



STUDIO TECNICO
PETRACCI
&PARTNERS
INGEGNERIARCHITETTURA

Comune di Fermo

Provincia di Fermo

Progetto:

**COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA
MULTIFUNZIONALE SALVANO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Richiedente: Comune di Fermo
via Mazzini n.4 - 63900 Fermo (FM)

Cantiere: C.da Salvano, via San Giacomo della Marca - 63900 Fermo (FM)

Elaborato:

EG.CAP

Oggetto:

ELABORATI GENERALI
Certificato Acustico di Progetto

Scala:

-

Il Progettista dell'esecutivo

Ing. Valerio Finucci

*Collaboratore - tecnico competente in
acustica*

Ing. Ulissi Daniele

Il R.U.P.

Ing. Mauro Fortuna

Il Dirigente Servizio LL.PP.

Dott. Alessandro Paccapelo

Data Marzo 2017

Revisione

Aggiornamento

Protocollo

STUDIO TECNICO
PETRACCI
&PARTNERS

Via Bellesi n. 66 - 63900 Fermo (FM)
Tel. 0734 281470 - Mail: info@petracci.it
WWW.PETRACCI.IT

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997
e DGR 896 del 24/06/2003 e smi

OGGETTO: **Completamento scuola e struttura multifunzionale Salvano
via San Giacomo della Marca - 63900 - Fermo (FM)**

COMMITTENTE: **Comune di Fermo
via Mazzini n.4 - Fermo (FM)
Telefono 0734.2841 Fax 0734.224170**

Data 21/03/2017

Il Progettista dell'esecutivo

(Ing. Finucci Valerio)

Data 21/03/2017

Il Responsabile verifiche acustiche

(Ing. Ulissi Daniele)

Iscritto nell'elenco regionale dei tecnici competenti in acustica con
atto di riconoscimento DD n. 321/LPQ del 25.11.2011

PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	$R'_w (*)$ \geq	$D_{2m,nT,w}$ \geq	$L'_{n,w}$ \leq	L_{ASmax} \leq	L_{Aeq} \leq
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

UNI EN 12354-1 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI EN 12354-2 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

UNI EN 12354-3 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

UNI/TR 11175 (novembre 2005)

Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici
Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

UNI EN ISO 717-1 (luglio 2007)

Isolamento acustico per via aerea

UNI EN ISO 717-2 (luglio 2007)

Isolamento del rumore di calpestio

UNI 11173 (agosto 2005)

Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967)

Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica

Ampliamento scuola PT

Descrizione : Ampliamento scuola materna al piano terra con aula per scuola materna e locale per attività collettive con ingresso autonomo dall'esterno

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_{w} \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

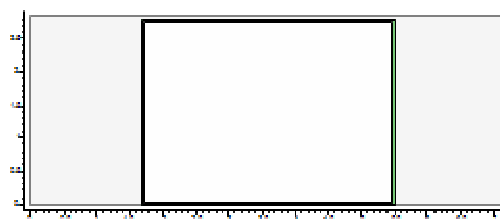
Locale per attività collettive

{Descrizione : }Locale per attività collettive posto al piano terra fronte sud con ingresso autonomo dall'esterno

Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest

Ambiente
Dimensioni (La x Lu x Al)

Locale per attività collettive
7.15 x 10.15 x 2.85 m



Parete
Superficie
Trasmissione laterale K
DeltaL_{fs}
Forma della facciata
Assorbimento (α_w)
Orizzonte visivo (h)

PA.01
20.38 m²
0 dB: Elementi di facciata non connessi
0
Facciata piana (Vedi Appendice B)
n.a.
n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	3.80 x 2.80 m

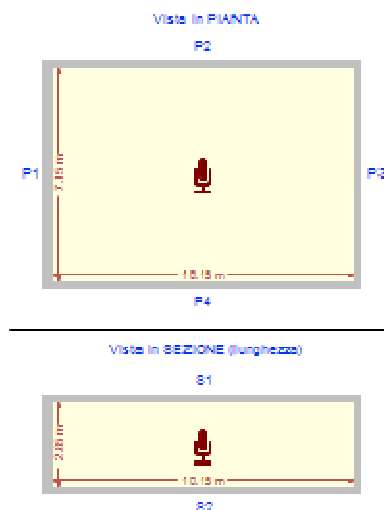
RISULTATI

R'_{w} = 43.7 dB
 $D_{2m,nT,w}$ = 49.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 48.0$ dB

