



COMUNE DI PAVIA
Provincia di Pavia

**RIQUALIFICAZIONE SOCIALE E ARCHITETTONICA DELL'AREA URBANA
DELL'EX MONASTERO DI SAN DALMAZIO IN PAVIA (POP297)**

CUI S00296180185202100032 CUP G15F21000090001
CIG 87209324C0

PROGETTO ESECUTIVO

ACUSTICA

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

IL SINDACO
Mario Fabrizio Fracassi

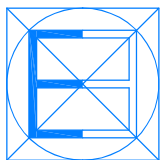
IL RUP
Ing. Adriano Sora

ASS. LAVORI PUBBLICI
Dott. Antonio Bobbio Pallavicini

DIRIGENTE SETTORE 6
Arch. Mara Latini

PROGETTISTI
COORDINAMENTO PROGETTUALE: ING. ROBERTO MONTAGNA

R.T.P.:



Ebner srl

Società Unipersonale Capitale sociale € 50.000 i.v.

Sede operativa: Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV)

Tel/Fax 0385.51584

e-mail: direttivo@ebnersas.it - ebner@pec.it

Sito web: www.ebnersas.it

Progettista: Ing. Roberto Montagna

(capogruppo mandataria)



UNI EN ISO 9001-2015
SGQ Certificato n. C2019-02916



Tecnico acustica ambientale:
Per. Ind. Fabio Giacalone

ARCH. PAOLO MARCHESI
(mandante)

DOTT. MAURIZIO VISCONTI
(mandante)

ING. DANIELE GRAMEGNA
(mandante)

Elaborato: RS_RAP	Pagine: 50	Disegnatore: W.V.	N. progetto: 1221EBS	Nome file: 1221EBS-E-RS_RAP.docx
--------------------------	------------	-------------------	----------------------	----------------------------------

PIANO DI SVILUPPO CONTROLLO E REGISTRAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

FASI DELLA PROGETTAZIONE	CONTROLLI E MODIFICHE			
	Rev. 0	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3
Progetto fattibilità tecnica economica	Novembre 2015-Marzo 2021			
Progetto Definitivo	Dicembre 2021			
Progetto Esecutivo	Agosto 2022			
As. Built e Validazione e collaudo				
Perizia di variante				

A norma di legge il presente disegno non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta di questa società che ne detiene la proprietà

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	LIMITI	4
3.	CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO.....	5
4.	STRUTTURE.....	5
5.	CALCOLO PREVISIONALE EDIFICI	6
6.	STRALCIO PLANIMETRIA	8
7.	RIFERIMENTI NORMATIVI	9

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

1. 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", e ai sensi del D.M. 11 gennaio 2017 sui (Criteri Ambientali Minimi) è la previsione della prestazione acustiche passive degli edifici.

L'elaborazione dei dati e le relative considerazioni si basano sull'analisi degli elaborati grafici e delle informazioni fornite dal committente.

Si ricorda che tutti i valori di cui al DPCM del 1997 e del D.M. 11-01-2017 dovranno essere verificati a lavori ultimati.

Ai fini delle verifiche acustiche sono state utilizzate metodologie di calcolo conformi alle seguenti norme:

Norma	Descrizione
UNI EN ISO 12354-1:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti- Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-2:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-3:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
UNI/TR 11175	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
UNI EN ISO 717-1	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI INVOLUCRO EDILIZIO PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	---	--------------------------------------

Le regole tecniche di riferimento sono le seguenti:

Regola	Descrizione
L. 447 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
D.M. 11/01/2017	Criteri Ambientali Minimi
C.M. 22/05/1967	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici

2. LIMITI

I limiti secondo il DPCM 5 dicembre 1997 dipendono dalla destinazione d'uso dell'immobile, nel nostro caso **categoria F** (palestre e assimilabili)

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

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

Legenda:

$R'_w^{(*)}$	indice del potere fono isolante tra divisori di diverse unità abitative (in opera)
$D_{2,nT,w}$	indice del potere fono isolante di facciata (in opera)
$L'_{n,w}$	indice del potere fono isolante di calpestio (in opera)
L_{ASmax}	emissioni impianti a servizio intermittente
L_{Aeq}	emissioni impianti a servizio continuo

Limiti D.M. 11-01-2017 (CAM)

$$D_{2,nT,w} \geq 40 \quad R'_w^{(*)} \geq 53 \quad L'_{n,w} \leq 58 \quad L_{ASmax} \leq 28 \quad L_{Aeq} \leq 33$$

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

3. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

In seguito al sopralluogo in sito ed analizzando le planimetrie, i prospetti e la relazione tecnica "ex legge 10" relativa alla riqualificazione soxiale e architettonica dell'area urbana dell'ex Monastero di San Dalmazio in Pavia (PV) sono state verificate acusticamente le seguenti strutture:

- Facciate dei locali con permanenza di persone, esclusi servizi, corridoi e ripostiglio;
- Parete di separazione tra locale palestra e locali spogliatoi

4. STRUTTURE

Nelle pagine seguenti sono riassunte le strutture e le verifiche acustiche dei singoli elementi opachi e trasparenti.

