

T_2 = tempo di riverbero nell'ambiente ricevente

L_1 ed L_2 = livelli equivalenti medi di pressione sonora rispettivamente misurati nella camera sorgente (s) e in quella ricevente (r).

La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 16283-1:2016 - Acustica: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 1: Isolamento acustico per via aerea.**

Le foto seguenti, effettuate nel corso delle prove eseguite nell'edificio in oggetto, evidenziano parte della strumentazione utilizzata.

2 Definito dalla UNI EN ISO 10140-4:2010.

3 Ricavato da R con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:2013.

4 Ricavato da R' con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:2013.

3. ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI

La prestazione è misurata dall'indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverbero $L'_{n,w}$ la cui unità di misura è il dB. Le grandezze di riferimento nella determinazione dell'isolamento acustico ai rumori impattivi sono le seguenti:

L_{nt} = livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto al tempo di riverbero dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio

L_n = livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto all'assorbimento acustico dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio

T = tempo di riverbero del locale ricevente

L_i = livello equivalente medio di pressione sonora residuo, misurato nella camera ricevente

L'_{nT} e L'_n = livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera

L'_{nTw} e L'_{nw} = indici di valutazione dei livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera

La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 16283-2: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – Misurazioni in opera dell'isolamento acustico dai rumori di calpestio di solai.**

3.1 LIVELLI SONORI AMMISSIBILI

Le attività svolte nella scuola musicale al piano quarto avverranno in contemporanea con quelle della scuola di danza al piano sottostante. Per definire i livelli potenzialmente emessi durante la loro esecuzione sono state effettuate delle misure in opera nella scuola di danza, ad impianto di diffusione sonora acceso e nella scuola musicale durante l'esecuzione di alcuni frammenti musicali con un basso elettrico e un tamburo, le cui frequenze caratteristiche basse e impulsive risultano acusticamente più critiche di altri strumenti in relazione alle prestazioni fonoisolante di pareti e solai, tipicamente migliori a frequenze medio-alte.

Img. 3.1 - Alcune immagini scattate durante le misure dei livelli sonori emessi dagli strumenti musicali e dall'impianto elettroacustico.



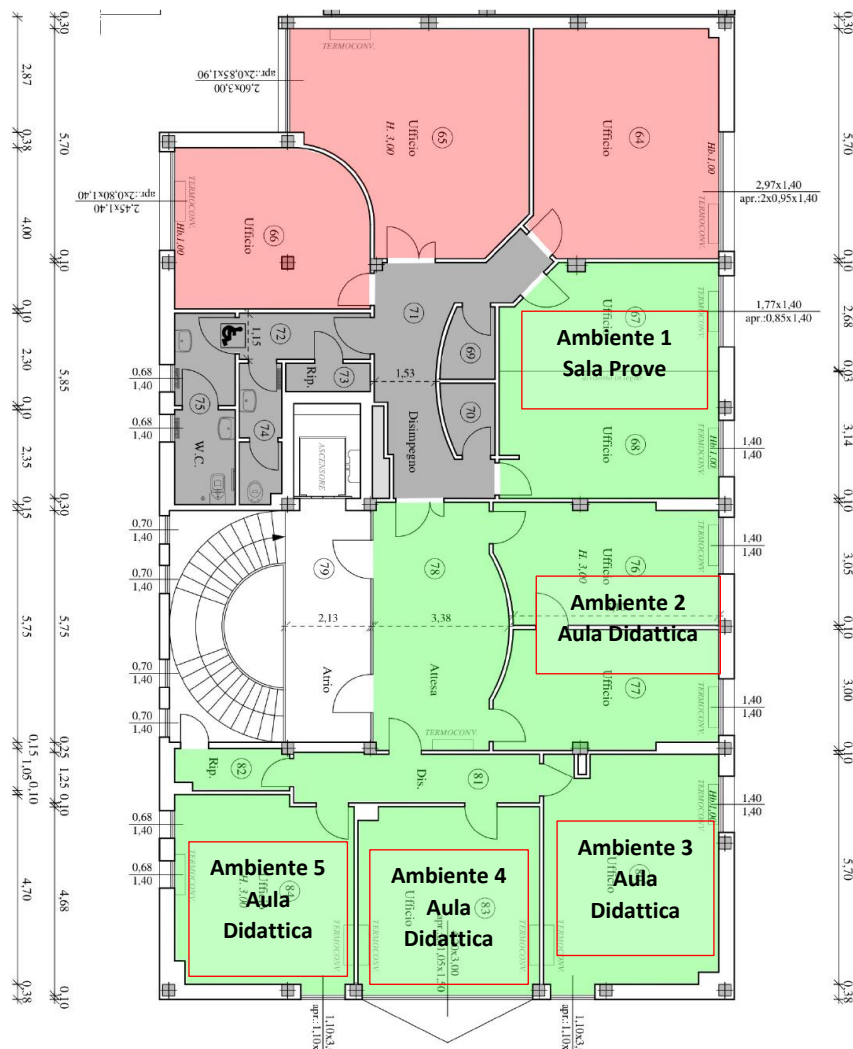
Dalle rilevazioni è emerso che la sala più critica al quarto piano risulta quella ad angolo, sala 3, sovrastante la sala verde della scuola di danza. In questo spazio il livello sonoro massimo che potrà essere emesso durante le esecuzioni musicali non dovrà superare gli 80 dBA.

Nei restanti spazi didattici, sale 2,4 e 5 il livello massimo può salire fino a 86 dBA, in ragione della presenza di ambienti acusticamente meno sensibili al piano inferiore o prestazioni di isolamento più elevate. Infine, all'interno della sala prove il livello massimo di pressione sonora potrà attestarsi sui 95 dBA, in virtù del miglioramento di isolamento acustico determinato con l'intervento illustrato in seguito.

Lo stesso discorso si applica per gli ambienti destinati a scuola di danza, in cui il livello massimi di emissione sonora non potrà eccedere gli 86 dBA.

