

---

# COMUNE DI LUCCA

## PROVINCIA DI LUCCA

---

---

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DELLE SERRE ORTO BOTANICO - LUCCA - CUP  
J61E24000200004

≡ PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED  
ECONOMICA

---

### Relazione Requisiti Acustici Passivi

PFTE\_7IMPA\_CSR\_RS\_SP\_010\_00

25-016

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	21/04/2026	PRIMA EMISSIONE	016M	001M	001A

COMMITTENTE:  
Comune di Lucca  
RUP Ing. Stefano Angelini

TEAM DI PROGETTAZIONE  
Studio INTRE

# Indice

<b>DATI GENERALI</b>	<b>3</b>
Edificio	3
Committente	3
Tecnico	3
<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>NORMATIVA</b>	<b>5</b>
<b>ELENCO RISULTATI DPCM</b>	<b>7</b>
<b>Sala Piano Primo</b>	<b>8</b>
Vano Piano 1-Sala Piano Primo	8
Isolamento di facciata: Piano 1-Sala Piano Primo	8
<b>IMPIANTI</b>	<b>10</b>
<b>Appendice A</b>	<b>12</b>
Simboli	12
Definizioni	13
<b>Appendice B</b>	<b>15</b>
Tipi di forma della facciata	15
<b>Appendice C</b>	<b>16</b>
Pareti	16
Parete PA.LA.D.003 (Pareti in laterizio)	16
Parete PA.LA.D.002 (Pareti in laterizio)	16
Parete PA.LA.D.005 (Pareti in laterizio)	17
Parete PA.LA.D.001 (Pareti in laterizio)	18
Solai	19
Solaio SO.LC.D.001 (Solai in laterocemento)	19
Solaio SO.LC.D.005 (Solai in laterocemento)	20
Pavimenti	20
Pavimento PV.D.001	20
Pavimento PV.D.003	21

## DATI GENERALI

### Edificio

Denominazione	<b>Casermetta San Regolo</b>
Descrizione	<b>Orto Botanico Lucca</b>
Indirizzo	<b>Rampa Baluardo San Regolo</b>
CAP - Comune	<b>55100 - Lucca (LU)</b>

### Committente

Nome Cognome	<b>Comune di Lucca</b>
--------------	------------------------

### Tecnico

Nome Cognome	<b>Studio INTRE</b>
Indirizzo	<b>Via di Tiglio 1415</b>
CAP - Comune	<b>55100 - Lucca (LU)</b>

## 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 DPCM 5/12/1997

	Parametri				
	$R'_w$ <sup>(1)</sup> ≥	$D_{2m,nT,w}$ ≥	$L'_{n,w}$ ≤	$L_{ASmax}$ ≤	$L_{Aeq}$ ≤
Abitazioni (cat. A)	50	40	63	35	35
Uffici (cat. B)	50	42	55	35	35
Alberghi (cat. C)	50	40	63	35	35
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Attività ricreative o di culto (cat. F)	50	42	55	35	35
Negozi (cat. G)	50	42	55	35	35

(<sup>1</sup>) 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.

## NORMATIVA

**LEGGE n. 447, 26.10.95** - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

**DPCM 5.12.97** - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

**Decreto Ministeriale 23.06.2022** - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

**UNI EN ISO 12354-1** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

**UNI EN ISO 12354-2** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

**UNI EN ISO 12354-3** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

**UNI EN 12354-6** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi.

**UNI 11175-1** - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale.

**UNI 11175-2** - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo.

**UNI EN ISO 717-1** - Isolamento acustico per via aerea.

**UNI EN ISO 717-2** - Isolamento del rumore di calpestio.

**UNI 11173** - 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, 22.05.1967** - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

**Decreto Ministeriale 18.12.75** - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

**UNI 11532** - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

**LEGGE n. 88, 07.07.09** - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

**UNI 11367** - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

**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.

**UNI EN ISO 16283-2** - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento dal rumore da calpestio.

**UNI EN ISO 16283-3** - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Isolamento acustico di facciata.

**UNI EN ISO 18233** - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

**UNI EN ISO 15186-2** - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

**UNI EN ISO 10052** - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

**UNI EN ISO 16032** - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

**UNI EN ISO 3382-1** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

**UNI EN ISO 3382-2** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

**UNI EN ISO 3382-3** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

**UNI 11296** - 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.

**UNI 8199** - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

**UNI 8290-1 + A122** - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.



**UNI 8369-1** - Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

**UNI 8369-2** - Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

**ISO 15186-2** - Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

**CEI EN 60268-16** - Apparecchiature per sistemi elettroacustici.

## ELENCO RISULTATI DPCM

	Ambiente	Calcolo	Risultato	Limite	
<b>Sala Piano Primo</b>					
	Piano 1-Sala Piano Primo	Piano 1-Sala Piano Primo	D2m,nT,w = 44.2 dB	≥ 42 dB	

