



RILIEVI FONOMETRICI PROGETTAZIONI ACUSTICHE  
ANALISI E CONTROLLO DEL RUMORE

ACUSTUDIO  
di BALTIERI geom ROBERTO

Viale Del Commercio, 40/B  
37038 Soave (VR)  
Tel. 045/6100806  
e-mail: info@acustudio.it

Comune: LONIGO

Prov.: VI

## RELAZIONE PRELIMINARE RELATIVA AI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Oggetto: PRESTAZIONI ACUSTICHE DI PROGETTO RELATIVE  
ALL'INTERVENTO PER LA VALORIZZAZIONE DEI LOCALI  
STORICI "CAFFE' BORSA" CON RESTAURO GENERALE  
DEL COMPLESSO EDILIZIO

Committente: COMUNE DI LONIGO

Il Tecnico in Acustica

il Direttore dei Lavori

il Committente



DATA: 14/04/2017	N° PAGINE: 50	N° ALLEGATI: 3	LAVORO N°: 17-042
------------------	---------------	----------------	-------------------

*E' riservata, a termini di legge, la proprietà del presente elaborato con divieto di riproduzione, ai sensi della legge n.633 e successive modifiche e integrazioni*

# ***INDICE***

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI .....</b>	<b>2</b>
2.1. Legislazione nazionale .....	2
2.2. Regolamento comunale.....	2
<b>3. RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>2</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO .....</b>	<b>3</b>
4.1. Descrizione generale .....	3
4.2. Piante e prospetti d'interesse.....	4
<b>5. IDENTIFICAZIONE DEI VINCOLI DI PROGETTO .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ANALISI DELLE SINGOLE STRUTTURE.....</b>	<b>11</b>
6.1. Pareti .....	11
6.2. Solai, pavimenti e copertura.....	13
<b>7. CALCOLO DELL'INDICE DI POTERE FONOISOLANTE APPARENTE (<math>R'_w</math>) .....</b>	<b>30</b>
7.1. Indicazioni corretta posa in opera .....	40
<b>8. CALCOLO DELL'INDICE DI ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA (<math>D_{2m,nT,w}</math>) .</b>	<b>41</b>
<b>9. CALCOLO DELL'INDICE DEL LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO (<math>L'_{nw}</math>) .....</b>	<b>42</b>
9.1. Indicazioni corretta posa in opera .....	48
<b>10. RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>49</b>
<b>11. CONCLUSIONI.....</b>	<b>50</b>
<b>12. ALLEGATI.....</b>	<b>50</b>

---

---

## **1. PREMESSA**

Scopo della presente relazione è verificare in fase progettuale il rispetto teorico dei limiti imposti dal D.P.C.M. 05/12/97, riferiti ai requisiti acustici passivi di edifici o loro componenti. Qualora risultasse necessario, si procederà inoltre ad indicare soluzioni e materiali alternativi a quelli già scelti in fase preventiva, che siano acusticamente idonei a soddisfare tali limiti. Il costruttore dovrà attenersi ad eseguire a regola d'arte tutte le modalità costruttive e gli accorgimenti descritti, assumendosi ogni responsabilità derivante da eventuali errori di posa.

I limiti riportati nella presente relazione tecnica dovranno essere rispettati e verificati ad opere eseguite mediante il collaudo in opera da parte di un tecnico competente in acustica ambientale dotato di apposita strumentazione o, se previsto, potrà essere redatta dal direttore lavori un'autocertificazione con la quale si asseveri la corretta esecuzione dei lavori a regola d'arte, compreso il rispetto delle indicazioni fornite nella presente relazione oltre al riferimento ai limiti del D.P.C.M. 05/12/97.

## **2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

### **2.1. Legislazione nazionale**

Circolare n. 1769 del 30 aprile 1966 " Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;

Decreto ministeriale del 5 luglio 1975 " Altezza minima e requisiti igienico sanitari principali dei locali di abitazione;

Decreto ministeriale del 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica; ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;

Decreto ministeriale del 5 agosto 1994 "Determinazione dei limiti massimi di costo per gli interventi di edilizia residenziale sovvenzionato e di edilizia residenziale agevolato";

Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

### **2.2. Regolamento comunale**

Comune di Lonigo – Relazione generale della classificazione acustica del territorio comunale, art. 6.9.6 Procedure operative di competenza del Comune.

Comune di Lonigo – Regolamento edilizio, art.56 Isolamento acustico.

Relazione basata sulla Determinazione n° 4537 del 02/10/2012 del Comune di Verona, Allegato "Calcolo dei requisiti acustici passivi degli edifici – Relazione tipo".

## **3. RIFERIMENTI NORMATIVI**

I calcoli previsionali inseriti nella presente relazione risultano elaborati attraverso software previsionale denominato "Suonus" e basati sulle metodologie di calcolo previste dalle norme della serie UN EN 12354:2002 e UNI/TR 11175:2005.

## **4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO**

### **4.1. Descrizione generale**

Il progetto in esame prevede il risanamento conservativo per la valorizzazione dei locali storici "Caffè Borsa" con restauro generale del complesso edilizio.

Saranno quindi eseguiti interventi di miglioramento ed eliminazione delle criticità strutturali principalmente al primo e secondo impalcato.

Le facciate, i divisori di distinte unità e la copertura dell'edificio non saranno interessati da interventi strutturali o da interventi che possano modificarne le caratteristiche acustiche, non saranno pertanto valutati.