Verificato

Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione



Ambiente

Locale per attività collettive - Locale per attività collettive posto al piano terra fronte sud con ingresso autonomo dall'esterno

Dimensioni (La x Lu x Al)

7.15 x 10.15 x 2.85 m

Volume

206.83 m³

Elementi fonoassorbenti:

Categoria	Codice	Quantità
Superficie	FA.U.002	72.57 m ²

Tempo di riverberazione medio: 0.6 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	1.1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

Isolamento acustico al calpestio: Calpestio

Verifica isolamento da calpestio tra aula 2 della scuola materna al piano primo e sala per attività collettive al piano terra

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)

7.15 x 10.15 x 2.85 m

Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)

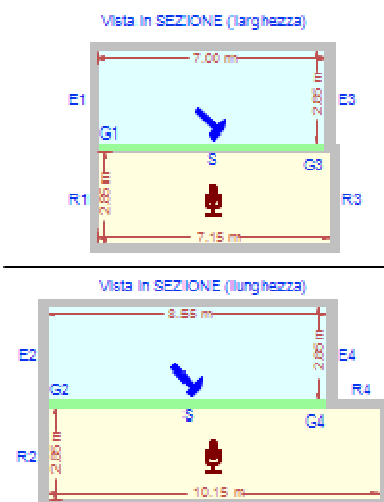
7.00 x 8.55 x 2.85 m

Scostamento in larghezza

0.00 m

Scostamento in lunghezza

0.00 m



Prestazioni acustiche

Solaio S	SL.02	Controsoffitto ricevente	CS.U.002
		Pavimento emittente	CS.U.002

Parete R1	PA.03	Controparete R1	---
Parete R2	PA.01	Controparete R2	---
Parete R3	PA.03	Controparete R3	---
Solaio R4	SL.02	Controsoffitto R4	CS.U.002

Giunti	
G1	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere
G2	Rigido a T
G3	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere

RISULTATI

L'_{nw} = 39.0 dB

$L'_{nT,w}$ = 30.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** $L'_{nw} \leq 58.0$ dB

[Verificato](#)

Aula 1

{Descrizione : }Aula al piano terra di ampliamento scuola materna

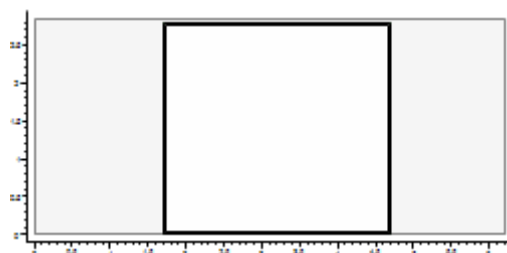
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest

Ambiente

Dimensioni (La x Lu x Al)

Aula 1

6.20 x 8.32 x 2.85 m



Parete

Superficie

Trasmissione laterale K

DeltaL_{fs}

Forma della facciata

Assorbimento (α_w)

Orizzonte visivo (h)

PA.01

17.67 m²

0 dB: Elementi di facciata non connessi

0

Facciata piana (Vedi Appendice B)

n.a.

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	3.00 x 2.80 m

RISULTATI

R'_w = 44.1 dB

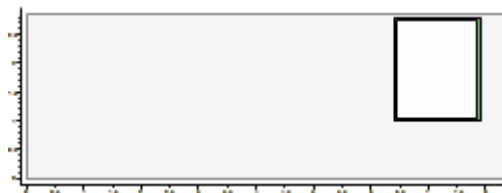
$D_{2m,nT,w}$ = 48.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 48.0$ dB

[Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Facciata nord

Ambiente Aula 1
Dimensioni (La x Lu x Al) 6.20 x 8.32 x 2.85 m



Parete PA.01
Superficie 17.67 m²
Trmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
Delta_{Lfs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	1.50 x 1.80 m

RISULTATI

R'_w = 48.7 dB

D_{2m,nT,w} = 53.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 48.0 dB**

Verificato

Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione



Ambiente Aula 1 - Aula al piano terra di ampliamento scuola materna
Dimensioni (La x Lu x Al) 6.20 x 8.32 x 2.85 m
Volume 147.01 m³