### Legenda:

	Isolamento di facciata
---	------------------------

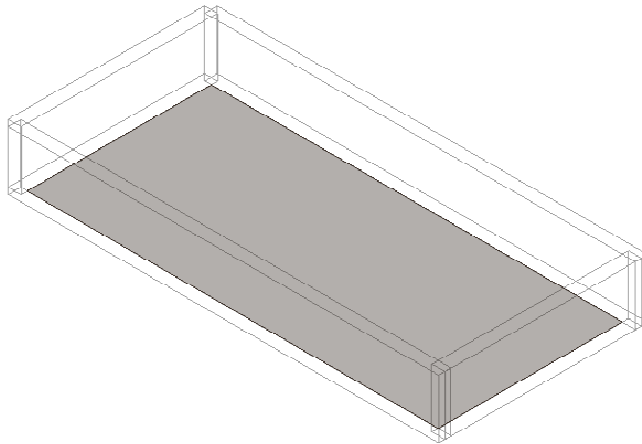
## Sala Piano Primo

Valori limite dei parametri secondo il DPCM

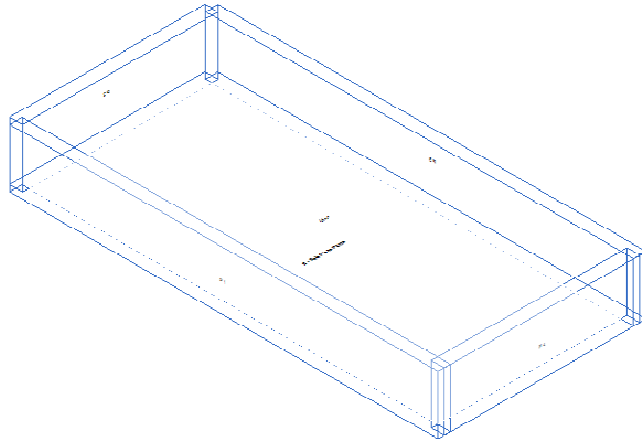
### Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili

$R'_{w} \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	42.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	55.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

## Vano Piano 1-Sala Piano Primo



## Isolamento di facciata: Piano 1-Sala Piano Primo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano 1-Sala Piano Primo"

	Vano Ricevente Sala Piano Primo
<b>Piano</b>	Piano 1
<b>Unità immobiliare</b>	Sala Piano Primo
<b>Volume</b>	431.26 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	159.72 m <sup>2</sup>

## Facciata F1

**PA.LA.D.003**  
 Parete -  
 Controparete sinistra -  
 Controparete destra -  
 Superficie **22.84 m<sup>2</sup>**  
 Trasmissione laterale K **2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**  
 DeltaL<sub>fs</sub> **0**  
 Forma della facciata **Facciata piana** (Vedi Appendice B)  
 Assorbimento (α<sub>w</sub>) **n.a.**  
 Orizzonte visivo (h) **n.a.**

#### **Facciata F2**

**PA.LA.D.002**  
 Parete -  
 Controparete sinistra -  
 Controparete destra -  
 Superficie **22.84 m<sup>2</sup>**  
 Trasmissione laterale K **2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**  
 DeltaL<sub>fs</sub> **0**  
 Forma della facciata **Facciata piana** (Vedi Appendice B)  
 Assorbimento (α<sub>w</sub>) **n.a.**  
 Orizzonte visivo (h) **n.a.**

#### **Facciata F3**

**PA.LA.D.005**  
 Parete -  
 Controparete sinistra -  
 Controparete destra -  
 Superficie **50.98 m<sup>2</sup>**  
 Trasmissione laterale K **2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**  
 DeltaL<sub>fs</sub> **0**  
 Forma della facciata **Facciata piana** (Vedi Appendice B)  
 Assorbimento (α<sub>w</sub>) **n.a.**  
 Orizzonte visivo (h) **n.a.**