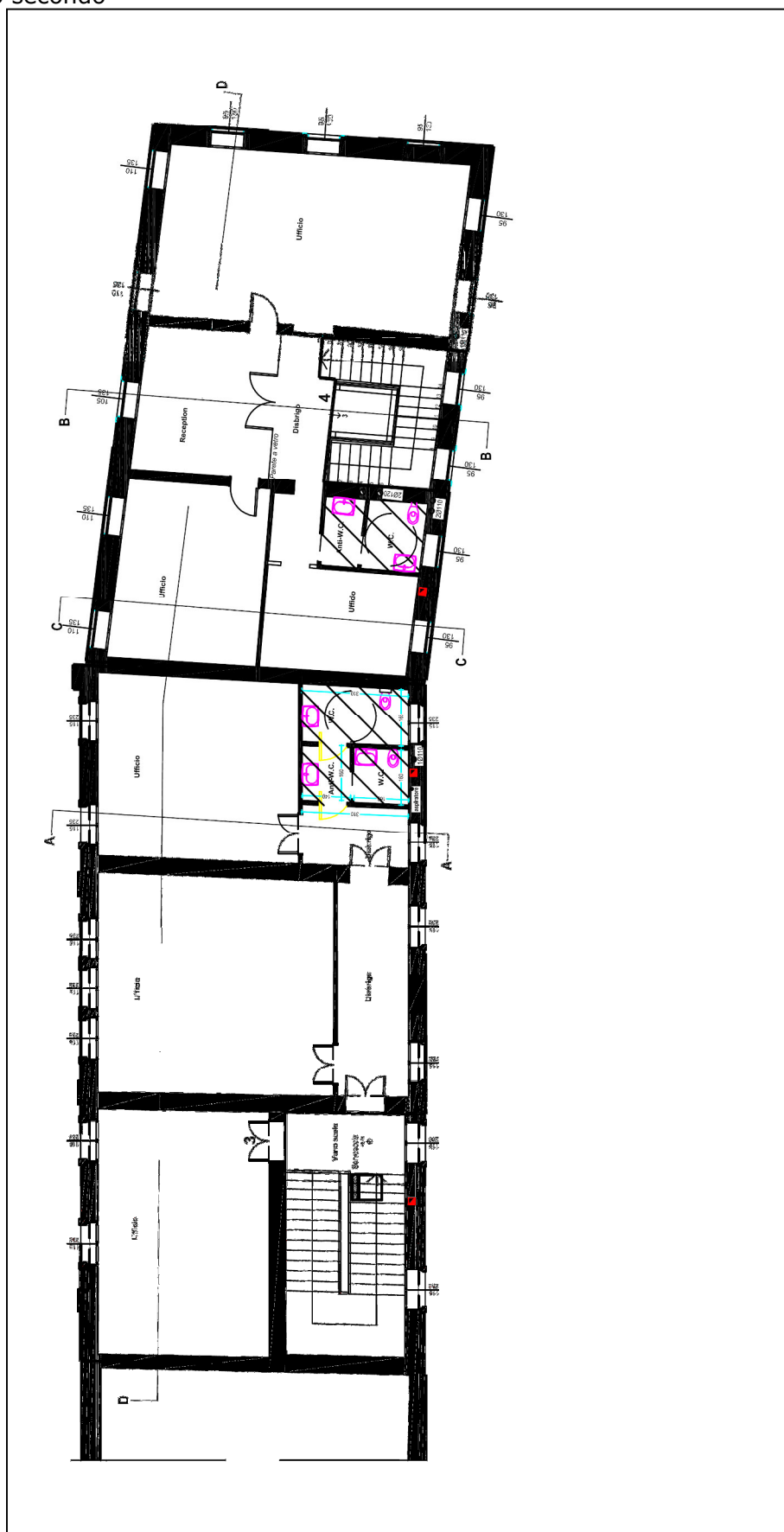
Pianta piano terra



# Pianta piano primo



Pianta piano secondo

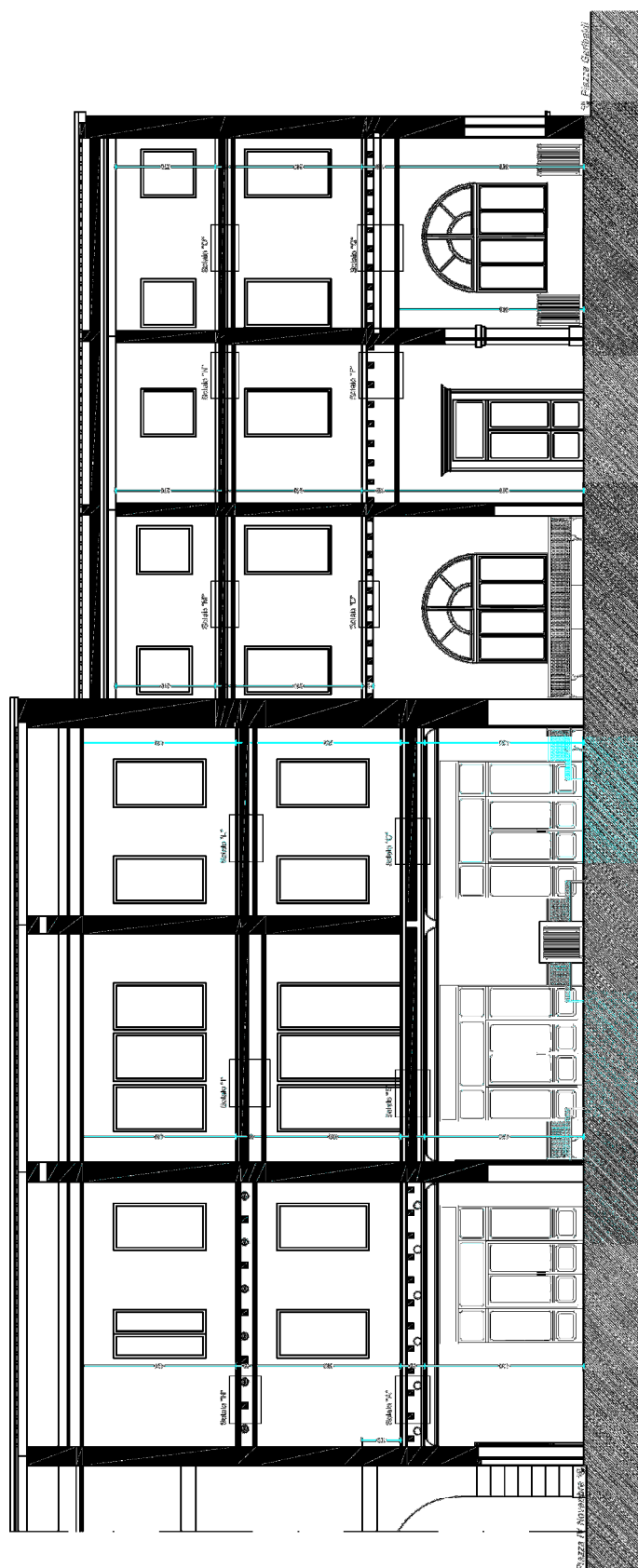


Sezioni AA – BB – CC

The image displays three architectural cross-sections of a building, labeled AA, BB, and CC. Each section shows the internal structure, including walls, floors, and roof details. Section AA shows a full cross-section with a sloped roof. Section BB shows a similar cross-section but with a different internal layout. Section CC shows a cross-section with a flat roof and a different internal structure. Each section includes dimension lines and labels for various components like walls, floors, and roof structures.



# Sezione DD



## 5. IDENTIFICAZIONE DEI VINCOLI DI PROGETTO

Il progetto in esame è soggetto ai limiti imposti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997; le grandezze cui far riferimento per l'applicazione del Decreto sono definite nell'allegato A (tabella A e B) che ne costituisce parte integrante.

Gli ambienti abitativi, come definito all'art. 2, comma 1, lettera b, della legge 26 ottobre 1995, n° 447, sono distinti nelle categorie indicate nella seguente tabella A cui corrispondono i limiti definiti nella successiva tabella B.

L'edificio in esame sarà destinato ad uso commerciale e direzionale; rientra quindi nelle categorie G: Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili e B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili.

**TABELLA A** – Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)

• Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
• Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
• Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
• Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
• Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili;
• Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
• Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili;

**TABELLA - B** - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici;

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	$R'_w$ (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{Asmax}$	$L_{Aeq}$
1. D	55	45	58	35	25
2. A,C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(\*) Valori di  $R'_w$  riferiti a elementi di separazione di due distinte unità immobiliari.

**DEFINIZIONI** relative ai parametri indicati in tabella B

<b>T</b>	tempo di riverberazione, definito dalla norma ISO 3382:1975
<b>R'<sub>w</sub></b>	indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (in opera)
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
<b>L'<sub>n,w</sub></b>	indice del livello del rumore di calpestio di solai, normalizzato (in opera)
<b>L<sub>ASmax</sub></b>	livello max di rumorosità degli impianti a funzionamento discontinuo con costante di tempo slow
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	livello equivalente di rumorosità degli impianti a funzionamento continuo
<b>dB(A)</b>	decibel: scala di riferimento adimensionale con la quale si indica il livello del fenomeno sonoro

## 6. ANALISI DELLE SINGOLE STRUTTURE

### 6.1. Pareti

Le strutture verticali saranno realizzate con le seguenti stratigrafie:

Pareti perimetrali e divisorie:

- Intonaco tradizionale
- Muratura in pietrame o mattoni pieni di spessore medio 45 cm
- Intonaco tradizionale

Struttura considerata nei calcoli ritenuta paragonabile alla struttura reale:

*Parete PA.D.002.Pieno (Pareti utente)*

**Descrizione** Muro pieno 900  
**Composizione** parete in pietrame o mattoni pieni  
**Origine Dati** -  
**Note** -  
**Spessore** 45.0 cm  
**Massa Superficiale** 900.0 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 55.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	46.6	41.9	43.9	45.0	47.3	49.4	49.7	52.0	54.3	55.5	54.5	55.6	55.9	55.4	56.0	58.7

#### Pareti interne:

- Intonaco tradizionale a base di malta cementizia
- Muratura in laterizio forato di spessore 8 cm o similare
- Intonaco tradizionale a base di malta cementizia

Struttura considerata nei calcoli ritenuta paragonabile alla struttura reale:

#### *Parete PA.LA.154 (Pareti in laterizio)*

<b>Descrizione</b>	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), intonacata su ambo i lati.
<b>Composizione</b>	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), foratura 60% a fori orizzontali, intonacata con 1.5 cm di malta M3 su ambo i lati, giunzioni dei mattoni con malta in orizzontale ed in verticale.
<b>Origine Dati</b>	Cert. n. 4, laboratorio dell'Università di Parma (ANDIL).
<b>Note</b>	Ultimata da 12 giorni.
<b>Spessore</b>	11.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	136.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	42.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R <sub>i</sub> (dB)	32.4	29.7	29.3	30.6	33.2	35.1	36.9	39.3	40.0	40.8	42.7	44.9	45.9	46.9	47.8	49.7