Rispettando queste condizioni l'interferenza acustica derivante dalle attività musicali sovrastanti e danzanti sottostanti risulta minimizzata. Le misura in opera hanno infatti determinato che la prestazione fonoisolante del solaio, durante un evento di 86 dBA, è tale da trasmettere agli ambienti sottostanti o sovrastanti un livello sonoro di circa 43 dBA, livello tipicamente inferiore ad un comune campo sonoro generato durante una lezione didattica in presenza di persone, strumenti musicali e impianti di diffusione elettroacustici funzionanti.

Img. 3.2 - Schema distributivo e funzionale degli spazi al quarto piano



Riassumendo, negli ambienti didattici del piano quarto e terzo, i livelli massimi di pressione sonora dovranno rispettare i valori indicati in tabella in modo da minimizzare l'interferenza acustica reciproca.

Tab. 3.3 - Livelli massimi di pressione sonora da rispettare negli ambienti didattici del quarto piano, scuola di musica

Scuola musica	Sala prove	Aule 2,4,5	Aula 3
Lp massimo	95 dBA	86 dBA	80 dBA

Tab. 3.4 - Livelli massimi di pressione sonora da rispettare negli ambienti didattici del terzo piano, scuola di danza

Scuola danza	Tutti gli ambienti
Lp massimo	86 dBA

4. RILIEVI ACUSTICI ANTE OPERAM

In una fase di analisi precedente, eseguita a Maggio 2020, sono state collaudate in opera le prestazioni acustiche dei divisori tra quarto e terzo piano, e tra terzo e secondo. Nel dettaglio le misure eseguite risultano:

- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Piano Terzo - Ambiente ricevente Piano Secondo;
- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Piano Terzo - Ambiente ricevente Piano Quarto;
- **Isolamento Aereo orizzontale (solaio):** Ambiente sorgente Terzo Piano- Ambiente ricevente Secondo Piano;
- **Isolamento Aereo orizzontale (solaio):** Ambiente sorgente Terzo Piano- Ambiente ricevente Quarto Piano;

Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati inerenti le partizioni testate, base delle considerazioni acustiche illustrate in relazione.

Tab. 4.1 - I risultati ottenuti per le verifiche di isolamento Aereo

Misura-Partizione	Tipologia partizione	Tipologia requisito	Valore riscontrato R'_w [dB]
Sorgente Terzo Piano, Sala verde – Ricevente Secondo Piano	Divisorio orizzontale (solaio)	Rumore aereo	$R'_w = 52$
Sorgente Terzo Piano, Sala verde – Ricevente Quarto Piano	Divisorio orizzontale (solaio)	Rumore aereo	$R'_w = 48$

Tab. 4.2 - I risultati ottenuti per il rumore di calpestio

Individuazione partizione	Finitura ambiente sorgente	Tipologia requisito	Valore riscontrato $L'_{n,w}$ [dB]
Sorgente Terzo Piano, Sala verde – Ricevente Secondo Piano	Ceramica – battiscopa in ceramica	Calpestio	$L'_{nw} = 48$
Sorgente Terzo Piano, Sala verde – Ricevente Quarto Piano	Ceramica – battiscopa in ceramica	Calpestio	$L'_{nw} = 45$

5. INTERVENTI PROPOSTI

Le lavorazioni interesseranno due fasi:

- Incremento del fonoisolamento delle superfici della sala prove;
- Correzione del ponte acustico tra solaio e facciata in presenza dell'infisso passante tra diversi piani.

5.1 SALA PROVE

Nell'ambiente destinato a sala prove verranno trattate le sei superfici del locale, mirando a incrementare l'isolamento acustico della partizione in comune, in questo caso il solaio a pavimento, e degli altri elementi che contribuiscono alla trasmissione laterale del suono.

NOTA: L'intervento proposto per il miglioramento di isolamento acustico degli elementi costruttivi che delimitano la sala prova non determina anche il raggiungimento del tempo di riverberazione ottimale, non essendo l'intervento oggetto della presente analisi.

Pavimento

Non potendo demolire e ricostruire il massetto esistente, sul pavimento verrà addossato un sistema calpestabile costituito da:

- Doppia lastra in fibrogesso calpestabile tipo Knauf Pavilastra, spessore 1,25 cm, o equivalente;
- pannello di materiale **fonoassorbente a celle aperte**, tipo Arco Wall White spessore 6 cm, rigidità dinamica < 10 MN/mc, o materiali equivalenti.

E' fondamentale che il pannello isolante a contatto con il pavimento esistente sia caratterizzato da una struttura a celle aperte, non potrà, ad esempio, essere sostituito da soluzioni in gomma.

Img. 5.1 - Immagini da documentazione tecnica ArcoAcustica

Tipologia
Applicazione

RUMORE AEREO IMPIANTI
INTERCAPEDINE/A VISTA

ARCO WALL WHITE

DESCRIZIONE PRODOTTO ED APPLICAZIONE

ARCO WALL WHITE è un manufatto fonoisolante/fonoassorbente ecocompatibile ottenuto dal riciclo della gomma espansa e gommapiuma. Il prodotto è imputrescibile, non solubile in acqua, non irritante quando viene a contatto con la pelle, gli occhi e l'apparato respiratorio. ARCO WALL WHITE mantiene costanti le proprie prestazioni tecniche nel tempo, viene applicato nell'ambito dell'isolamento acustico ad alte prestazioni, di impianti tecnologici al servizio delle utenze dell'involucro edilizio (UTA, pompe di calore, cogeneratori).

VOCE DI CAPITOLATO ED AVVERTENZE

L'isolamento acustico dal rumore degli impianti a funzionamento continuo [LASmax], come previsto nel DPCM del 5/12/97 per il restauro di edifici esistenti, sarà ottenuto con l'impiego del prodotto ARCO WALL WHITE della ditta ARCOACUSTICA. Il prodotto verrà impiegato a ridosso dell'impianto tecnico, inserito all'interno di partizioni verticali oppure laddove possibile a vista in contatto con le pareti dello stesso impianto. Il potere fonoisolante del pannello è (R'w) 44.0 e 47.5 dB. La realizzazione del sistema dovrà essere effettuata in ottemperanza con le avvertenze indicate nella procedura di posa della ditta produttrice.