#### **Facciata F4**

**PA.LA.D.001**  
 Parete -  
 Controparete sinistra -  
 Controparete destra -  
 Superficie **50.98 m<sup>2</sup>**  
 Trasmissione laterale K **2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**  
 DeltaL<sub>fs</sub> **0**  
 Forma della facciata **Facciata piana** (Vedi Appendice B)  
 Assorbimento (α<sub>w</sub>) **n.a.**  
 Orizzonte visivo (h) **n.a.**

#### **Facciata Equivalente**

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
147.64 m <sup>2</sup>	0	2

#### **Risultati**

R'<sub>w</sub> **44.5 dB**  
 D<sub>2m,nT,w</sub> **44.2 dB**  
 D<sub>2m,n,w</sub> **32.8 dB**

#### **DPCM del 5/12/97**

Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili  
 D<sub>2m,n,T,w</sub> **≥ 42 dB Verificato**

# IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento, in:

**Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, i cui parametri di riferimento sono:  $L_{ASmax}$ , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow (DPCM 5/12/97);  $L_{id}$ ,  $L_{ASmax}$  corretto con il termine di normalizzazione rispetto al tempo di riverberazione (UNI 11367).

**Servizi a funzionamento continuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, i cui parametri di riferimento sono:  $L_{Aeq}$ , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A;  $L_{ic}$ ,  $L_{Aeq}$  corretto con il termine di correzione del rumore residuo e il termine di normalizzazione rispetto al tempo di riverberazione (UNI 11367).

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 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 sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavetti 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".

## **Ascensori (tipo di funzionamento: Discontinuo)**

Interventi:

- Il vano ascensore è realizzato con pareti in muratura ad elevata massa aerica.
- Il motore di sollevamento è montato su supporti antivibranti in apposito locale.
- Il vano ascensore non è in prossimità di locali in cui è richiesta particolare tranquillità.
- Le porte di ingresso situate vicino alle porte di sbarco dell'ascensore sono sigillate opportunamente.

## **Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)**

Interventi:

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica è collocata all'esterno.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

## **Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)**

Interventi:

- Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.

- I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

**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

<b><math>R</math></b>	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
<b><math>R'</math></b>	Potere fonoisolante apparente [dB]
<b><math>\Delta R_i</math></b>	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento $i$ [dB]
<b><math>R_w</math></b>	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>\Delta R_w</math></b>	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>R'_w</math></b>	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>C</math></b>	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>C_{tr}</math></b>	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>T_{60}</math></b>	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
<b><math>L_n</math></b>	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
<b><math>L_{n,w}</math></b>	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
<b><math>L'_{n,w}</math></b>	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
<b><math>L'_{nT,w}</math></b>	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
<b><math>\Delta L_n</math></b>	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
<b><math>\Delta L_{n,w}</math></b>	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
<b><math>C_1</math></b>	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
<b><math>D_{nT,w}</math></b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
<b><math>D_{2m,nT,w}</math></b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>D_{2m,n,w}</math></b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato (EN ISO 717-1) [dB]
<b><math>D_{n,e}</math></b>	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
<b><math>D_{n,e,w}</math></b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
<b><math>K</math></b>	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
<b><math>\Delta L_{fs}</math></b>	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)
<b><math>L_{ASmax}</math></b>	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
<b><math>L_{Aeq}</math></b>	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

## Definizioni

**Ambiente abitativo:** porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

**Ambiente accessorio o di servizio:** Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

**Ambiente verificabile acusticamente:** ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 16283 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

**Edificio:** sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

**Facciata:** Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

**Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici:** Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

**Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici:** Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

**Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione,  $D_{nT}$ :** Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente.

**Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione,  $D_{2m,nT}$ :** Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente.

**Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico,  $L'_n$ :** Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente.