## 6.2. Solai, pavimenti e copertura

Le strutture orizzontali saranno realizzate con le seguenti stratigrafie (si consiglia la posa di pavimentazione in legno o similare, preferibilmente flottante):

### Solaio tipo A,B,C:

- Canniccio intonacato
- Intercapedine di almeno 40 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 9,5 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 5 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

### *Controsoffitto CS.D.001*

<b>Descrizione</b>	Canniccio solaio A-B-C
<b>Composizione</b>	Intercapedine di almeno 40 cm, canniccio intonacato di spessore 2 cm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	42.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	30.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 40.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.001 (Solai in legno)*

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo A-B-C
<b>Composizione</b>	Travi in legno, assito in legno di spessore 2,5 cm, assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 9,5 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	20.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	60.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 36.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

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

### Pavimento PV.D.001

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo A-B-C
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 5 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	6.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Solaio tipo D:

- Fondello intonacato con dipinto Liberty
- Intercapedine di 17 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

#### Controsoffitto CS.D.002

<b>Descrizione</b>	Fondello intonacato - solaio D
<b>Composizione</b>	Intercapedine di 17 cm, fondello intonacato con dipinto Liberty
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	19.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	30.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 17.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 6.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

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



### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

### Solaio tipo E:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di 22 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

### *Controsoffitto CS.D.003*

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio E
<b>Composizione</b>	Intercapedine 22 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 22.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 9.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)*

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

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

### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Solaio tipo F-G:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di 70 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

#### Controsoffitto CS.D.004

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio F-G
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 70 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 70.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 15.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

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

### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Solaio tipo H-M:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di 35 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

#### Controsoffitto CS.D.006

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio H-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 35 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

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

### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

### Solaio tipo I:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di 40 cm
- Canniccio intonacato
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

### *Controsoffitto CS.D.005*

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto solaio I
<b>Composizione</b>	Intercapedine di 40 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	41.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 40.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.003 (Solai in legno)*

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo I
<b>Composizione</b>	Canniccio di spessore 2 cm, travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	33.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	80.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 38.9 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

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



### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Solaio tipo L:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di almeno 35 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

#### *Controsoffitto CS.D.006*

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio H-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 35 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)*

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

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

### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Solaio tipo N-O:

- Lastre di cartongesso di spessore 12,5 mm
- Intercapedine di almeno 35 cm
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 2,5+2,5 cm
- Assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm
- Sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
- Manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm
- Massetto di spessore 4 cm\*
- Pavimentazione\*

(\* massa superficiale complessiva min. 85 kg/m<sup>2</sup>)

Strutture considerate nei calcoli e ritenute paragonabili alle strutture reali:

#### Controsoffitto CS.D.006

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio H-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 35 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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 SO.LE.D.004 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo N-O
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5+2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	16.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	60.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 36.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

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

### Pavimento PV.D.002

<b>Descrizione</b>	Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione
<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 85.0 kg/m <sup>2</sup> e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 17.0 MN/m <sup>3</sup> [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	5.8 cm
<b>Massa Superficiale</b>	85.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>DR<sub>w</sub></b>	17.0 MN/m <sup>3</sup> (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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 28.3 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)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

#### Copertura:

- Eventuale controsoffitto
- Travi in legno
- Assito in legno di spessore 3,5 cm
- Barriera vapore
- Isolamento termico di spessore 10 cm
- Sottotetto
- Travi in legno
- Moraletti
- Tavelle in cotto di spessore 3 cm
- Guaina ardesiata
- Coppi

Struttura considerata nei calcoli e ritenuta paragonabile alla struttura reale:

#### *Solaio SO.LE.D.005 (Solai in legno)*

<b>Descrizione</b>	Copertura
<b>Composizione</b>	Eventuale controsoffitto, travi in legno, assito di spessore 3,5 cm, barriera vapore, isolamento termico spessore 10 cm, sottotetto, travi in legno, moraletti, tavelle in cotto spessore 3 cm, guaina ardesiata, coppi
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	50.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	50.0 kg/m <sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 45.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 0.0 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

## 7. CALCOLO DELL'INDICE DI POTERE FONOISOLANTE APPARENTE ( $R'_w$ )

L'edificio in esame sarà composta da ambienti commerciali al piano terra e locali destinati ad uffici al piano primo e secondo. Valutando quindi la tipologia costruttiva e la disposizione degli ambienti abitativi, si prendono in esame solai e pareti campione divisori di distinte unità immobiliari. Tali strutture si ritengono rappresentative, dal punto di vista acustico, di tutti gli altri divisori verticali e orizzontali interposti fra distinte unità.

Si riportano quindi i risultati dei calcoli previsionali relativi al potere fonoisolante apparente di strutture divisorie di distinte unità immobiliari  $R'_w$ .

Potere fonoisolante solaio tipo A (B,C) - R<sub>w</sub>S1

Emittente: ufficio 1 Nord P1

Ricevente : sala eventi-lettura PT

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

4.95 x 7.00 x 4.00 m

**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**

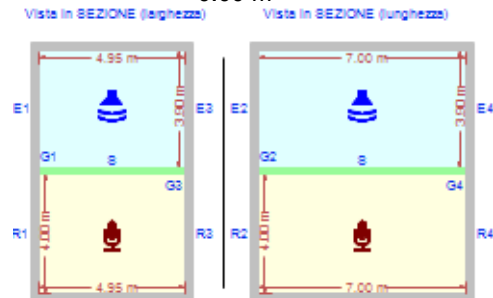
4.95 x 7.00 x 3.90 m

**Scostamento in larghezza (m)**

0.00 m

**Scostamento in lunghezza (m)**

0.00 m



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.001	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.001
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.001
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	7.00	13.6	13.6	-3.0	80.0	83.0	58.9
<b>G2</b>	Rigido a croce	4.95	16.6	16.6	-3.0	84.6	87.6	60.5
<b>G3</b>	Rigido a croce	7.00	16.6	16.6	-3.0	83.0	86.0	58.9
<b>G4</b>	Rigido a croce	4.95	16.6	16.6	-3.0	84.6	87.6	60.5

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 53.4 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 54.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥**

**Verificato**

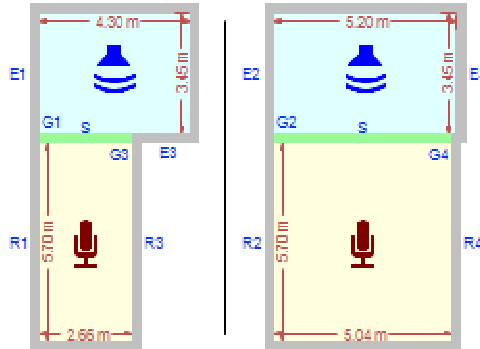
**50.0 dB**



Potere fonoisolante solaio tipo D - Rws2  
 Emittente: ufficio 2 Nord/Est P1  
 Ricevente: corridoio servizi pubblico

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 2.66 x 5.04 x 5.70 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 4.30 x 5.20 x 3.45 m  
**Scostamento in larghezza (m)** 0.00 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m

Vista in SEZIONE (larghezza) Vista in SEZIONE (lunghezza)



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.002
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Solaio E3</b>	SO.LE.D.002	<b>Pavimento E3</b>	PV.D.002
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	5.04	14.7	14.7	-3.0	78.4	81.4	56.2
<b>G2</b>	Rigido a croce	2.66	17.7	17.7	-3.3	84.2	87.2	58.7
<b>G3</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	5.04	6.8	12.9	6.8	64.3	76.8	64.3
<b>G4</b>	Rigido a croce	2.66	17.7	17.7	-3.3	84.2	87.2	58.7

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 52.2 dB  
**D<sub>nT,w</sub>** = 55.0 dB

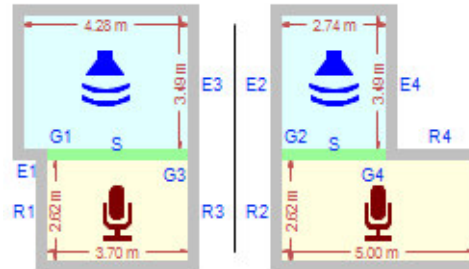
DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante solaio tipo E - Rws3  
 Emittente: ufficio 2 Nord/Ovest P1  
 Ricevente: spogliatoio/disimpegno P.Ammezzato