Foto Prodotto

CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI					
Criterio di Valutazione	Procedura	Simbolo	Wall White ⁵	Wall White ⁶	U.M.
Spessore nominale	IM/AL 2014	s	50.0	60.0	mm
Lunghezza pannello	IM/AL 2014	L	200.0	200.0	cm
Larghezza pannello	IM/AL 2014	W	100.0	100.0	cm

Foto Prodotto

PROPRIETA' ACUSTICHE DEL SISTEMA

Criterio di Valutazione	Procedura	Simbolo	Wall White ⁵	Wall White ⁶	U.M.
Stima potere fonoisolante parete	ISO 12354/1/3	R _w	58.0	60.0	dB
Potere fonoisolante pannello	ISO 140/4 ISO 717/1	R' _w	44.0	47.5	dB
Resistività al flusso d'aria	ISO 29053	r	>100.0	>100.0	kPa*s/m ²
Indice assorbimento acustico	ISO 11654 ISO 354	α _w	0.60	0.65	/
Rigidità dinamica apparente	ISO 29052/1	s' _t	5.0	4.2	MN/m ³
Rigidità dinamica	ISO 29052/1	s'	5.0	4.2	MN/m ³

Avvertenza: ArcoAcustica declina ogni responsabilità civile e penale derivante dall'impiego non conforme dei propri prodotti

Img. 5.2 - Immagini da documentazione tecnica Knauf

PAVILASTRA



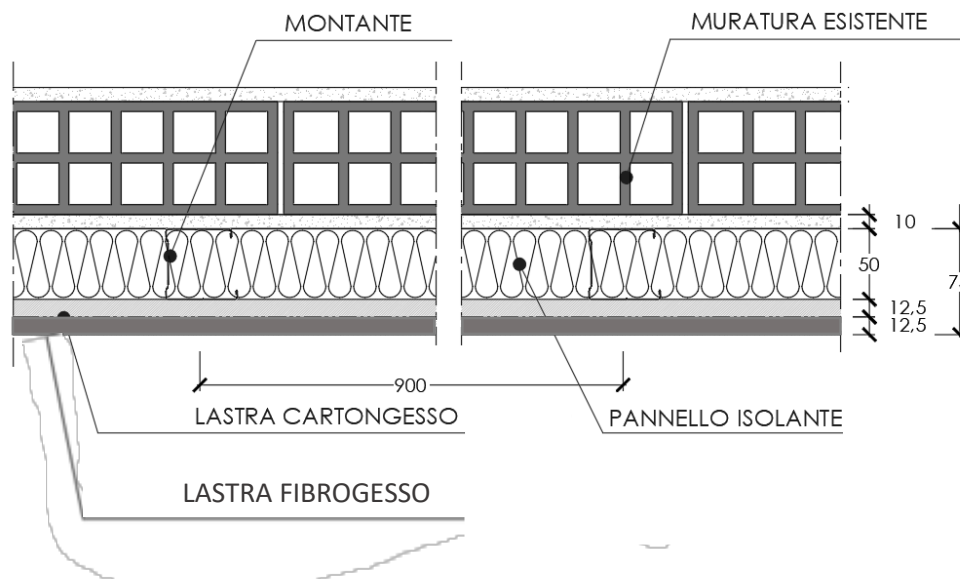
Pavilastra F145, prodotta con materie prime naturali, è parte integrante del sistema completo Knauf per la finitura degli ambienti interni. È ideale nella ristrutturazione di vecchi immobili, grazie al ridotto carico sui solai e all'assenza di umidità. I tempi di lavorazione molto ridotti, senza impiego di acqua, la rendono idonea anche per le nuove costruzioni. Infatti, consente la pavimentazione delle superfici dopo appena 12 ore. La sua ottima capacità di isolamento termico si unisce al potere fonoisolante che riduce i rumori aerei e da calpestio.

Contropareti

Su tutte le quattro pareti verticali verrà realizzata una controparete leggera con il seguente schema (da esterno verso interno):

- Parete esistente;
- Strato di separazione di 10 mm;
- Strato di materiale fonoassorbente con resistività al flusso maggiore di 5 KPa s/mq, tipo Arco Fiber, Isover Arena34 o equivalenti, di spessore idoneo al montaggio su montante metallico largo 5 cm;
- Lastra in cartongesso spessore 1,25 cm;
- Lastra in fibrogesso tipo Knauf Diamant, Gyproc Habito Silence o equivalenti.

mg. 5.3 - Schema di realizzazione della controparete



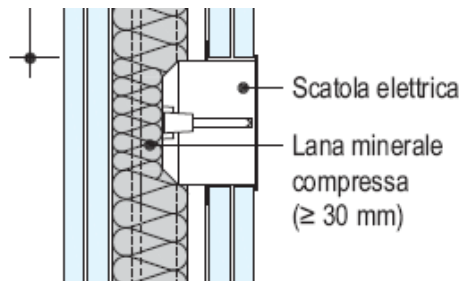
Affinché l'intervento possa incrementare la prestazione acustica della parete esistente, per la posa in opera della parete è necessario che:

- Il telaio metallico della controparete **sia fissato meccanicamente esclusivamente a soffitto e a pavimento** mediante idonei strumenti di fissaggio. **Il telaio metallico non deve quindi essere avvitato alla parete esistente né entrare in contatto** con questa, deve infatti essere lasciato uno strato di separazione di circa 10 mm, vedi disegno sopra. Per questo aspetto statico il produttore raccomanda solitamente di fissare tra loro le guide orizzontali ad interasse massimo 500 mm e porre i montanti verticali ad interasse massimo di 900 mm. Le soluzione indicata ottimizza la prestazione acustica della controparete.

Nel caso proprio non fosse possibile creare lo strato di separazione, determinando una riduzione della prestazione acustica potenzialmente ottenibile, bisognerà comunque interporre **un nastro monoadesivo o biadesivo resiliente**, tipo in polietilene espanso, tra la parete esistente e il telaio metallico.