**Impianto a funzionamento continuo:** impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

**Impianto a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

**Intervento edilizio:** Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

**Partizione:** Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

**Ristrutturazione edilizia:** Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale.

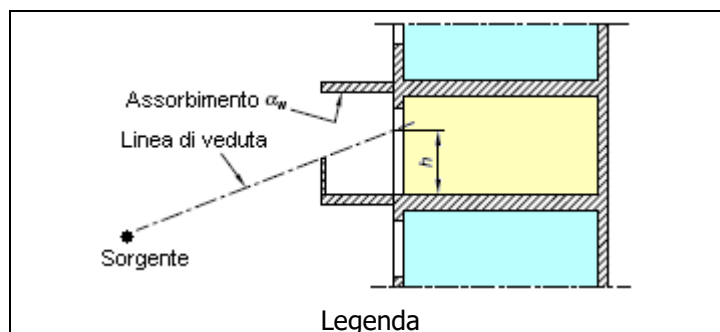
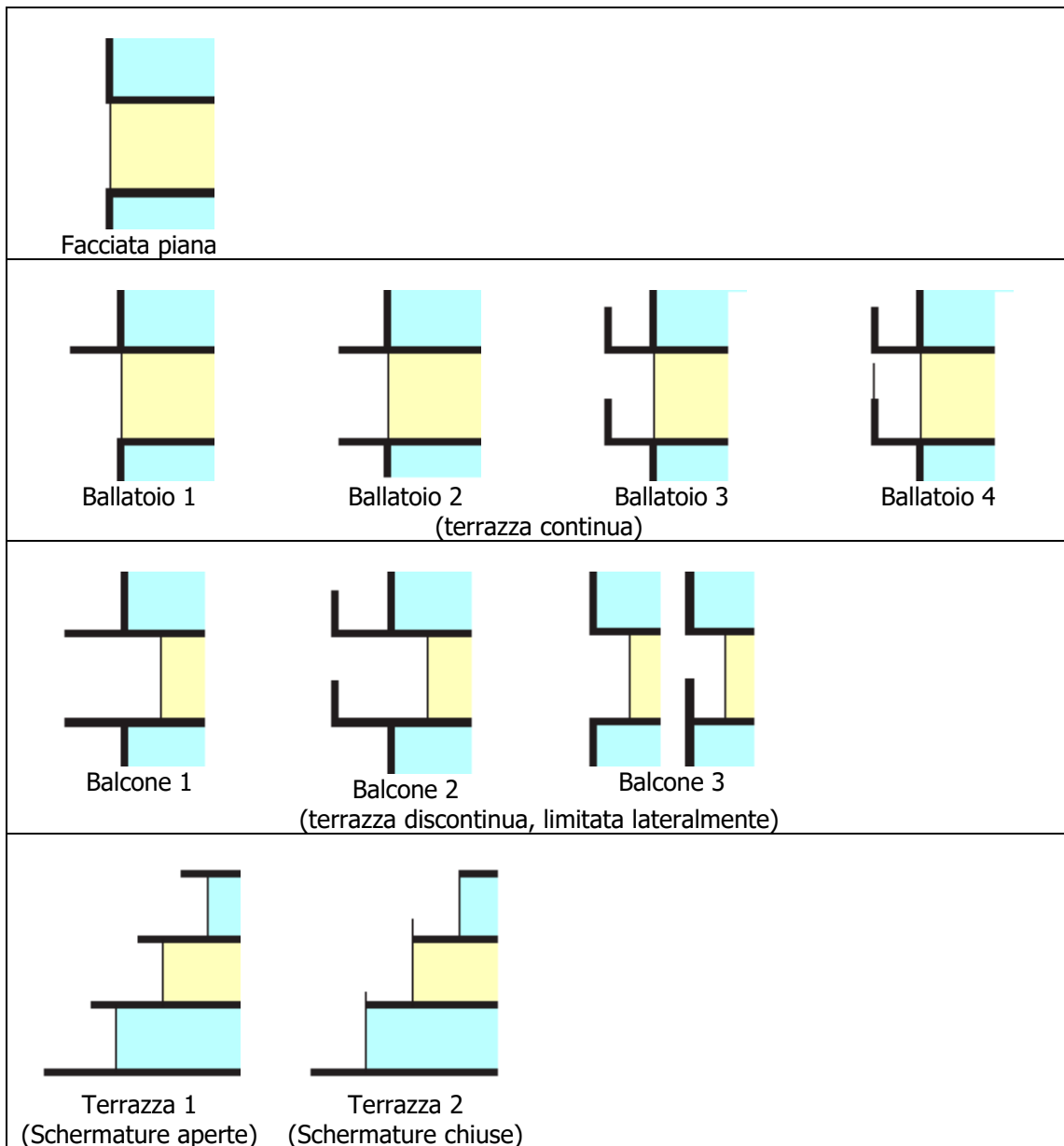
**Sistema edilizio:** Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