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 3.70 x 5.00 x 2.62 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 4.28 x 2.74 x 3.49 m  
**Scostamento in larghezza (m)** -0.58 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m

Vista in SEZIONE (larghezza)/Vista in SEZIONE (lunghezza)



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.003
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Solaio R4</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto R4</b>	CS.D.003
<b>Solaio E1</b>	SO.LE.D.002	<b>Pavimento E1</b>	PV.D.002
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.LA.154	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.74	14.7	32.4	14.7	79.9	97.7	79.9
<b>G2</b>	Rigido a croce	3.70	17.7	17.7	-1.8	81.6	84.6	57.6
<b>G3</b>	Rigido a T	2.74	14.7	14.7	-1.8	79.9	82.9	58.9
<b>G4</b>	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.70	12.9	6.8	6.8	76.9	67.4	67.4

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 54.4 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 56.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante solaio tipo G (F) - RwS4

Emittente: ufficio 2 Sud P1

Ricevente: cucina Bistrot PT

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

3.60 x 5.00 x 5.00 m

**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**

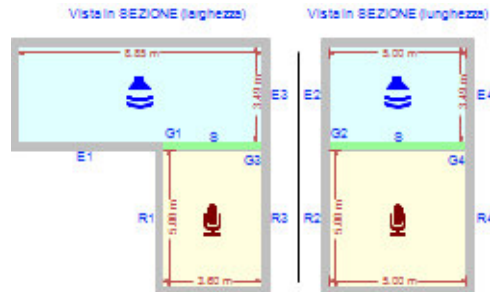
8.85 x 5.00 x 3.49 m

**Scostamento in larghezza (m)**

-5.25 m

**Scostamento in lunghezza (m)**

0.00 m



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.004
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Solaio E1</b>	SO.LE.D.002	<b>Pavimento E1</b>	PV.D.002
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	5.00	6.8	12.9	6.8	65.6	78.1	65.6
<b>G2</b>	Rigido a croce	3.60	9.8	17.7	-3.1	70.0	87.2	52.6
<b>G3</b>	Rigido a T	5.00	14.7	14.7	-3.0	79.8	82.8	57.6
<b>G4</b>	Rigido a T	3.60	14.7	14.7	-3.0	81.2	84.2	59.0

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 50.3 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 52.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥**

**50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante solaio tipo I - RwS5

Emittente: ufficio 3 centrale P2

Ricevente: ufficio 1 centrale P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

6.80 x 6.40 x 3.63 m

**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**

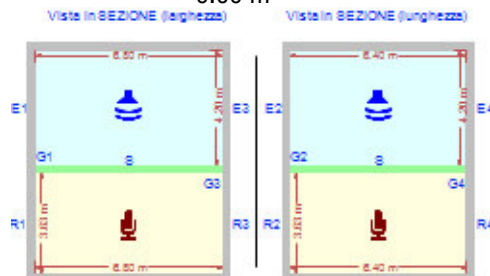
6.80 x 6.40 x 4.20 m

**Scostamento in larghezza (m)**

0.00 m

**Scostamento in lunghezza (m)**

0.00 m



<b>Solaio S</b>	SO.IE.D.003	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.005
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	6.40	12.0	12.0	-2.8	79.8	82.8	60.5
<b>G2</b>	Rigido a croce	6.80	15.0	15.0	-2.9	82.6	85.6	60.2
<b>G3</b>	Rigido a croce	6.40	9.0	9.0	5.1	70.6	73.6	55.9
<b>G4</b>	Rigido a croce	6.80	15.0	15.0	-2.9	82.6	85.6	60.2

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 52.4 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 53.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante solaio tipo L (H,M) - RwS6

Emittente: ufficio 3 Sud P2

Ricevente: ufficio 1 Sud P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

5.85 x 5.35 x 3.63 m

**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**

5.85 x 5.35 x 4.20 m

**Scostamento in larghezza (m)**

0.00 m

**Scostamento in lunghezza (m)**

0.00 m



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.006
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	5.35	14.7	14.7	-2.9	81.9	84.9	59.8
<b>G2</b>	Rigido a croce	5.85	17.7	17.7	-2.9	84.5	87.5	59.4
<b>G3</b>	Rigido a croce	5.35	9.8	9.8	2.3	70.7	73.7	52.5
<b>G4</b>	Rigido a croce	5.85	17.7	17.7	-2.9	84.5	87.5	59.4

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 50.3 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 51.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante solaio tipo O (N) - RwS7

Emittente: ufficio 4 Sud P2

Ricevente: ufficio 2 Sud P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

8.85 x 4.90 x 2.70 m

**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**

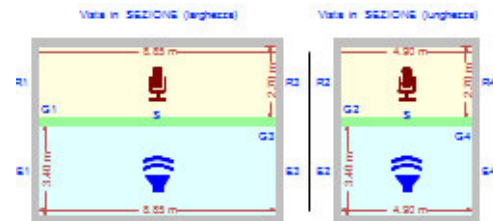
8.85 x 4.90 x 3.40 m

**Scostamento in larghezza (m)**

0.00 m

**Scostamento in lunghezza (m)**

0.00 m



<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.004	<b>Pavimento ricevente</b>	PV.D.002
		<b>Controsoffitto emittente</b>	CS.D.006
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	4.90	13.6	13.6	-1.8	85.6	82.6	62.7
<b>G2</b>	Rigido a croce	8.85	16.6	16.6	-1.8	86.0	83.0	60.1
<b>G3</b>	Rigido a T	4.90	13.6	13.6	-1.8	85.6	82.6	62.7
<b>G4</b>	Rigido a T	8.85	13.6	13.6	-1.8	83.0	80.0	60.1

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 54.9 dB

**D<sub>nT,w</sub>** = 54.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**

Potere fonoisolante parete R<sub>w</sub>P1  
 Emittente: ufficio 1 Sud P1  
 Ricevente: ufficio 2 Nord/Est P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 4.48 x 5.20 x 3.40 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 5.85 x 5.35 x 3.93 m  
**Scostamento in larghezza (m)** -1.37 m  
**Scostamento in altezza (m)** -1.05 m



<b>Parete S</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete ricevente</b>	---
		<b>Controparete emittente</b>	---
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Solaio R4</b>	SO.LE.D.00 2	<b>Pavimento R4</b>	PV.D.002
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Solaio E2</b>	SO.LE.D.00 2	<b>Controsoffitto E2</b>	CS.D.006
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	2.88	5.7	5.7	5.7	67.2	67.2	67.2
<b>G2</b>	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	4.48	3.6	14.7	14.7	63.2	81.8	81.8
<b>G3</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.88	9.5	-0.2	9.5	64.8	61.3	64.8
<b>G4</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	4.48	14.7	1.1	14.7	78.8	60.7	78.8

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 51.9 dB  
**D<sub>nT,w</sub>** = 55.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

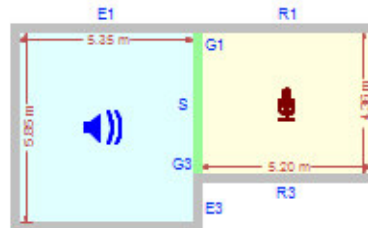
**Verificato**

Potere fonoisolante parete R<sub>w</sub>P2  
 Emittente: ufficio 3 Sud P2  
 Ricevente: ufficio 4 Nord/Est P2

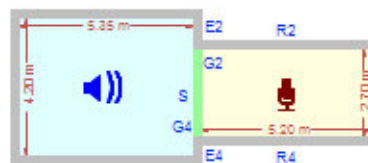
**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)**  
**Scostamento in larghezza (m)**  
**Scostamento in altezza (m)**