Elementi fonoassorbenti:

Categoria	Codice	Quantità
Superficie	FA.U.002	51.60 m ²

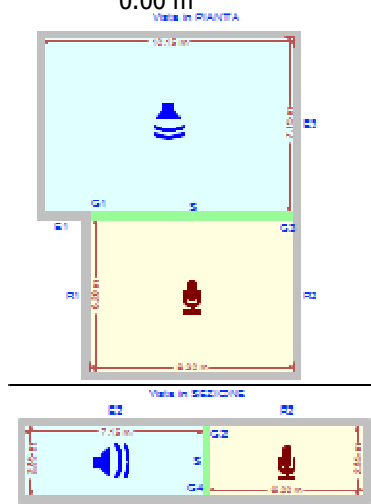
Tempo di riverberazione medio: 0.6 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	1.1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento acustico parete di confine

Verifica isolamento acustico orizzontale tra aula attività collettive ed aula 1

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 6.20 x 8.32 x 2.85 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 7.15 x 10.15 x 2.85 m
Scostamento in lunghezza -1.83 m
Scostamento in altezza 0.00 m



Parete S	PA.03	Controparete ricevente	---
		Controparete emittente	---
Parete R1	PA.03	Controparete R1	---
Solaio R2	SL.02	Controsoffitto R2	CS.U.002
Parete R3	PA.01	Controparete R3	---
Solaio R4	SL.01	Pavimento R4	---
Parete E1	PA.03	Controparete E1	---
Solaio E2	SL.02	Controsoffitto E2	CS.U.002
Parete E3	PA.01	Controparete E3	---
Solaio E4	SL.01	Pavimento E4	---

Giunti	
G1	A T con ambiente emittente spostato tra pareti doppie leggere
G2	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su struttura omogenea
G3	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su struttura omogenea
G4	A T tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su strutture omogenee

RISULTATI

R'_w = 53.7 dB

D_{nT,w} = 56.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

Verificato

Ampliamento scuola P1

Descrizione : Ampliamento scuola materna al piano primo con aule per scuola elementare

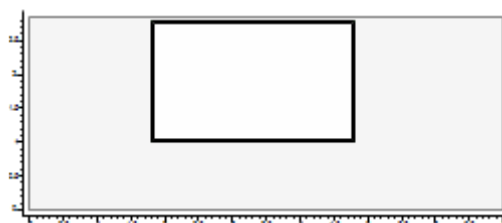
Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Aula 2

{Descrizione : }Aula al piano primo di ampliamento scuola elementare fronte sud

Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest

Ambiente Aula 2
Dimensioni (La x Lu x Al) 7.00 x 8.55 x 2.85 m



Parete PA.01
Superficie 19.95 m²
Trmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	3.00 x 1.80 m

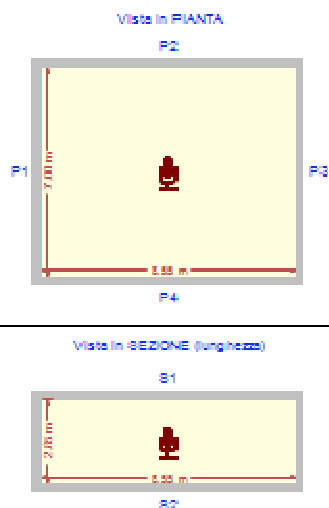
RISULTATI

R'_w = 46.4 dB
 $D_{2m,nT,w}$ = 50.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 48.0$ dB**

Verificato

Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione



Ambiente
Dimensioni (La x Lu x Al)
Volume

Aula 2 - Aula al piano primo di ampliamento scuola elementare fronte sud
 7.00 x 8.55 x 2.85 m
 170.57 m³

Elementi fonoassorbenti:

Categoria	Codice	Quantità
Superficie	FA.U.002	58.30 m ²

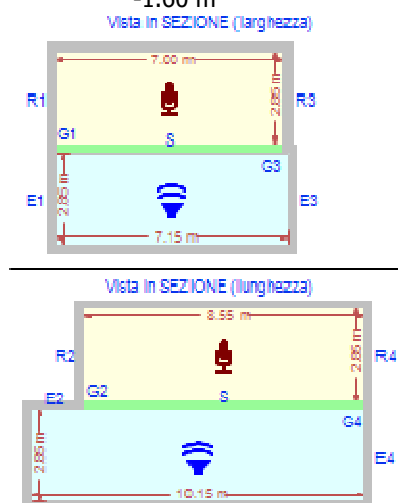
Tempo di riverberazione medio: 0.6 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	1.2	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Verifica isolamento acustico orizzontale

Verifica isolamento acustico orizzontale tra aula attività collettive ed aula 2

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 7.00 x 8.55 x 2.85 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 7.15 x 10.15 x 2.85 m
Scostamento in larghezza 0.00 m
Scostamento in lunghezza -1.60 m



Solaio S	SL.02	Pavimento ricevente	PV.U.09
		Controsoffitto emittente	CS.U.002
Parete R1	PA.01	Controparete R1	---
Parete R2	PA.04	Controparete R2	---
Parete R3	PA.04	Controparete R3	---

Parete R4	PA.01	Controparete R4	---
Parete E1	PA.03	Controparete E1	---
Solaio E2	SL.02	Controsoffitto E2	CS.U.002
Parete E3	PA.04	Controparete E3	---
Parete E4	PA.01	Controparete E4	---

Giunti	
G1	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere
G2	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere
G3	A croce tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su pareti doppie leggere
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 67.5 dB

$D_{nT,w}$ = 67.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili $R'_w \geq 50.0$ dB**

Verificato

Aula 3

{Descrizione : }Aula al piano primo di ampliamento scuola elementare fronte nord

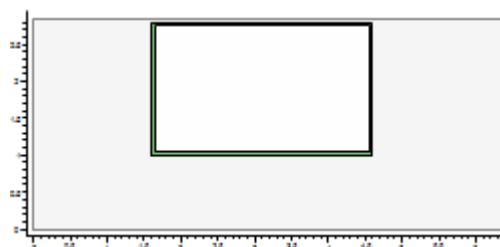
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest

Ambiente

Dimensioni (La x Lu x Al)

Aula 3

6.35 x 8.55 x 2.85 m



Parete

Superficie

Trasmissione laterale K

Delta_{fs}

Forma della facciata

Assorbimento (α_w)

Orizzonte visivo (h)

PA.01

24.37 m²

0 dB: Elementi di facciata non connessi

0

Facciata piana (Vedi Appendice B)

n.a.

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	3.00 x 1.80 m

RISULTATI

R'_w = 47.2 dB

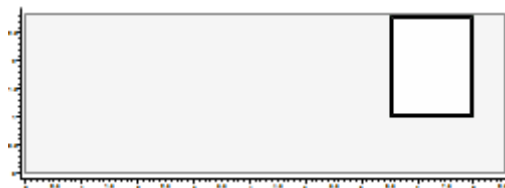
$D_{2m,nT,w}$ = 50.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 48.0$ dB**

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Facciata nord

Ambiente Aula 3
Dimensioni (La x Lu x Al) 6.35 x 8.55 x 2.85 m



Parete PA.01
Superficie 24.37 m²
Trmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.012	1.50 x 1.80 m

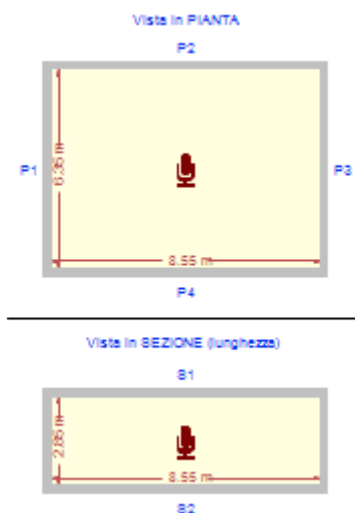
RISULTATI

R'_w = 49.9 dB
D_{2m,nT,w} = 53.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 48.0 dB**

Verificato

Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione



Ambiente Aula 3 - Aula al piano primo di ampliamento scuola elementare fronte nord
Dimensioni (La x Lu x Al) 6.35 x 8.55 x 2.85 m
Volume 154.73 m³

Elementi fonoassorbenti:

Categoria	Codice	Quantità
Superficie	FA.U.002	54.20 m ²

Tempo di riverberazione medio: 0.6 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	1.1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

Prescrizioni

La posa in opera dei materiali fonoisolanti influenza enormemente la riuscita dell'opera in conformità a codesta relazione. In particolare curare la posa degli impianti facendo attenzione che non danneggino i materiali fonoisolanti e non alterino le masse dei divisori.