**Unità immobiliare, UI:** Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

**Verifica acustica:** Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

## Appendice B

### Tipi di forma della facciata

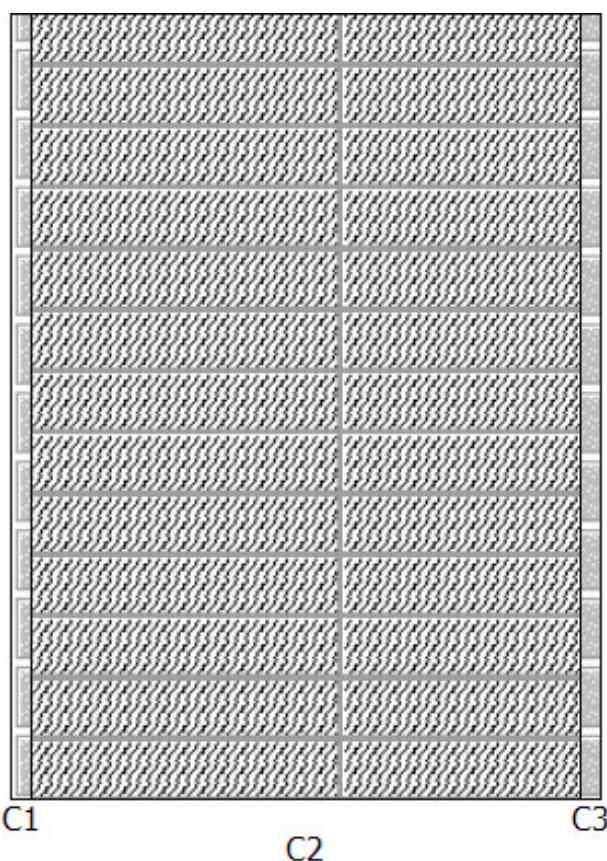


## Appendice C

### Pareti

#### Parete PA.LA.D.003 (Pareti in laterizio)

Descrizione	<b>Parete perimetrale in pietra - 60 cm</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>)C2 : sp. 56.0 cm. Calcare - mv.2800. (1 568.0 kg/m<sup>2</sup>)C3 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Parete singola (calcestruzzo, laterizi, materiali cementizi in genere)R<sub>w</sub> = 15.4 lg m' + 8 [100 ≤ m' ≤ 700 kg/m<sup>2</sup>]Fonte: Università di Parma</b>
Note	-
Spessore	<b>60.0 cm</b>
Massa Superficiale	<b>1 640.0 kg/m<sup>2</sup></b>
R <sub>w</sub>	<b>57.5 dB</b>



Composizione stratigrafia

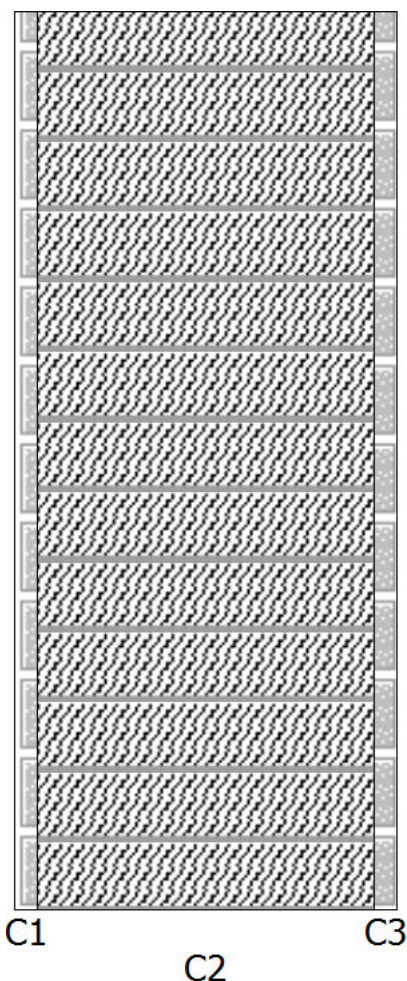
	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0
C2	Calcare - mv.2800.	56.0	1 568.0
C3	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0