- Il telaio metallico orizzontale non andrà in diretto contatto con il pavimento e con il soffitto, ma **verrà interposto un nastro adesivo monoadesivo o biadesivo resiliente**, tipo in polietilene espanso, sul telaio.
- Lo strato di materiale isolante finale dovrà risultare continuo, privo di buchi e di fessure. Cura deve essere posta nel vincolare l'isolante in sommità sul telaio metallico, per evitare che nel tempo la parte superiore dell'isolante collassi verso il basso.
- Tutti gli impianti, es. elettrico, realizzati in corrispondenza dell'intercapedine tra controparte e struttura di base devono essere desolidarizzati rispetto alla struttura di base distaccandoli da essa e rivestendoli con materiale elastico e/o fonoimpedente-fonoassorbente. Le prese elettriche non dovranno risultare accoppiate da un lato e dall'altro della parete, ma dovranno risultare sfalsate lungo l'asse principale.

Img. 5.4 - Trattamento impianti elettrici (da documentazione tecnica KNAUF)



La mancanza di attenzione verso uno di questo dettagli durante la posa in opera della controparete determina un abbassamento della prestazione complessiva che può arrivare fino alla perdita di incremento di prestazione.

Controsoffitto

Come controsoffitto verrà messo in opera un pannello di cartongesso preaccoppiato con materiale fonoassorbente-fonoisolante tipo:

- Arco HPS Gips 30 mm, Rewall 40 Isolgomma o prodotti equiparabili in termini di prestazione acustica.

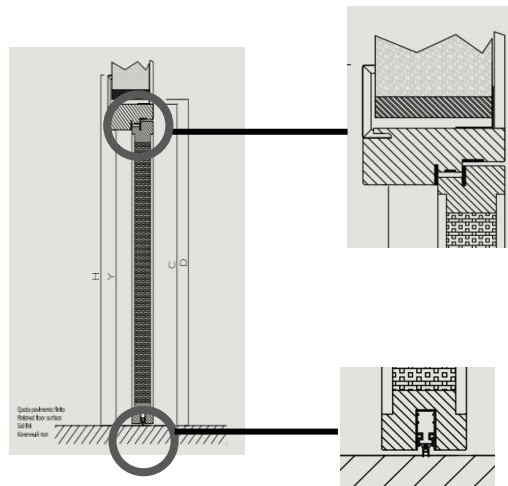
Img. 5.5 - Immagini da documentazione tecnica ArcoAcustica e Isolgomma

Tipologia Applicazione	RUMORE INTERNO PLACCAGGIO	ARCO HPS GIPS
<p>DESCRIZIONE PRODOTTO ED APPLICAZIONE</p> <p>ARCO HPS GIPS è un manufatto fonoisolante/fonoassorbente ecocompatibile ottenuto dall'unione del manto Arco HPS realizzato in riciclato di gommapiuma accoppiato ad una lastra di gesso rivestito. Lo spessore del pannello è 20.0 e 30.0 mm. Il prodotto è imputrescibile, non irritante quando viene a contatto con la pelle, gli occhi e l'apparato respiratorio. Il pannello mantiene costanti le proprie prestazioni tecniche nel tempo, viene applicato a contatto con le pareti esistenti per incrementare l'isolamento acustico tra differenti unità immobiliari in fase di restauro.</p> <p>VOCE DI CAPITOLATO ED AVVERTENZE</p> <p>L'incremento del potere fonoisolante di pareti esistenti tra differenti unità immobiliari $[R'_{w}]$, come previsto nel DPCM del 5/12/97 per il restauro di edifici esistenti, sarà ottenuto con l'impiego del prodotto ARCO GIPS della ditta ARCOACUSTICA. Il prodotto verrà posato a contatto con lo strato di intonaco della parete esistente e fissato ad essa con tasselli in polipropilene. Il potere fonoisolante della parete (R_w) 54.0 e 56.0 dB, la resistenza termica del pannello (R) 0.44 e 0.71 m^2K/W, la rigidità dinamica (s') 8.5 e 6.0 MN/m^3. La realizzazione del sistema dovrà essere effettuata in ottemperanza con le avvertenze indicate nella procedura di posa dalla ditta produttrice.</p>		 <p>Foto prodotto</p>
<p>ISOLAMENTO ACUSTICO PER PARETI E CONTROSOFFITTI</p> <p>DESCRIZIONE DI CAPITOLATO</p> <p>Isolante acustico in pannelli dello spessore di 40 mm accoppiato, composto da: un pannello in fibre e granuli di gomma SBR (Stirene Butadiene Rubber) pressati a caldo con collante poliuretanico di densità 800 kg/m^3; un pannello in fibra di poliestere densità 100 kg/m^3 dello spessore di 20 mm; una lastra in gesso rivestito, spessore 12.5 mm. Le dimensioni dei pannelli sono 1.20 m in larghezza e 2.00 m in altezza.</p>		<p>SCHEDA TECNICA REWall 40</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <p>Norma di Prodotto EN 14190:2014</p> </div>

5.2 PORTA DI INGRESSO DELLA SALA PROVE

La porta in ingresso della sala prove deve possedere un potere fonoisolante $R_w \geq 40$ dB

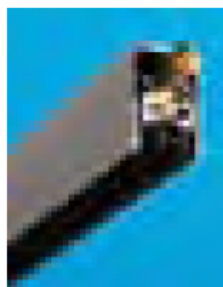
Img. 5.6 - Esempi di dettagli tratti da documentazione tecnica. Si sottolinea la presenza di ghigliottina fondoporta, indispensabile a garantire la prestazione acustica dichiarata



Affinché non vi sia una riduzione del potere fonoisolante della porta si prescrive che:

- Le modalità di posa in opera del serramento ed in particolare l'attacco al muro dovranno essere conformi a quanto riportato nel certificato di laboratorio.
- Il montaggio della suddetta porte dovrà avvenire in modo da assicurare la perfetta tenuta all'aria della stessa
- La porta dovrà essere dotata di dispositivo automatico a fondo porta (ghigliottina) il cui isolamento acustico risulti conforme all'isolamento complessivo dichiarato;

Img. 5.7 - Esempi di dispositivi fondoporta a tenuta acustica

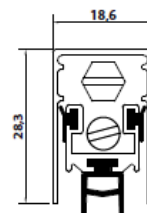


DOTAZIONE DI SERIE:

- Pulsante di spinta in ottone esagonale
- 3 guarnizioni in silicone
- Fissaggio tradizionale con sfilabilità

MISURE STANDARD:

Cm. 43 ACCORCIABILITÀ cm. 12
Cm. 53-63-73-83-93-103-113-123-133 - ACCORCIABILITÀ cm. 10
IMBALLI: 24 pezzi



DOTAZIONI OPZIONALI:

- Pulsante di spinta in plastica tondo
- Guarnizione in silicone autoestinguente

CERTIFICAZIONE:

IFT Rosenheim
Rapporto di prova n. 167 18460

Img. 5.8 – Esempi di certificato di porta con potere fonoisolante pari a 40 dB (Acusticarte)



SCHEDA TECNICA RS5FS 41 dB Porte fonoisolanti resistenti al fuoco

PRESENTAZIONE

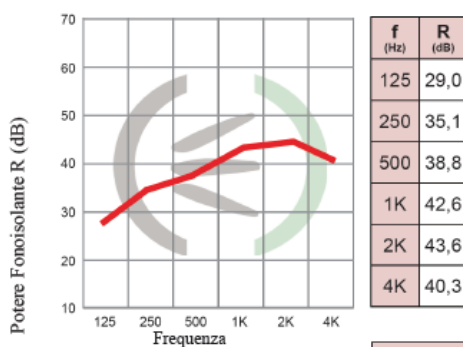
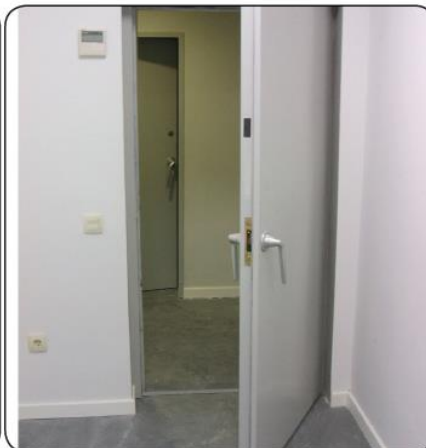
Le porte acustiche RS sono porte certificate ad elevate prestazioni, robuste e di qualità. Si adattano alle più svariate esigenze in termini di abbattimento acustico, dimensioni e presenza e tipologia di soglia inferiore.

VANTAGGI

2 vantaggi nello stesso prodotto - Porta resistente al fuoco con un isolamento acustico alto di 41dB. Senza soglia inferiore. Disponibile in modelli standard e speciali.

APPLICAZIONI

Sale macchine, sale TV, cinema, teatri, music bar, locali notturni, pub, uffici, negozi, sale riunioni, ecc.



RS5F	
Indice globale di riduzione acustica, R_w (C;Ctr):	41 (-1;-2) dB
Indice globale di riduzione acustica ponderato A, R_A :	40,7 dBA

Secondo Infisso

Per incrementare l'isolamento della parete esterna si consiglia di installare un secondo infisso sul lato interno del foro finestrato. Non essendo scopo della presente relazione studiare la propagazione in esterno ed i livelli di pressione sonora che potrebbero coinvolgere i ricettori più vicini nel periodo diurno e notturno, il dato suggerito riferisce ad una prestazione di base di un serramento a tenuta acustica, senza pretese di garantire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente sui livelli massimi di pressione sonora da rispettare in facciata al ricettore sensibile.

Affinché si verifichi un incremento della prestazione acustica del serramento, il secondo infisso dovrà possedere un potere fonoisolante certificato pari ad almeno $R_w \geq 38$ dB e che la sua posa in opera risulti conforme a quanto indicato dal produttore. Si riporta di seguito una sintesi delle principali prescrizioni da curare durante la posa in opera dell'infisso:

- Il serramento dovrà essere caratterizzato da un potere fonoisolante del sistema vetro e telaio certificato pari a $R_w \geq 38$ dB. Nel caso non fosse disponibile un certificato acustico globale del sistema infisso formato da vetro e telaio si dovrà considerare separatamente i certificati delle finestre (vetro+ telaio);
- Le schiume sigillanti devono avere prestazioni di isolamento acustico certificato con indice $R_{ST,w} > 58$ dB tipo schiuma termoacustica Saratoga $R_{ST,w} = 60$ dB, ed essere impiegate limitatamente alle lavorazioni per cui vengono previste. Fori e rotture nella muratura devono essere riempite con materiale massivo tipo malta, in quanto la prestazione acustica della schiuma non è equiparabile a quella degli elementi opachi ($R_{ST,w} \neq R_w$);
- Il fornitore dei serramenti dovrà indicare tutte le prescrizioni di corretta posa in opera dei propri sistemi, che dovranno essere conformi alla posa adottata per le prove in laboratorio;
- La posa del serramento dovrà avvenire secondo i Criteri per la posa in opera dei componenti delle:
 - Norma UNI 11673-1:2017 *Posa in opera di serramenti – Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione*;
 - Norma UNI 11296:2018 *Acustica - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto*, cui si rimanda per un maggior dettaglio.
- Qualora il fornitore riconosca che nella messa in opera del serramento vi siano significative riduzioni del potere fonoisolante dell'infisso rispetto a quanto da lui certificato, il materiale fornito dovrà avere un indice di valutazione adeguatamente maggiorato rispetto a quanto calcolato nella presente relazione.

6. STIMA DELL'INCREMENTO DEL POTERE FONOISOLANTE DEL SOLAIO NELLA SALA PROVE

La stima dell'incremento del potere fonoisolante del solaio è eseguita attraverso il calcolo illustrato nella norma UNI 12354-1, applicando le formule inerenti le contropareti montate su struttura indipendente, per le pareti verticali, e quelle direttamente addossate alla struttura di base per il pavimento calpestabile.