4.36 x 5.20 x 2.70 m  
 5.85 x 5.35 x 4.20 m  
 -1.49 m  
 -0.56 m

Vista in PIANTA



Vista in SEZIONE



<b>Parete S</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete ricevente</b>	---
		<b>Controparete emittente</b>	---
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Solaio R2</b>	SO.LE.D.00 5	<b>Controsoffitto R2</b>	CS.D.006
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Solaio R4</b>	SO.LE.D.00 2	<b>Pavimento R4</b>	PV.D.002
<b>Parete E1</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E1</b>	---
<b>Parete E2</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E2</b>	---
<b>Parete E3</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E3</b>	---
<b>Parete E4</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete E4</b>	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T	2.70	5.7	5.7	5.7	67.1	67.1	67.1
<b>G2</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	4.36	14.7	1.6	14.7	81.5	60.9	81.5
<b>G3</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.70	9.5	-0.5	9.5	64.6	60.9	64.6
<b>G4</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	4.36	14.7	3.3	14.7	78.5	62.6	78.5

## RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 51.8 dB  
**D<sub>nT,w</sub>** = 54.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'<sub>w</sub> ≥ 50.0 dB**

**Verificato**



### **7.1. Indicazioni corretta posa in opera**

- I nuovi controsoffitti in cartongesso dovranno essere ancorati con ganci ammortizzati (antivibranti)

## 8. CALCOLO DELL'INDICE DI ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

( $D_{2m,nT,w}$ )

L'intervento non prevede modifiche alle strutture esistenti di facciata o alla copertura dell'edificio; non si procede pertanto con la verifica del rispetto del limite imposto dal decreto e relativo all'isolamento acustico di facciata  $D_{2m,nT,w}$  data l'assenza di strutture soggette a tale limite.

## 9. CALCOLO DELL'INDICE DEL LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO ( $L'_{nw}$ )

L'edificio in esame sarà composto caratterizzato dalla presenza di ambienti sovrapposti; valutando quindi la tipologia costruttiva e la disposizione degli ambienti abitativi, si prendono in esame alcuni solai campione divisori di ambienti sovrapposti. Tali strutture si ritengono rappresentative, dal punto di vista acustico, di tutti gli altri divisori orizzontali interessati dall'intervento.

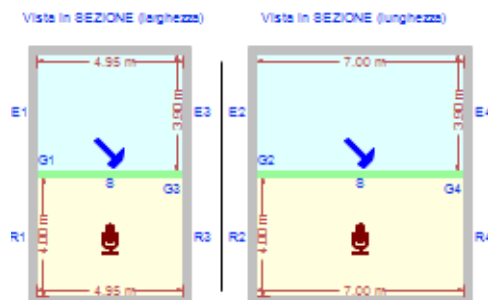
Si riportano quindi i risultati dei calcoli previsionali relativi al rumore di calpestio di strutture divisorie di ambienti sovrapposti  $L'_{nw}$ .

Rumore di calpestio solaio tipo A (B,C) -  $L_{nwS1}$

Emittente: ufficio 1 Nord P1

Ricevente: sala eventi-lettura

<b>Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)</b>	4.95 x 7.00 x 4.00 m
<b>Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)</b>	4.95 x 7.00 x 3.90 m
<b>Scostamento in larghezza (m)</b>	0.00 m
<b>Scostamento in lunghezza (m)</b>	0.00 m



### Prestazioni acustiche

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.001	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.001
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.001
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a croce	7.00	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	4.95	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	7.00	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a croce	4.95	---	---	---	---	---	---

### RISULTATI

$L'_{nw}$  = 49.7 dB

$L'_{nT,w}$  = 43.1 dB

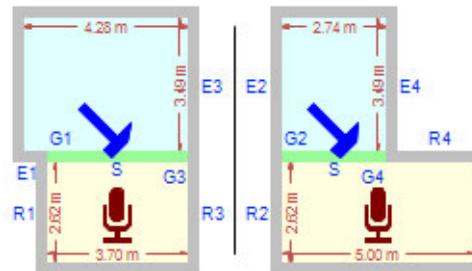
DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili**  $L'_{nw} \leq$   
**55.0 dB**

**Verificato**

Rumore di calpestio solaio tipo E - LnwS3  
 Emittente: ufficio 2 Nord/Ovest P1  
 Ricevente: spogliatoio/dimpegno P.Ammezzato

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 3.70 x 5.00 x 2.62 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 4.28 x 2.74 x 3.49 m  
**Scostamento in larghezza (m)** -0.58 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m

Vista in SEZIONE (larghezza)/Vista in SEZIONE (lunghezza)



#### Prestazioni acustiche

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.00 2	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.003
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.P ieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Solaio R4</b>	SO.LE.D.00 2	<b>Controsoffitto R4</b>	CS.D.003

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.74	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	3.70	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	2.74	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.70	---	---	---	---	---	---

#### RISULTATI

**L'nw** = 54.7 dB  
**L'nT,w** = 52.6 dB

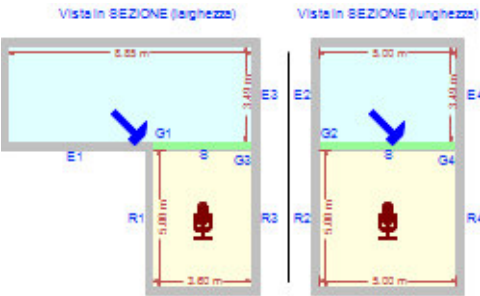
DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili**  $L'_{nw} \leq$  **55.0 dB** Verificato

Rumore di calpestio solaio tipo G (F) - LnwS4

Emittente: ufficio 2 Sud P1

Ricevente: cucina Bistrot PT

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 3.60 x 5.00 x 5.00 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 8.85 x 5.00 x 3.49 m  
**Scostamento in larghezza (m)** -5.25 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m



**Prestazioni acustiche**

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.004
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a T con ambiente emittente spostato	5.00	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	3.60	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	5.00	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a croce	3.60	---	---	---	---	---	---

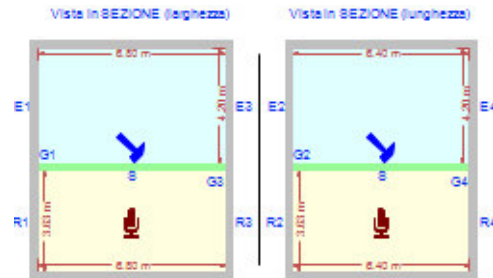
**RISULTATI**

**L'nw** = 48.7 dB  
**L'nT,w** = 43.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. G - Attività commerciali e assimilabili** **L'nw** ≤ **Verificato**  
**55.0 dB**

Rumore di calpestio solaio tipo I - LnwS5  
 Emittente: ufficio 3 centrale P2  
 Ricevente: ufficio 1 centrale P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 6.80 x 6.40 x 3.63 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 6.80 x 6.40 x 4.20 m  
**Scostamento in larghezza (m)** 0.00 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m



### Prestazioni acustiche

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.003	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.005
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a croce	6.40	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	6.80	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	6.40	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a croce	6.80	---	---	---	---	---	---

### RISULTATI

**L'nw** = 49.7 dB  
**L'nT,w** = 42.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili**  $L'_{nw} \leq 55.0$  dB

**Verificato**

Rumore di calpestio solaio tipo L (H,M) - LnWS6

Emittente: ufficio 3 Sud P2

Ricevente: ufficio 1 Sud P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 5.85 x 5.35 x 3.63 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 5.85 x 5.35 x 4.20 m  
**Scostamento in larghezza (m)** 0.00 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m



#### Prestazioni acustiche

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.002	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.006
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.LA.154	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a croce	5.35	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	5.85	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	5.35	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a croce	5.85	---	---	---	---	---	---

#### RISULTATI

**L'nw** = 51.7 dB

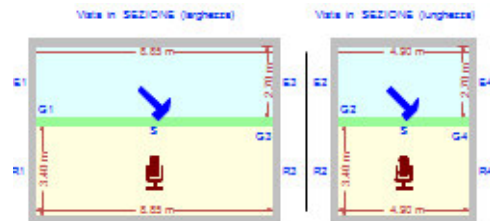
**L'nT,w** = 45.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili**  $L'_{nw} \leq 55.0$  dB

**Verificato**

Rumore di calpestio LnWS7  
 Emittente: ufficio 4 Sud P2  
 Ricevente: ufficio 2 Sud P1

**Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)** 8.85 x 4.90 x 3.40 m  
**Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)** 8.85 x 4.90 x 2.70 m  
**Scostamento in larghezza (m)** 0.00 m  
**Scostamento in lunghezza (m)** 0.00 m