#### Parete PA.LA.D.002 (Pareti in laterizio)

Descrizione	<b>Parete perimetrale in pietra - 34 cm</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>)C2 : sp. 30.0 cm. Calcare - mv.2800. (840.0 kg/m<sup>2</sup>)C3 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Parete singola (calcestruzzo, laterizi, materiali cementizi in genere)R<sub>w</sub> = 15.4 lg m' + 8 [100 ≤ m' ≤ 700 kg/m<sup>2</sup>]Fonte: Università di Parma</b>
Note	-
Spessore	<b>34.0 cm</b>
Massa Superficiale	<b>912.0 kg/m<sup>2</sup></b>

R<sub>w</sub>

53.6 dB

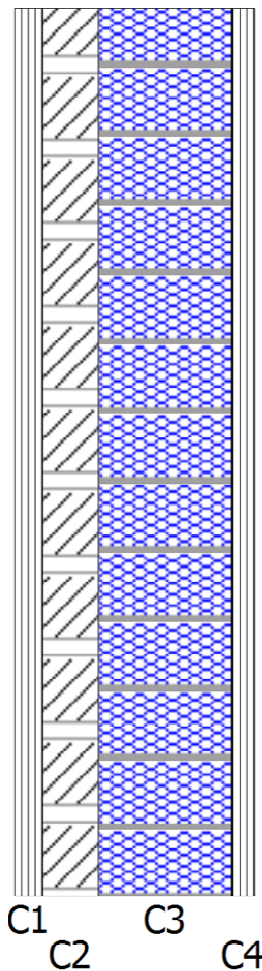


Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0
C2	Calcare - mv.2800.	30.0	840.0
C3	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0

### Parete PA.LA.D.005 (Pareti in laterizio)

Descrizione	<b>Parete fittizia di simulazione tetto per isolamento di facciata</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.5 cm. Mezzana in laterizio (42.5 kg/m<sup>2</sup>)C2 : sp. 5.0 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400. (120.0 kg/m<sup>2</sup>)C3 : sp. 12.0 cm. Polistirene 40 kg/mc (4.8 kg/m<sup>2</sup>)C4 : sp. 2.0 cm. Tegola in laterizio (0.4 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Parete singola (calcestruzzo, laterizi, materiali cementizi in genere)R<sub>w</sub> = 15.4 lg m' + 8 [100 ≤ m' ≤ 700 kg/m<sup>2</sup>]Fonte: Università di Parma</b>
Note	-
Spessore	<b>21.5 cm</b>
Massa Superficiale	<b>167.7 kg/m<sup>2</sup></b>
R <sub>w</sub>	<b>42.3 dB</b>

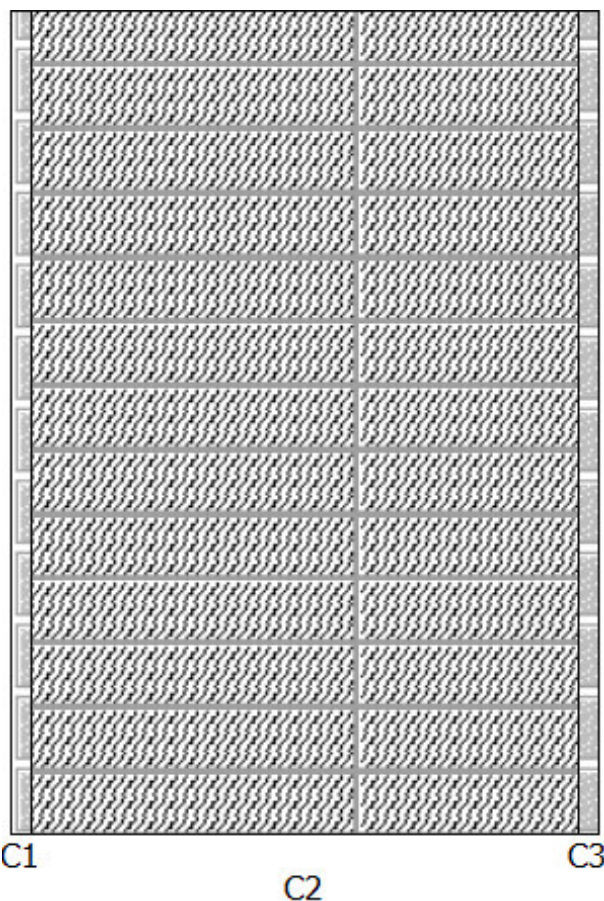


Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Mezzana in laterizio	2.5	42.5
C2	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400.	5.0	120.0
C3	Polistirene 40 kg/mc	12.0	4.8
C4	Tegola in laterizio	2.0	0.4