Gli scarichi debbono sempre essere isolati dalla struttura e fissati con fasce elastiche per interrompere la continuità con la struttura. Evitare curve a 90 gradi ed usare tubazioni preisolate.

Tutti i tappetini isolanti dovranno essere posati avendo cura di rispettare le sovrapposizioni richieste nelle varie schede tecniche, dovranno essere adeguatamente risvoltati evitando che il massetto soprastante venga in contatto con altri elementi rigidi, i battiscopa dovranno essere staccati dal pavimento.

La posa degli infissi, soprattutto nei nodi con la muratura, dovrà essere curata con la massima attenzione evitando che vi possano essere ponti acustici con l'esterno.

IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- servizi a funzionamento discontinuo: ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria, il cui parametro di riferimento è L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow;
- servizi a funzionamento continuo: impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1. La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Il tubo è sconsesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è montata su supporti antivibranti.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

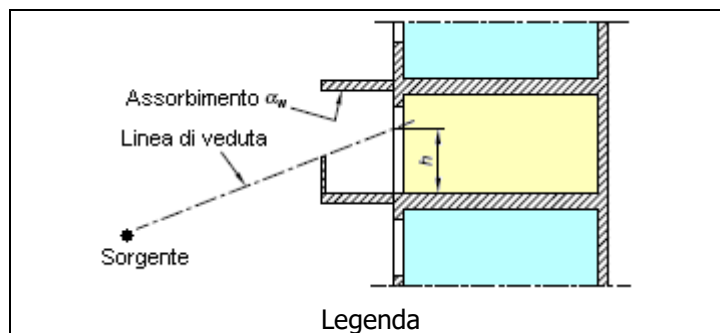
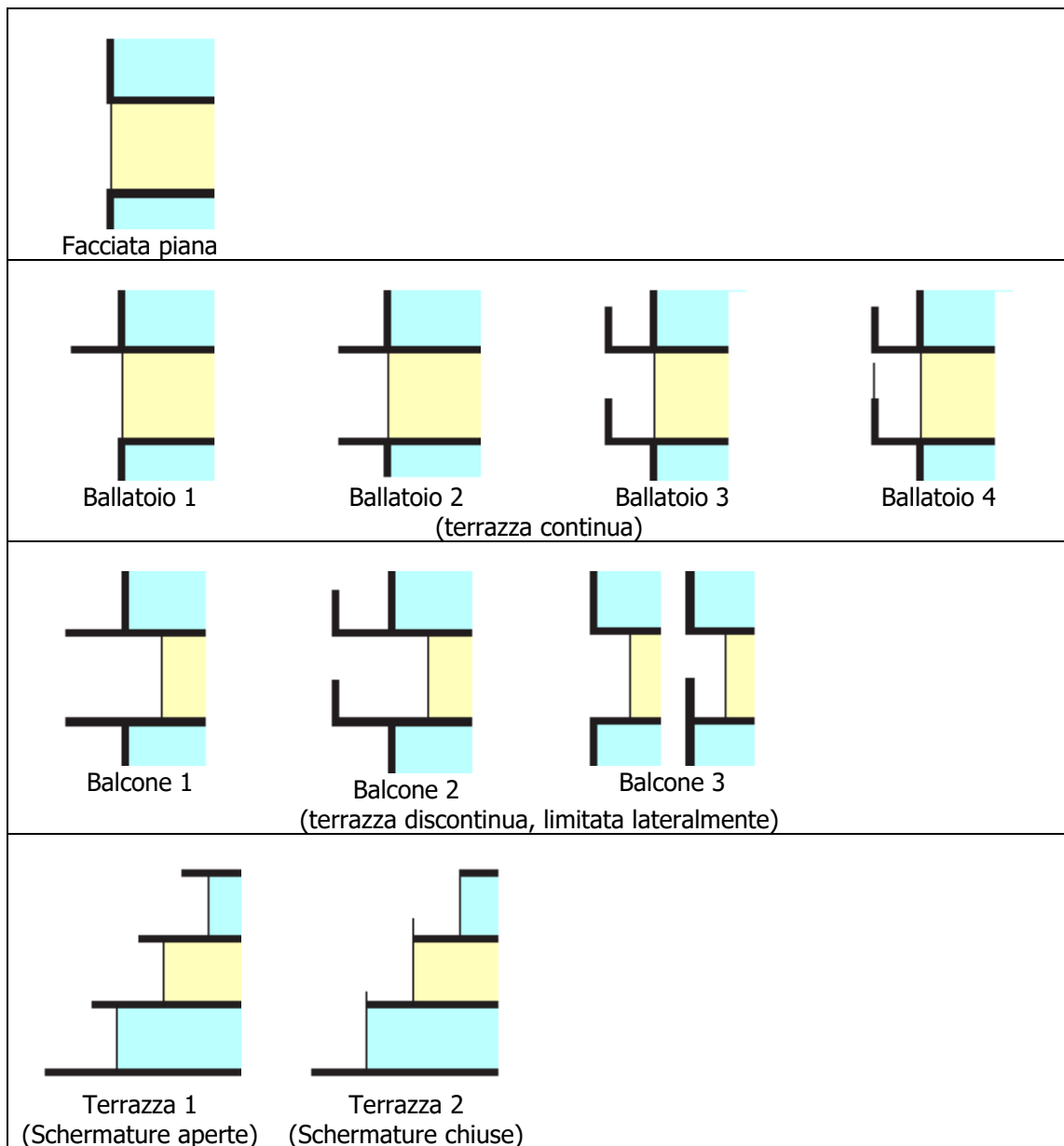
Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Appendice B