### Prestazioni acustiche

<b>Solaio S</b>	SO.LE.D.004	<b>Controsoffitto ricevente</b>	CS.D.006
		<b>Pavimento emittente</b>	PV.D.002
<b>Parete R1</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R1</b>	---
<b>Parete R2</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R2</b>	---
<b>Parete R3</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R3</b>	---
<b>Parete R4</b>	PA.D.002.Pieno	<b>Controparete R4</b>	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
<b>G1</b>	Rigido a croce	4.90	---	---	---	---	---	---
<b>G2</b>	Rigido a croce	8.85	---	---	---	---	---	---
<b>G3</b>	Rigido a croce	4.90	---	---	---	---	---	---
<b>G4</b>	Rigido a croce	8.85	---	---	---	---	---	---

### RISULTATI

**L'nw** = 49.7 dB  
**L'nT,w** = 42.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili**  $L'_{nw} \leq 55.0$  dB

**Verificato**



### 9.1. Indicazioni corretta posa in opera

Il materiale anticalpestio dovrà essere posato a regola d'arte sul solaio, assicurandosi che non rimangano spazi fra i pannelli. Al fine di evitare contatti rigidi fra massetto in sabbia-cemento e solaio, sarà opportuno sigillare le giunture con apposito nastro "Stik" oppure nastro adesivo che ne garantisca l'impermeabilità all'acqua.

Lungo il perimetro di ogni stanza un'apposita striscia elastica denominata "Profyle", che sarà tagliata solo dopo la posa e l'eventuale stuccatura della pavimentazione, eviterà che il pavimento galleggiante tocchi le murature.

Il battiscopa, se ceramico, dovrà essere posato utilizzando la fascia "Profily Flat 1" che sarà successivamente rifilata; oppure lasciando alla base una fuga di circa 2-3 mm che sarà successivamente riempita con sigillante acrilico di colore adeguato.

Si consiglia la posa di pavimentazione in legno o similare, preferibilmente flottante.

## 10. RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Considerate le caratteristiche della costruzione si può affermare che l'unico impianto a funzionamento discontinuo che potrebbe arrecare disturbo alle attività previste è rappresentato dall'impianto idrosanitario. Le tubature di scarico dovranno essere di tipo silenziato e rivestite con un materiale resiliente tipo polietilene o materiali similari ed eventuali spazi vuoti nei cavedii dovranno essere riempiti con lana di roccia.

Eventuali fissaggi delle tubature alle strutture murarie dovranno essere eseguiti mediante staffe ammortizzate con materiale resiliente (es. gomma) evitando in qualsiasi modo di fissare le tubazioni non rivestite con malta cementizia.

Le sorgenti sonore a funzionamento continuo in grado di generare rumore sono rappresentate dai componenti dell'impianto di riscaldamento e climatizzazione. Le caldaie alimentate a gas metano o altri componenti generanti possibili vibrazioni, nonostante emettano rumorosità minima, dovranno essere installati mediante fissaggi elastici o antivibranti. Per quanto riguarda i componenti accessori dell'impianto (tubature, raccordi ecc...), dovranno essere ancorati alle strutture murarie mediante fissaggi elastici ed eventualmente rivestiti con materiale resiliente al fine di evitare possibili trasmissioni di vibrazioni per via strutturale.

Ulteriori impianti a servizio della struttura dovranno essere installati avendo cura di limitare il più possibile la trasmissione di rumorosità per via strutturale (vibrazioni) o aerea come descritto precedentemente.

Se necessario si dovrà quindi prevedere la realizzazione di basamenti di installazione posati su materiali resilienti e completamente svincolati dalle strutture dell'edificio; inoltre qualora fosse prevista l'installazione di macchinari o dispositivi rumorosi all'interno di locali tecnici, sarà opportuno prevedere la posa di materiali fonoassorbenti con coefficiente di assorbimento ( $\alpha > 0,8$ ) sulle superfici interne dei locali ed eventualmente la posa di controsoffitti fonoisolanti sull'intradosso dei solai.

## 11. CONCLUSIONI

I valori limite inseriti nella presente relazione previsionale sono stati ricavati dal D.P.C.M 5 dicembre 1997, più precisamente nella tabella "B" allegata allo stesso Decreto e risultano verificati.

Il costruttore dovrà eseguire a regola d'arte tutte le modalità costruttive e gli accorgimenti descritti nel presente documento o indicati nelle prescrizioni tecniche dei singoli prodotti utilizzati, assumendosi ogni responsabilità derivante da eventuali errori di posa.

I limiti imposti dal decreto dovranno essere rispettati e verificati ad opere ultimate mediante il collaudo in opera da parte di un tecnico competente in acustica ambientale dotato di apposita strumentazione; in alternativa potrà essere redatta dal direttore lavori un'autocertificazione con la quale si asseveri la corretta esecuzione dei lavori a regola d'arte fermo restando l'obbligo del raggiungimento in opera dei limiti stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997 indipendentemente dal contenuto della presente relazione.

## 12. ALLEGATI

- 1- Scheda tecnica materiale anticalpestio Isolgomma Grei
- 2- Riferimenti delle strutture e dei componenti utilizzati nei calcoli
- 3- Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Soave, 14/04/2017

Il Tecnico Competente  
Geom. Baltieri Roberto  
(Albo Regionale Veneto n° 14)



Allegato n°1

Scheda tecnica materiale anticalpestio Isolgomma Grei



# SCHEDA TECNICA

Linea Grei

## Isolamento acustico per pavimenti galleggianti

### Descrizione di capitolato

Isolante acustico in rotolo realizzato nello spessore di ..... mm, composto da granuli di gomma EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) ancorati a caldo con lattice carbossilato ad un supporto in tessuto non tessuto antistrappo da 90 g/m<sup>2</sup> di colore grigio; dimensioni del rotolo di 500 cm in lunghezza, 104 cm in larghezza comprensivo di 4 cm di bordo laterale per la sovrapposizione dei rotoli in fase di posa; massa superficiale complessiva di ..... kg/m<sup>2</sup>; rigidità dinamica (s') di ..... MN/m<sup>3</sup>. Prodotto riciclabile ottenuto con il 95% di materiale riciclato.

### Versione PTB: tessuto impermeabile per massetti liquidi

- alte prestazioni di isolamento acustico
- posa del prodotto rapida, semplice, precisa
- resistente all'umidità



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE	Norma	Unità	Grei 5	Grei 8	Tolleranza
Spessore <sup>(1)</sup>	UNI EN 12431	mm	5	8	± 20%
Lunghezza		m	5.00		± 5%
Larghezza (compresa di 4 cm di bordo laterale di sovrapposizione)		m	1.04		± 1%
Grammatura supporto		g/m <sup>2</sup>	90 standard; 120 PTB		
Massa superficiale		kg/m <sup>2</sup>	2.4	2.9	± 10%
Colorazione			grigio		

CARATTERISTICHE ACUSTICHE	Norma	Unità	Grei 5	Grei 8	Tolleranza
Rigidità dinamica (s')	UNI EN 29052/1	MN/m <sup>3</sup>	26	17	± 2
Rigidità dinamica per applicazioni a secco <sup>(2)</sup>	UNI EN 29052/1	MN/m <sup>3</sup>	15	11	± 2
Attenuazione del livello di calpestio (ΔLw) - certificato	UNI EN ISO 10140	dB	23	24	
Attenuazione del livello di calpestio (ΔL) <sup>(3)</sup>	UNI EN ISO 10140	dB	36	38	

CARATTERISTICHE TECNICHE	Norma	Unità	Grei 5	Grei 8	Tolleranza
Compressione al 10% di deformazione	UNI EN 826	kPa	2.55	2.25	± 5%
Deformazione a compressione (dL - 250 Pa)	UNI EN 12431	mm	7.3	9.6	
Deformazione a compressione (dF - 2000 Pa)	UNI EN 12431	mm	6.3	8.7	
Deformazione a compressione (dB - 50000 → 2000 Pa)	UNI EN 12431	mm	5.9	8.3	
Coefficiente di conducibilità termica (λ)	UNI EN 12667	W/m <sup>2</sup> K	0.067		
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	UNI EN 12086		10 standard; 5000 PTB		
Reazione al fuoco	UNI EN 13501-1		E <sub>fl</sub>		

### IMBALLO E STOCCAGGIO

L'imballaggio delle palette è realizzato con l'avvolgimento di un film in polietilene. Si consiglia lo stoccaggio al coperto, protetto dalle precipitazioni.