### **Parete PA.LA.D.001 (Pareti in laterizio)**

Descrizione	<b>Parete perimetrale in pietra - 57 cm</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 53.0 cm. Calcare - mv.2800. (1 484.0 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 2.0 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (36.0 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Parete singola (calcestruzzo, laterizi, materiali cementizi in genere) <math>R_w = 15.4 \lg m' + 8</math> [<math>100 \leq m' \leq 700 \text{ kg/m}^2</math>]</b> Fonte: Università di Parma
Note	-
Spessore	<b>57.0 cm</b>
Massa Superficiale	<b>1 556.0 kg/m<sup>2</sup></b>
R <sub>w</sub>	<b>57.2 dB</b>



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0
C2	Calcare - mv.2800.	53.0	1 484.0
C3	Malta di calce o di calce e cemento.	2.0	36.0

## Solai

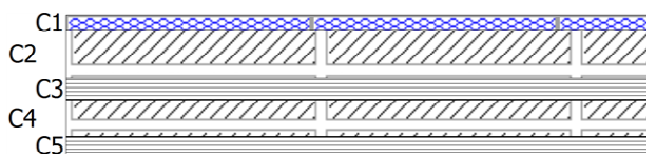
### Solaio SO.LC.D.001 (Solai in laterocemento)

Descrizione	<b>Solaio in piastrelle di cotto e travetti</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.0 cm. Polistirene 40 kg/mc (0.8 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 6.5 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400. (156.0 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 3.0 cm. Isorubber (22.5 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 5.0 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400. (120.0 kg/m<sup>2</sup>) C5 : sp. 2.5 cm. Mezzana in laterizio (42.5 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Solai in laterocemento con strato di alleggerimento L<sub>n,w</sub> = 160 - 35 lg m' [270 ≤ m' ≤ 360 kg/m<sup>2</sup>] Fonte: UNI EN 12354-2 (B.6) - UNI 11175-1:2024 (43)</b>
Note	-
Spessore	<b>19.0 cm</b>
Massa Superficiale	<b>341.8 kg/m<sup>2</sup></b>
R <sub>w</sub>	<b>50.3 dB</b>

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R <sub>i</sub> (dB)	98.0	100.9	104.1	107.0	109.9	112.9	116.1	119.0	122.0	125.1	128.0	130.9	134.1	137.0	139.9	142.9

L<sub>n,w</sub> **71.3 dB**

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L <sub>n,i</sub> (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



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Polistirene 40 kg/mc	2.0	0.8
C2	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	6.5	156.0
C3	Isorubber	3.0	22.5
C4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	5.0	120.0
C5	Mezzana in laterizio	2.5	42.5

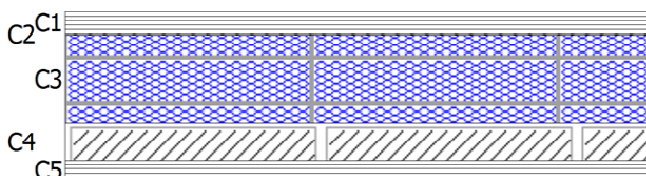
## Solaio SO.LC.D.005 (Solai in laterocemento)

Descrizione	<b>Solaio Tetto</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 3.0 cm. Tegola in laterizio (60.0 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 0.1 cm. Fogli di materiale sintetico. (1.1 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 12.0 cm. Polistirene 40 kg/mc (4.8 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 5.0 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400. (120.0 kg/m<sup>2</sup>) C5 : sp. 2.5 cm. Mezzana in laterizio (42.5 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>Solaio in laterocemento <math>R_w = 23 \text{ lg m}^{-1} - 8</math> [250 ≤ m' ≤ 500 kg/m<sup>2</sup>] Fonte: UNI 11175-1:2024 (38)</b>
Note	-
Spessore	<b>22.6 cm</b>
Massa Superficiale	<b>228.4 kg/m<sup>2</sup></b>
$R_w$	<b>46.3 dB</b>