Da collaudo in opera effettuato in una precedente analisi, si è misurato che il potere fonoisolante del solaio esistente è pari a $R_w = 48$ dB. La prestazione delle pareti esistenti, in laterizio forato da 8 cm intonacato su entrambi i lati è stimabile in 38 dB, come illustrato in letteratura scientifica e nella norma UNITR 11175. In merito agli strati aggiuntivi, i dati di ingresso per il calcolo risultano quelli illustrati nella seguente tabella, e sono estrapolati dalle schede tecniche dei prodotti precedentemente indicati o dalla letteratura scientifica. La massa del cartongesso ordinaria è stimata in 650 Kg/mc, mentre per le lastre in fibrogesso si è considerato, cautelativamente, 850 Kg/mc. Nel calcolo del parametro ΔR_w per le contropareti ed intervento a pavimento è stato applicato il coefficiente correttivo cautelativo pari a -2 dB suggerito dalla medesima norma tecnica.










Tab. 6.1 - Dati di calcolo per la stima dell'incremento del potere fonoisolante del solaio, secondo UNI EN ISO 12354-1:2017.

	Parete verticale	Intervento a pavimento
Spessore cavità colma di isolante	5 cm	/
Massa superficiale	≈ 16 Kg/mq	≈ 30 Kg/mq
Rigidità dinamica	/	5 MN/mc
Massa della struttura di base	120 Kg/mq	270 Kg/mq
R_w della struttura di base	38 dB	48 dB
Tipologia di nodo tra strutture rigide	A croce, a T (parete esterna)	A croce, a T (parete esterna)

L'area della sala prova è stata assimilata a 25 mq. Il calcolo restituisce un incremento del potere fonoisolante del solaio interpiano stimato in $\Delta R_w = 10$ dB, ovvero la prestazione del solaio, considerando le trasmissioni laterali, risulta passare dagli attuali 48 dB a 58 dB.


Img. 6.2 – Dati di ingresso per la stima dell'incremento del potere fonoisolante del solaio nella sala prove

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa superficiale [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		Solaio travetti precompressi e pignatte 16 + 4 cm	270,0	48,0	Lato emitt: Lato ricev:	12,4 0,0
1		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		17,2
2		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		17,2
3		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		17,2
4		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		17,2
5		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		0,0
6		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		0,0
7		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		0,0
8		Parete laterizi forati 8 cm intonacata	122,0	38,5		0,0

Img. 6.3 –Calcolo delle trasmissioni laterali, effettuati con il software ECHO 8.1.

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	60,41
1-5		A croce	77,93
2-6		A croce	77,18
3-7		A croce	77,97
4-8		A T (caso A)	73,14
1-S		A croce	76,78
2-S		A croce	76,03
3-S		A croce	76,82
4-S		A T (caso A)	73,03
S-5		A croce	72,03
S-6		A croce	71,24
S-7		A croce	72,03
S-8		A T (caso A)	68,24

Indice di valutazione del potere fonoisolante
R'_w 58,3 dB

Il calcolo previsionale della prestazione in opera del solaio presente un'incertezza di $\pm 2,5$ dB, calcolata secondo appendice K della norma UNI EN ISO 12354-1.

6.1 CORREZIONE PONTE ACUSTICO TRA FACCIATA E SOLAIO: INFISSO PASSANTE

Il nodo tra la vetrata esterna passante ed il solaio deve essere trattato al fine di eliminare il ponte acustico attualmente presente-

La vetrata risulta montata su un telaio in tubolari metallici vincolato puntualmente al solaio. Il traverso secondario orizzontale non è largo quanto l'intercapedine tra il solaio e il vetro e nessun materiale è presente a riempimento dello spazio risultante. Esiste quindi una fessura d'aria passante da un piano all'altro che contribuisce alla formazione del ponte acustico misurato durante i rilievi fonometrici.

Img. 6.4 – Telaio secondario e fessura passante tra i piani



Al di sopra del traverso secondario è attualmente presente uno strato di lana minerale semplicemente appoggiato alla struttura, senza alcun vincolo di fissaggio e infine una lamiera metallica di chiusura.

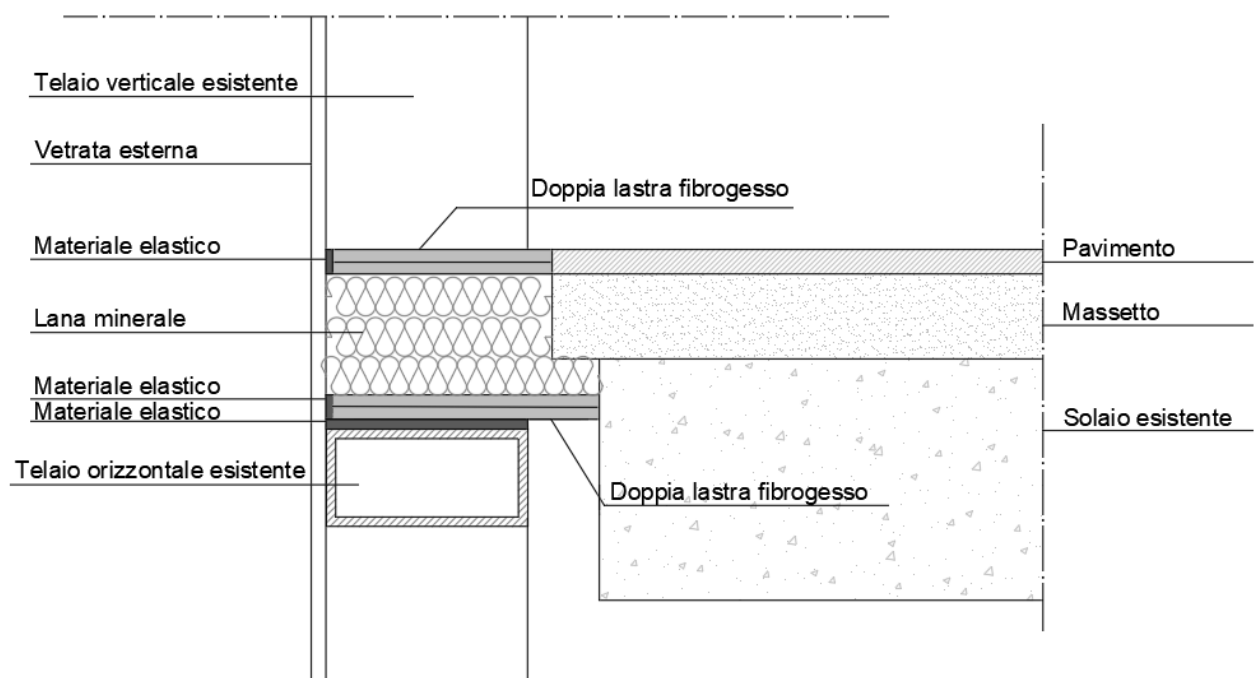
Per incrementare la prestazione acustica si ritiene necessario eliminare la fessura d'aria passante tra un piano e l'altro e richiudere il tubolare sagomato che attualmente risulta aperto. La lavorazione prevede le seguenti fasi:

- Sagomare lastre di gesso a densità incrementata (es. fibrogesso), da montare a doppia lastra sul lato superiore del solaio, riempiendo l'intercapedine di lana minerale in pressione. Le lastre saranno posate su uno o due angolari metallici il cui fissaggio sarà determinato in fase esecutiva. Per migliorare l'isolamento sarà

necessario interporre materiale elastico tra il telaio secondario orizzontale e le lastre inferiori in fibrogesso.

- Se il tubo metallico dovesse risultare tagliato, il foro dovrà essere riempito con schiuma a tenuta acustica normalmente usata per gli infissi, tipo schiuma termoacustica Saratoga RST,w = 60 dB, verrà quindi inserita lana minerale in pressione sul lato del foro verso la pavimentazione e infine il buco sarà richiuso con una lamiera metallica.

Img. 6.5 – Schema di intervento



Img. 6.6 – Possibili forature nel telaio metallico individuato in precedenti sopralluoghi



NOTA 1: La soluzione qui presentata vuole risanare il ponte acustico presente tra due piani sovrapposti in corrispondenza di una facciata vetrata continua e quindi affrontare esclusivamente il fenomeno acustico.

Si ritiene che la presente debba essere validata da un punto di vista strutturale e architettonico per evitare eventuali rotture del vetro, danni al telaio, incremento non sostenibile dei carichi sul solaio, nonché analizzata da una figura competente nel caso sia necessario soddisfare criteri di antincendio.

NOTA 2 : L'intervento deve essere realizzato sul solaio superiore dal momento che al piano inferiore la lavorazione è stata già eseguita in una fase antecedente a questa relazione.

7. SINTESI DELLE PRINCIPALI PRESCRIZIONI

Alla luce della disamina svolta, si sintetizzano materiali e soluzioni costruttive elencati nei paragrafi precedenti.

Nella sala prove al fine di rispettare quanto descritto sui livelli di pressione sonora e interferenza reciproca delle attività si deve verificare che:

- Sul solaio sia realizzato un nuovo pavimento a secco con doppia lastra in fibrogesso calpestabile tipo Knauf Pavilastra, spessore 1,25 cm, sotto cui è inserito un pannello di materiale **fonoassorbente a celle aperte**, tipo Arco Wall White spessore 6 cm, rigidità dinamica $< 10 \text{ MN/mc}$, o materiali equivalenti.
- Sulle pareti verticali sia addossata una controparete in doppia lastra di cartongesso, con lastra esterna addittivata in fibrogesso, tipo Knauf Diamant, Gyproc Habito Silence o equivalenti, e intercapedine spessa 5 cm colma di materiale fonoassorbente con resistività al flusso maggiore di 5 KPa s/mq , tipo Arco Fiber, Isover Arena34 o equivalenti, di spessore idoneo al montaggio su montante metallico largo 5 cm;
- Come controsoffitto sia messo in opera un pannello di cartongesso preaccoppiato con materiale fonoassorbente-fonoisolante tipo Arco HPS Gips 30 mm, Rewall 40 Isolgomma o prodotti equiparabili in termini di prestazione acustica.
- La porta in ingresso della sala prove possenga un potere fonoisolante $R_w \geq 40 \text{ dB}$.
- Sulle aperture esistenti in facciata verrà messo in opera un secondo infisso a filo interno, con un potere fonoisolante certificato pari ad almeno $R_w \geq 38 \text{ dB}$.

Si ricorda che la prestazione acustica, oltre che ai materiali, è vincolata alla corretta posa in opera delle soluzioni individuate che, se trascurata, può portare ad una diminuzione anche di 10 dB di quanto stimato, inficiando i benefici dell'intervento stesso.

Nell'infisso passante in facciata tra diversi piani sovrapposti dovrà essere effettuata la correzione del ponte acustico, colmando l'intercapedine con lana minerale, compresi eventuali fori nel telaio metallico di facciata, e richiudendo il nodo con lastra in cartongesso.

8. CONCLUSIONI

Il presente studio intende determinare i livelli di pressione sonora che, rispettati negli ambienti didattici del quarto e terzo piano, minimizzano l'interferenza reciproca e gli interventi necessari a correggere le carenze acustiche individuate.

Come si è spiegato, le condizioni dell'edificio impediscono che i rumori prodotti durante attività musicali non siano percepite al piano inferiore nel corso delle lezioni sportive e viceversa, il tutto considerando una rumorosità di fondo (musica o parlato) di almeno 40-45 dBA. Tuttavia se vengono rispettati i livelli massimi di pressione sonora indicati, il campo sonoro generato negli ambienti di competenza risulterà superiore a quello derivante dalla trasmissione del solaio in comune, permettendo lo svolgimento delle lezioni.

Oltre a quanto esplicitato nel presente documento si segnala che al fine di minimizzare il disturbo occorre:

- svolgere le attività a finestre chiuse;
- al piano IV se si svolgono attività martellanti sul solaio, occorre interporre tappeto resiliente;

ALLEGATI

Report di misura divisorio orizzontale (solaio tra terzo e quarto piano)

Certificato taratura del fonometro;

Dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata.