Tipi di forma della facciata



Appendice C

Pareti

Parete PA.01 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Tamponatura paramento esterno in mattoni forati in poroton e cappotto esterno in lana di vetro
Composizione	Isolamento termico a cappotto realizzato con pannelli di lana di vetro (mv 15kg/mc); muratura interna realizzata con blocchi proton della serie P700 di tamponatura di spessore 30cm alleggeriti con farina di legno con fori disposti in verticale; intonaco interno in calce e cemento spess.1.5cm.
Origine Dati	Il certificato allegato (rapporto di prova 325047 emesso dall'Istituto Giordano in data 05/06/2015) dimostra come l'applicazione di un cappotto in lana vetro dello spessore di 8cm aumenti il potere fonoisolante della parete di 6dB. Considerando che la parete realizzata con mattoni porizzati dello spessore di 30cm ha un valore certificato di 52 dB (esempio certificato n.456 redatto dal dipartimento di fisica tecnica dell'università di Padova per il consorzio Poroton Italia) è ragionevole stimare un potere fonoisolante dell'intero pacchetto murario non inferiore a 58dB.
Note	-
Spessore	41.0 cm
Massa Superficiale	244.0 kg/m ²
R_w	58.0 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Parete PA.03 (Pareti in cartongesso)

Descrizione	Parete in cartongesso tra compartimenti antincendio EI120
Composizione	Parete in cartongesso realizzata con due lastre per lato del tipo FIRELINE 13mm della Gyproc con interposto isolante in lana di vetro dello spessore di 70mm, densità 11.5kg/mq e reazione al fuoco A1, spessore totale 125mm.
Origine Dati	Certificato Istituto Giordano n.239632
Note	-
Spessore	12.5 cm
Massa Superficiale	41.0 kg/m ²
R_w	54.0 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	45.5	50.7	55.0	57.5	58.4	58.7	59.1	62.2	65.4	65.1	66.9	70.2	71.7	73.3	74.1	77.7

Parete PA.04 (Pareti in cartongesso)