<sup>(1)</sup> Spessore del prodotto misurato secondo la norma UNI EN 12431 pari al valore "Deformazione a compressione (dB - 50000 → 2000 Pa)"

<sup>(2)</sup> Misura eseguita in deviazione dalla norma UNI EN 29052-1, senza l'applicazione del gesso sul provino

<sup>(3)</sup> Differenza di livello di calpestio tra solaio in latero-cemento isolato e nudo presso Laboratorio Isolgomma

I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà e le utilizzazioni del prodotto. I dati esposti sono valori medi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati ed aggiornati da ISOLGOMMA in qualsiasi momento senza alcun preavviso e secondo la propria discrezionalità. Il documento è di proprietà di ISOLGOMMA. I diritti sono riservati.

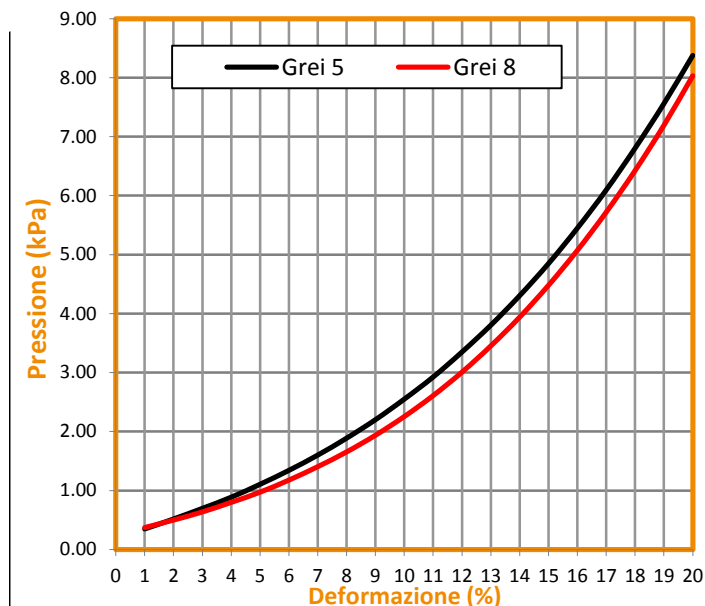


### SCHEDA TECNICA

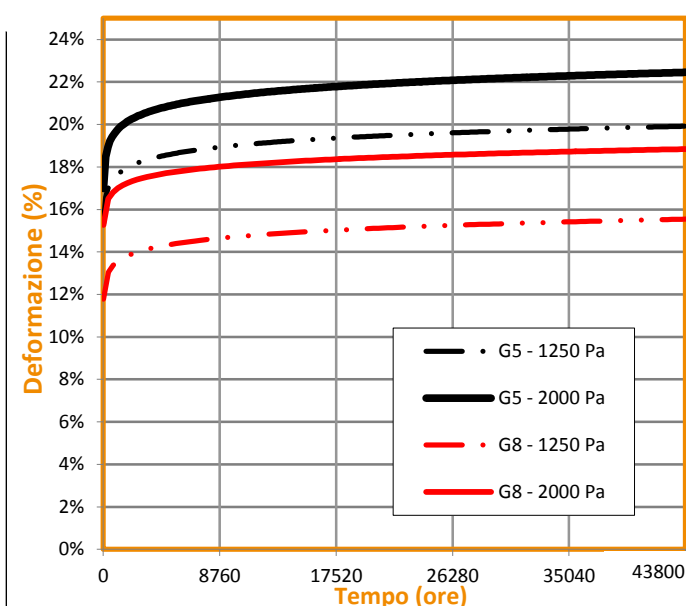
*Linea Grei*

#### Isolamento acustico per pavimenti galleggianti

**Determinazione del comportamento a compressione - UNI EN 826 <sup>(4)</sup>**



**Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione - UNI EN 1606 <sup>(4)</sup>**



<sup>(4)</sup> Lo spessore iniziale del prodotto nella prova è pari al valore di pag. 1 "Deformazione a compressione (dL - 250 Pa)"; utilizzare questo valore per valutare lo schiacciamento del materiale secondo la norma specificata

#### MODALITA' D'USO



Incollare la striscia adesiva alla parete e al solaio realizzando gli angoli con cura



Stendere l'isolante acustico con i granuli di gomma rivolti verso il basso



Incollare la cimosa adesiva aiutandosi con le linee di sormonto



Realizzare il massetto



Posare la pavimentazione in ceramica o legno



Tagliare la parte eccedente della striscia alla parete

Allegato n°2

Riferimenti delle strutture e dei componenti utilizzati nei calcoli

## Appendice A

### Simboli

$R$	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
$R'$	Potere fonoisolante apparente [dB]
$\Delta R_i$	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]
$\Delta R_w$	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]
$\Delta L_n$	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]
$\Delta L_{fs}$	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]

### 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 140 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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

**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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

**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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

**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.

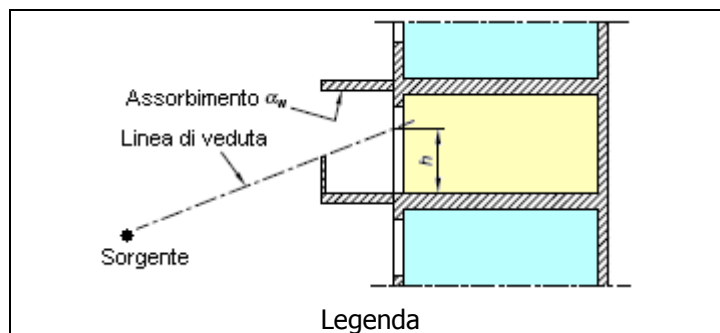
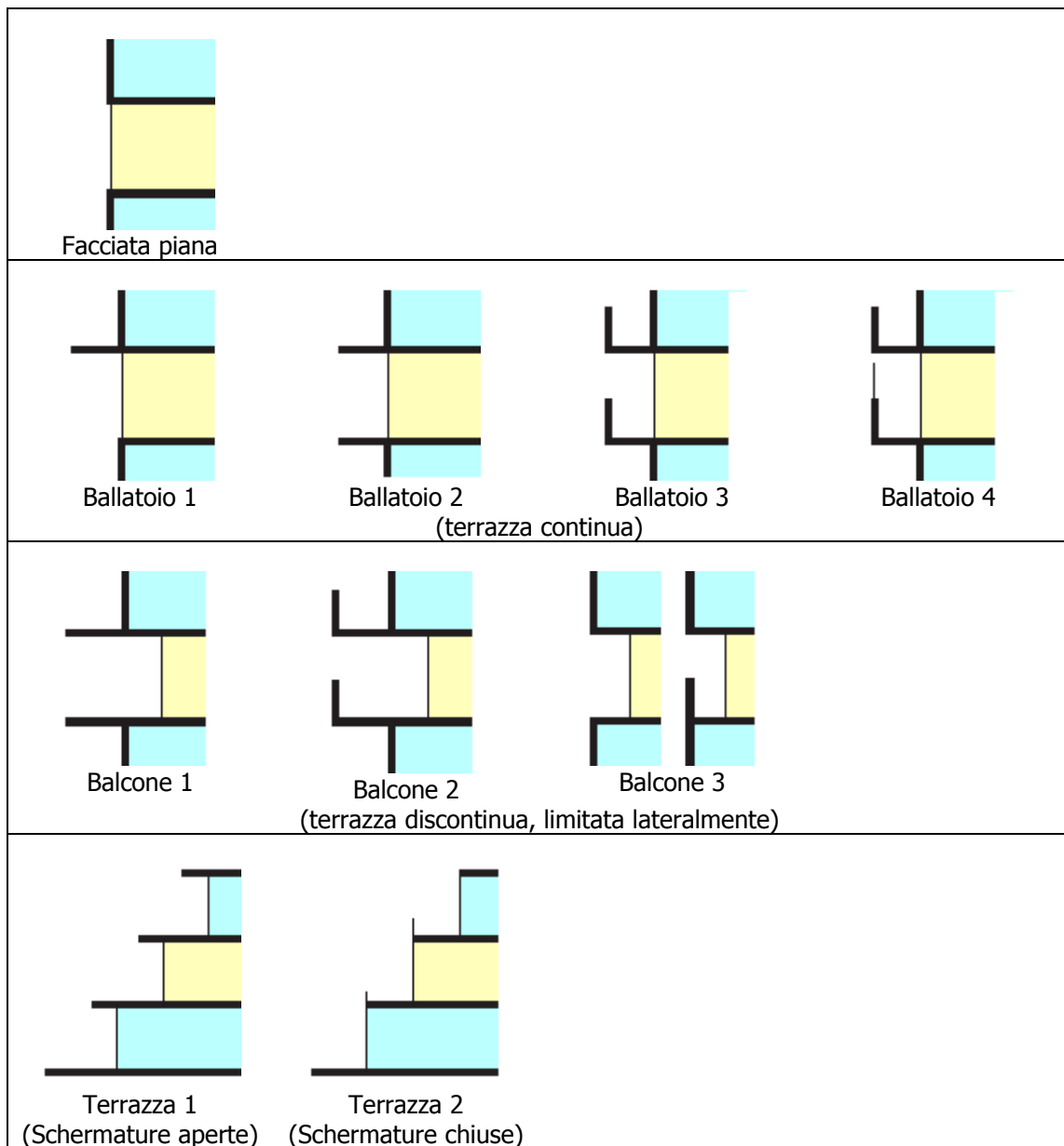
**Sistema edilizio:** Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