Indice di riduzione sonora apparente in conformità a ISO 140-4

Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti

Cliente: Comune di CastelMaggiore

Data del collaudo: 03/09/2019

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo, direzione della misura:

Edificio ex Municipio sito in Piazza Amendola n. 1

Divisorio orizzontale (Solaio):

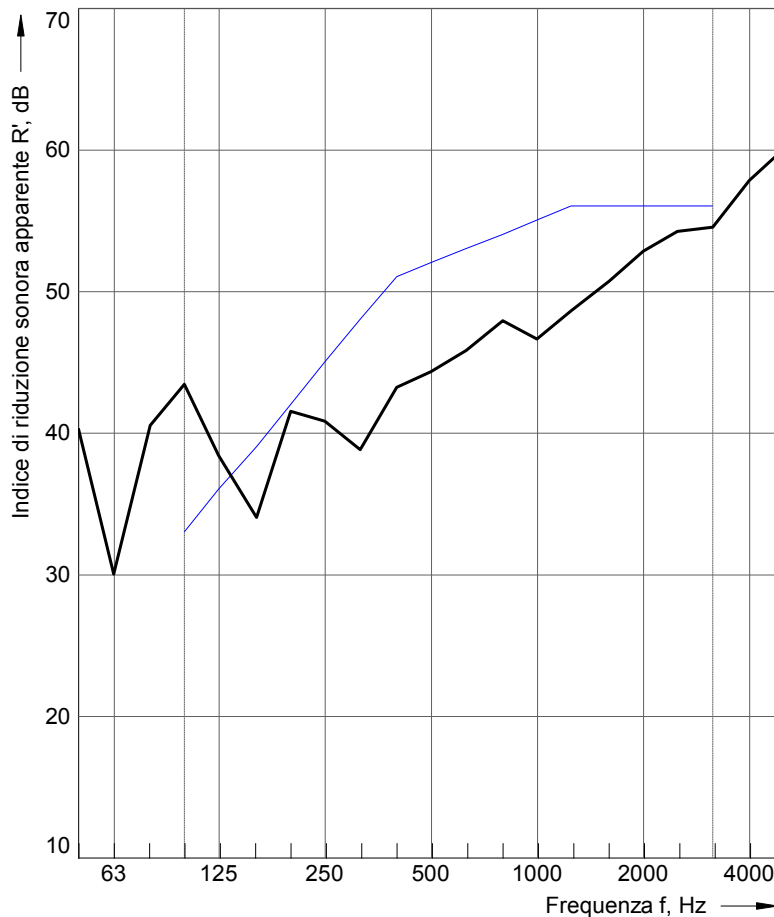
Ambiente sorgente Piano Terzo

Ambiente ricevente Piano Quarto

Area S dell'elemento di separazione: 30,00 m²Volume ambiente emittente: m³Volume ambiente ricevente: 90,00 m³

Gamma di frequenza in accordo alla
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

Frequenza f Hz	R' 1/3 ottava dB
50	40,3
63	30,0
80	40,5
100	43,4
125	38,4
160	34,0
200	41,5
250	40,8
315	38,8
400	43,2
500	44,3
630	45,8
800	47,9
1000	46,6
1250	48,6
1600	50,7
2000	52,8
2500	54,2
3150	54,5
4000	57,8
5000	60,0



Rating in conformità a ISO 717-1

 $R'_w (C; C_{tr}) = 48 (-1; -3) \text{ dB}$ $C_{50-3150} = -1 \text{ dB}; C_{50-5000} = 0 \text{ dB}; C_{100-5000} = 0 \text{ dB};$ Valutazione basata sui risultati di misura
in sito ottenuti in bande di un terzo
d'ottava tramite un metodo tecnico $C_{tr,50-3150} = -4 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -4 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -3 \text{ dB};$

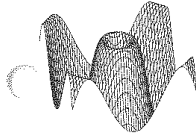
Nr. di report di collaudo:

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/09/2019

Firma:

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. *Giulio Albertazzi*



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41460-A
Certificate of Calibration LAT 068 41460-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-06-09
- cliente <i>customer</i>	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario <i>receiver</i>	AIRIS SRL - BOLOGNA (BO)
- richiesta <i>application</i>	72/18
- in data <i>date</i>	2018-06-06
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Analizzatore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2320980
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-06-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-06-09
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

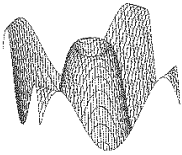
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 719 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42861-A
Certificate of Calibration LAT 068 42861-A

- data di emissione date of issue	2019-03-07
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	AIRIS SRL - BOLOGNA (BO)
- richiesta application	24
- in data date	2019-03-04

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	10781
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-03-07
- data delle misure date of measurements	2019-03-07
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

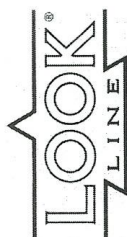
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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.

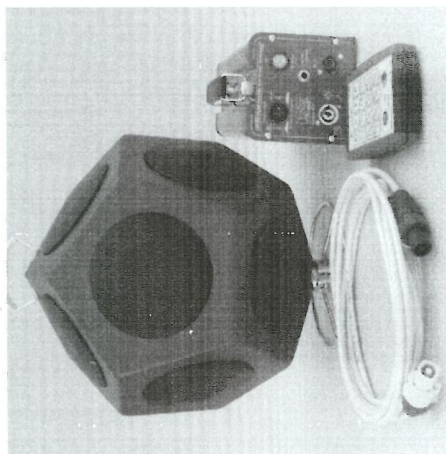
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%.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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





OMNIDIRECTIONAL NOISE SOURCE D 204



Owner's manual (Small)

Thank you for purchasing our noise generator LOOK – LINE D 204.
To guarantee the correct working and the best performance of the generator,
please read this manual carefully before activating the appliance.

Declaration of conformity to ISO regulation

LOOK LINE s.r.l.

Address: 28 Monte Bianco Street 41035 Massa Finalese (MODENA) ITALY

Manufacturer of "Omnidirectional noise sources"

Model name : Kit 204/304

Type of equipment : Amplifier + Dodecahedron loudspeaker + Directive loudspeaker

Declares that the "Kit D 204" answers the prescriptions of regulations

ISO: 140/3 , 3382 ; DIN : 52210

The legal representative of LOOK LINE srl

Claudio Bergamini

Claudio Bergamini