Descrizione	Parete in cartongesso tra aule e tra aule e corridoi
Composizione	Parete in cartongesso realizzata con due lastre per lato del tipo WALLBOARD 13mm della Gyproc con interposto isolante in lana di vetro dello spessore di 70mm, densità 11.5kg/mq e reazione al fuoco A1, spessore totale 125mm.
Origine Dati	Certificato Istituto IEN n.34910-02
Note	-
Spessore	12.5 cm
Massa Superficiale	38.0 kg/m ²
R_w	54.0 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	45.5	50.7	55.0	57.5	58.4	58.7	59.1	62.2	65.4	65.1	66.9	70.2	71.7	73.3	74.1	77.7

Solai

Solaio SL.02 (Solai in laterocemento)

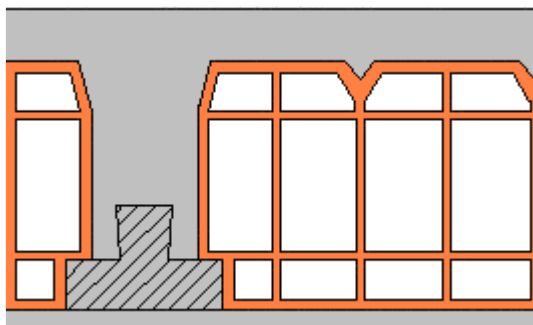
Descrizione	Solaio in laterocemento (24+4).
Composizione	Solaio con travetti precompressi (interasse = 50 cm) e pignatte da 24 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1.5 cm di intonaco all'intradosso.

Origine Dati	$L_{n,w}$ calcolato con la formula $L_{n,w} = 164.0 - 35.0 * \log m' \text{ (dB)}$ [UNI EN 12354-2:2002 (B.5)] con Massa Superficiale = 362.0 kg/m ² .
Note	-
Spessore	29.5 cm
Massa Superficiale	362.0 kg/m ²
R_w	47.5 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	39.8	39.4	42.1	40.1	39.0	41.3	40.7	41.4	44.8	46.4	47.0	49.8	52.1	51.0	50.3	55.2

L_{n,w} 74.4 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Solaio SL.01 (Solai utente)

Descrizione	Solaio contro terra realizzato con soletta in cemento armato, isolante termico in XPS, massetto copripianti e porta-pavimento.
Composizione	Solaio contro terra realizzato con soletta in cemento armato dello spessore di 6cm, isolante termico in XPS (spess.8cm), massetto copripianti e porta-pavimento (spess.7cm).
Origine Dati	R _w calcolato con la formula $R_w = 22.4 \log m' - 6.5$ [Laboratori Italiani - Solai in laterocemento] con Massa Superficiale = 285.0 kg/m ² . $L_{n,w}$ calcolato con la formula $L_{n,w} = 164.0 - 35.0 * \log m' \text{ (dB)}$ [UNI EN 12354-2:2002 (B.5)] con Massa Superficiale = 285.0 kg/m ² .
Note	-
Spessore	22.0 cm
Massa Superficiale	285.0 kg/m ²
R_w	48.5 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 78.1 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Solaio SL.03 (Solai in laterocemento)

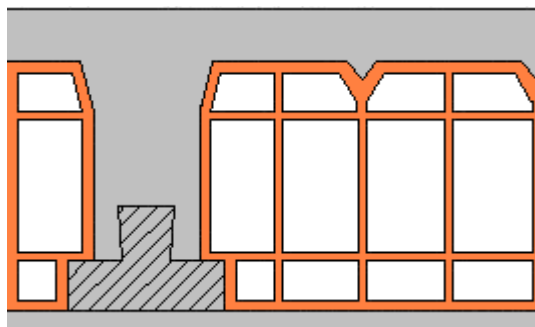
Descrizione	Solaio in laterocemento (24+4) con isolamento termico in lana di roccia in estradosso. Per copertura
Composizione	Solaio con travetti precompressi (interasse = 50 cm) e pignatte da 24 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1.5 cm di intonaco all'intradosso.
Controsoffitto interno	in pannelli di fibra minerale. Isolamento esterno in lana di vetro spessore da 10cm.
Origine Dati	R _w calcolato con la formula $R_w = 22.4 \log m' - 6.5$ [Laboratori Italiani - Solai in laterocemento] con Massa Superficiale = 362.0 kg/m ² . Sono stati aggiunti ulteriori 4dB di abbattimento acustico per tenere conto dell'isolante termico in lana di vetro dello spessore di 10cm
Note	-
Spessore	41.5 cm
Massa Superficiale	362.0 kg/m ²
R_w	54.8 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	39.8	39.4	42.1	40.1	39.0	41.3	40.7	41.4	44.8	46.4	47.0	49.8	52.1	51.0	50.3	55.2