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	98.0	100.9	104.1	107.0	109.9	112.9	116.1	119.0	122.0	125.1	128.0	130.9	134.1	137.0	139.9	142.9

$L_{n,w}$  **77.4 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



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Tegola in laterizio	3.0	60.0
C2	Fogli di materiale sintetico.	0.1	1.1
C3	Polistirene 40 kg/mc	12.0	4.8
C4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	5.0	120.0
C5	Mezzana in laterizio	2.5	42.5

## Pavimenti

### Pavimento PV.D.001

Descrizione	<b>Cotto con fonostop trio</b>
Composizione	<b>C1 : sp. 2.5 cm. Cotto (47.5 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 0.5 cm. Colla pavimenti (8.5 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 4.0 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400. (96.0 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 0.9 cm. Fonostop Trio (3.0 kg/m<sup>2</sup>)</b>
Origine Dati	<b>DL<sub>n,w</sub> e DL<sub>n,i</sub> in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale 155.0 kg/m<sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 14.0 MN/m<sup>3</sup> [formule UNI EN</b>

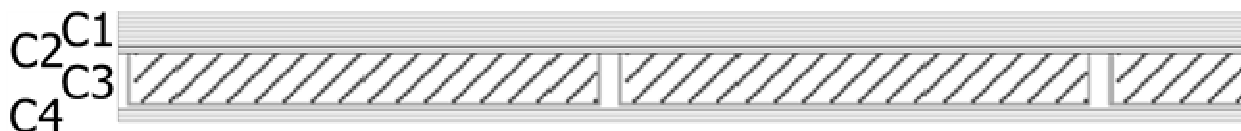
**12354-2:2017 (C.4) e UNI EN 12354-2:2017 (C.1)].**

Note -  
 Spessore **7.9 cm**  
 Massa Superficiale **155.0 kg/m<sup>2</sup>**

DR<sub>w</sub> **0.0 dB (Valore DR<sub>w</sub> Fisso da certificato, indipendente dalla struttura di base)**

DL<sub>n,w</sub> **33.0 dB**

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL <sub>n,i</sub> (dB)	9.5	12.4	15.7	18.6	21.5	24.5	27.6	30.5	33.5	36.6	39.5	42.4	45.7	48.6	51.5	54.5



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Cotto	2.5	47.5
C2	Colla pavimenti	0.5	8.5
C3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	4.0	96.0
C4	Fonostop Trio	0.9	3.0

## Pavimento PV.D.003

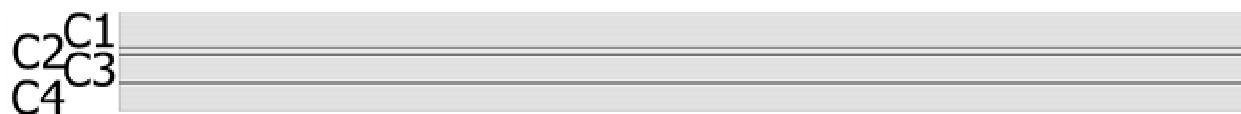
Descrizione **Gres con Top Rubber Plus**  
 Composizione **C1 : sp. 2.5 cm. Cotto (47.5 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 0.5 cm. Colla pavimenti (8.5 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 2.0 cm. Gesso fibra (23.0 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 2.0 cm. Gomma vulcanizzata (15.0 kg/m<sup>2</sup>)**  
 Origine Dati **DL<sub>n,w</sub> e DL<sub>n,i</sub> in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale 94.0 kg/m<sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 40.0 MN/m<sup>3</sup> [formule UNI EN 12354-2:2017 (C.4) e UNI EN 12354-2:2017 (C.1)].**

Note -  
 Spessore **7.0 cm**  
 Massa Superficiale **94.0 kg/m<sup>2</sup>**

DR<sub>w</sub> **0.0 dB (Valore DR<sub>w</sub> Fisso da certificato, indipendente dalla struttura di base)**

DL<sub>n,w</sub> **23.7 dB**

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL <sub>n,i</sub> (dB)	-0.6	2.3	5.6	8.5	11.4	14.4	17.5	20.4	23.4	26.5	29.4	32.3	35.6	38.5	41.4	44.4



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Cotto	2.5	47.5
C2	Colla pavimenti	0.5	8.5
C3	Gesso fibra	2.0	23.0
C4	Gomma vulcanizzata	2.0	15.0