**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.D.002.Pieno (Pareti utente)

<b>Descrizione</b>	Muro pieno 900
<b>Composizione</b>	parete in pietrame o mattoni pieni
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	45.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	900.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	55.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	46.6	41.9	43.9	45.0	47.3	49.4	49.7	52.0	54.3	55.5	54.5	55.6	55.9	55.4	56.0	58.7

#### Parete PA.LA.154 (Pareti in laterizio)

<b>Descrizione</b>	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), intonacata su ambo i lati.
<b>Composizione</b>	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), foratura 60% a fori orizzontali, intonacata con 1.5 cm di malta M3 su ambo i lati, giunzioni dei mattoni con malta in orizzontale ed in verticale.
<b>Origine Dati</b>	Cert. n. 4, laboratorio dell'Università di Parma (ANDIL).
<b>Note</b>	Ultimata da 12 giorni.
<b>Spessore</b>	11.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	136.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	42.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	32.4	29.7	29.3	30.6	33.2	35.1	36.9	39.3	40.0	40.8	42.7	44.9	45.9	46.9	47.8	49.7

### Solai

#### Solaio SO.LE.D.001 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo A-B-C
<b>Composizione</b>	Travi in legno, assito in legno di spessore 2,5 cm, assito in legno ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 9,5 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	20.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	60.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	36.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ln,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 SO.LE.D.002 (Solai in legno)

<b>Descrizione</b>	Solaio tipo D-E-F-G-H-L-M
<b>Composizione</b>	travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - GRAN BRETAGNARw = 21.65 log m' - 2.3 [m' ≥ 50 kg/m <sup>2</sup> ]Fonte: EN 12354-1

**Note** -  
**Spessore** 16.0 cm  
**Massa Superficiale** 50.0 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 34.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 92.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ln,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 SO.LE.D.003 (Solai in legno)**

**Descrizione** Solaio tipo I  
**Composizione** Canniccio di spessore 2 cm, travi in legno, assito di spessore 2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm  
**Origine Dati** Parete singola - GRAN BRETAGNA  $R_w = 21.65 \log m' - 2.3$  [ $m' \geq 50$  kg/m<sup>2</sup>]Fonte: EN 12354-1  
**Note** -  
**Spessore** 33.0 cm  
**Massa Superficiale** 80.0 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 38.9 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ln,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 SO.LE.D.005 (Solai in legno)**

**Descrizione** Copertura  
**Composizione** Eventuale controsoffitto, travi in legno, assito di spessore 3,5 cm, barriera vapore, isolamento termico spessore 10 cm, sottotetto, travi in legno, moraletti, tavole in cotto spessore 3 cm, guaina ardesiata, coppi  
**Origine Dati** -  
**Note** -  
**Spessore** 50.0 cm  
**Massa Superficiale** 50.0 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 45.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 0.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ln,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 SO.LE.D.004 (Solai in legno)**

**Descrizione** Solaio tipo N-O  
**Composizione** travi in legno, assito di spessore 2,5+2,5 cm, assito ortogonale o inclinato di spessore 2,5 cm, sottofondo alleggerito per impianti di spessore 6 cm  
**Origine Dati** Parete singola - GRAN BRETAGNA  $R_w = 21.65 \log m' - 2.3$  [ $m' \geq 50$  kg/m<sup>2</sup>]Fonte: EN 12354-1  
**Note** -  
**Spessore** 16.0 cm  
**Massa Superficiale** 60.0 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 36.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (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<sub>n,w</sub>** 90.0 dB

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

Ln,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.D.001

<b>Descrizione</b>	Canniccio solaio A-B-C
<b>Composizione</b>	Intercapedine di almeno 40 cm, canniccio intonacato di spessore 2 cm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	42.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	30.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 40.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

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

### Controsoffitto CS.D.002

<b>Descrizione</b>	Fondello intonacato - solaio D
<b>Composizione</b>	Intercapedine di 17 cm, fondello intonacato con dipinto Liberty
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	19.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	30.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 17.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 6.0 dB

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

### Controsoffitto CS.D.004

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio F-G
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 70 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 70.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 15.0 dB

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

## Controsoffitto CS.D.003

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio E
<b>Composizione</b>	Intercapedine 22 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 22.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 9.0 dB

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

## Controsoffitto CS.D.005

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto solaio I
<b>Composizione</b>	Intercapedine di 40 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	41.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 40.0 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

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

## Controsoffitto CS.D.006

<b>Descrizione</b>	Controsoffitto cartongesso solaio H-L-M-N-O
<b>Composizione</b>	Intercapedine almeno 35 cm, lastre in cartongesso spessore 12,5 mm
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	10.0 kg/m <sup>2</sup>

**DR<sub>w</sub>** 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
DRi (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<sub>n,w</sub>** 12.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DLn,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.D.001

**Descrizione** Pavimento tipo A-B-C  
**Composizione** manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 5 cm, pavimentazione  
**Origine Dati**  $DL_{n,w}$  e  $DL_{n,i}$  in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale  $85.0 \text{ kg/m}^2$  e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica  $17.0 \text{ MN/m}^3$  [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].

**Note** -  
**Spessore** 6.8 cm  
**Massa Superficiale**  $85.0 \text{ kg/m}^2$

**$DR_w$**   $17.0 \text{ MN/m}^3$  (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

**$DL_{n,w}$**  28.3 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
$DL_{n,i}$ (dB)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

## Pavimento PV.D.002

**Descrizione** Pavimento tipo D-E-F-G-H-I-L-M-N-O  
**Composizione** manto anticalpestio tipo Isolgomma Grei 8 mm, massetto di spessore 4 cm, pavimentazione  
**Origine Dati**  $DL_{n,w}$  e  $DL_{n,i}$  in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale  $85.0 \text{ kg/m}^2$  e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica  $17.0 \text{ MN/m}^3$  [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].

**Note** -  
**Spessore** 5.8 cm  
**Massa Superficiale**  $85.0 \text{ kg/m}^2$

**$DR_w$**   $17.0 \text{ MN/m}^3$  (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

**$DL_{n,w}$**  28.3 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
$DL_{n,i}$ (dB)	4.4	7.3	10.5	13.4	16.3	19.3	22.4	25.3	28.3	31.5	34.4	37.3	40.5	43.4	46.3	49.3

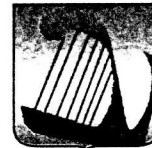
Allegato n°3

Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale





REGIONE DEL VENETO



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica  
Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

*Si attesta che Roberto Baltieri, nato/a a Verona (VR) il 27/08/73 è stato/a  
inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei  
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della  
Legge 447/95 con il numero 14.*

A.R.P.A.V.

*Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici*

*Enio Tosi*

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova

Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302

Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304

Fax 049/660966