$L_{n,w}$

74.4 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
$L_{n,i}$ (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

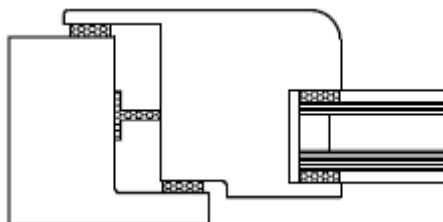


Serramenti

Serramento SR.012

Descrizione	Serramento con $R \geq 41$ dB.
Composizione	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 44 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m ²
R_w	41.0 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R_i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Controsoffitti

Controsoffitto CS.U.002

Descrizione	Controsoffitto modulare con pannelli con anima in lana di roccia rivestiti con velo vetro
Composizione	Controsoffitto modulare con pannelli con anima in lana di roccia rivestiti con velo di vetro decorativo bianco sulla faccia a vista e velo di vetro naturale sulla faccia opposta (tipo Minerval Euroacoustic Saint Gobain). Spessore 12mm
Origine Dati	Scheda tecnica prodotto
Note	-
Spessore	1.2 cm
Massa Superficiale	5.0 kg/m ²
DR_w	35.0 cm (Funzione dell'intercapedine e della struttura di base)

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DR_i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

 $DL_{n,w}$

3.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pavimenti

Pavimento PV.U.09

Descrizione	Pavimento galleggiante tra unità.
Composizione	Pavimento galleggiante costituito da un massetto autolivellante spess.40mm applicato su un pannello di lana di vetro spessore 15mm, rigidità dinamica < o = 11MN/mc (tipo Ekosol 4+ N della Isover).
Origine Dati	Certificato n.25929 da Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris
Note	-
Spessore	5.5 cm
Massa Superficiale	140.0 kg/m ²
DR_w	11.0 MN/m ³ (Funzione dello strato resiliente e della struttura di base)

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DR _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DL_{n,w} 34.4 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	10.4	13.4	16.6	19.5	22.4	25.4	28.5	31.4	34.4	37.5	40.4	43.4	46.6	49.5	52.4	55.4

Fonoassorbenti

Superficie FA.U.002

Descrizione	Controsoffitto modulare con pannelli con anima in lana di roccia rivestiti con velo di vetro decorativo bianco sulla faccia a vista e velo di vetro naturale sulla faccia opposta (tipo Minerval Euroacoustic Saint Gobain).
Origine Dati	Spessore 12mm
Note	Scheda tecnica prodotto
	-

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.40	0.80	0.80	0.90	1.00	0.90

Indice

PREMESSA	2
Ampliamento scuola PT	3
Locale per attività collettive	3
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest	3
Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione	4
Isolamento acustico al calpestio: Calpestio	4
Aula 1	5
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest	5
Isolamento acustico di facciata: Facciata nord	6
Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione	6
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento acustico parete di confine	7
Ampliamento scuola P1	8
Aula 2	8
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest	8
Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione	9
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Verifica isolamento acustico orizzontale	9
Aula 3	10
Isolamento acustico di facciata: Facciata ovest	10
Isolamento acustico di facciata: Facciata nord	11
Tempo di riverberazione T60: Verifica tempo riverberazione	11
Prescrizioni	12
IMPIANTI	13
Appendice A	14
Simboli	14
Appendice B	15
Tipi di forma della facciata	15
Appendice C	16
Pareti	16
Parete PA.01 (Pareti in laterizio)	16
Parete PA.03 (Pareti in cartongesso)	16
Parete PA.04 (Pareti in cartongesso)	16
Solai	16
Solaio SL.02 (Solai in laterocemento)	16
Solaio SL.01 (Solai utente)	17
Solaio SL.03 (Solai in laterocemento)	17
Serramenti	18
Serramento SR.012	18
Controsoffitti	18
Controsoffitto CS.U.002	18
Pavimenti	19
Pavimento PV.U.09	19
Fonoassorbenti	19
Superficie FA.U.002	19
Indice	20