stratigrafia delle strutture

come da indicazione del progettista

Progetto : riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex

Monastero di San Dalmazio in Pavia

Committente: COMUNE DI PAVIA

Immobile : San Dalmazio - PAVIA (PV)

pareti

rif. M1 MURO Rw=61

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria	1	0,150	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
	s		35,0	cm
	m'		51	kg/m ²
	Correlazioni specifiche Knauf W115 certificato istituto Giordano 186659	R _w	61,0	dB

rif. M1A MURO Rw=61

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria spessore variabile	1	0,150	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
	s		35,0	cm
	m'		51	kg/m ²
	Correlazioni specifiche Knauf W115 certificato istituto Giordano 186659	R _w	61,0	dB

rif. M2

MURO**Rw=61**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria	1	0,150	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3

s **35,0** cmm1 51 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W115
certificato istituto Giordano 186659R_w 61,0 dB

rif. M2A

MURO**Rw=61**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria spessore variabile	1	0,150	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3

s **35,0** cmm1 51 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W115
certificato istituto Giordano 186659R_w 61,0 dB

rif. M3

MURO**Rw=61**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria	1	0,150	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra in gesso rivestito tipo Ignilastra	900	0,0125	11,3

s **35,0** cmm1 51 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W115
certificato istituto Giordano 186659R_w 61,0 dB

rif. M4

MURO**Rw=61**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria	1	0,070	0,1
5	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3

s 27,0 cm

m1 51 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W115
certificato istituto Giordano 186659R_w 61,0 dB

rif. M5

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3

s 12,5 cm

m1 48 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W112
certificato istituto Giordano 186655R_w 56,0 dB

rif. M5A

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Aria	1	0,1500	
5	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3

s 35,0 cm

m1 48 kg/m²Correlazioni specifiche Knauf W115
certificato universitat bralinschw eigR_w 56,0 dB

rif. M6

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.6	40	0,075	3,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
	s		12,5 cm	
	m1		48 kg/m ²	
	Correlazioni specifiche Knauf W112 certificato istituto Giordano 186655	R _w	56,0 dB	

rif. M7

MURO**Rw=47**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
	s		12,5 cm	
	m1		45 kg/m ²	
	Correlazioni specifiche Knauf W112 certificato Galileo Ferraris 21546/1	R _w	47,0 dB	

rif. M7A

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
4	Aria	1	0,1500	0,2
5	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
6	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
7	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
	s		35,0 cm	
	m1		45 kg/m ²	
	Calcolo con software Sonido	R _w	56,0 dB	

rif. M8

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
	s		12,5 cm	
	m1		45 kg/m ²	
	Correlazioni specifiche Knauf W112 certificato istituto Giordano 186655	R _w		56,0 dB

rif. M9

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
	s		12,5 cm	
	m1		45 kg/m ²	
	Correlazioni specifiche Knauf W112 certificato istituto Giordano 186655	R _w		56,0 dB

rif. M10

MURO**Rw=56**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3
2	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
3	Struttura metallica cm.7,5	1	0,075	0,1
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
	s		12,5 cm	
	m1		45 kg/m ²	
	Correlazioni specifiche Knauf W112 certificato istituto Giordano 186655	R _w		56,0 dB

CONTROPARETI

rif. M11 Controparete

Rw=44

ΔRw= 12

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Muratura esistente	820	0,2500	205,0
2	Aria	1	0,0100	
3	Struttura metallica cm.10 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.10	40	0,100	4,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3

s **38,5 cm**

m1 205 kg/m²

m2 23 kg/m²

Relazione di calcolo $R_w = 20 \log m - 2$ R_w 44,2 dB

$f_o = 160 \sqrt{0,111/d} \cdot (1/m_1 + 1/m_2)$ f_o 37,4 dB

$\Delta R_w = 35 - R_w/2$ $\Delta R_w =$ 12,9

rif. M12 Controparete

Rw=44

ΔRw= 12

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Muratura esistente	820	0,2500	205,0
2	Aria	1	0,0100	
3	Struttura metallica cm.10 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.10	40	0,100	4,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3

s **38,5 cm**

m1 205 kg/m²

m2 23 kg/m²

Relazione di calcolo $R_w = 20 \log m - 2$ R_w 44,2 dB

$f_o = 160 \sqrt{0,111/d} \cdot (1/m_1 + 1/m_2)$ f_o 37,4 dB

$\Delta R_w = 35 - R_w/2$ $\Delta R_w =$ 12,9

rif. M13 Controparete

Rw=44

ΔRw= 12

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Muratura esistente	820	0,2500	205,0
2	Aria	1	0,0100	
3	Struttura metallica cm.10 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.10	40	0,100	4,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3

s **38,5 cm**

m1 205 kg/m²

m2 23 kg/m²

Relazione di calcolo $R_w = 20 \log m - 2$ R_w 44,2 dB

$f_o = 160 \sqrt{0,111/d} \cdot (1/m_1 + 1/m_2)$ f_o 37,4 dB

$\Delta R_w = 35 - R_w/2$ $\Delta R_w =$ 12,9

rif. M14 **Controparete**

Rw=44
ΔRw= 12

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Blocco poroton	820	0,2500	205,0
2	Aria	1	0,0100	
3	Struttura metallica cm.10 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.10	40	0,100	4,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra in gesso rivestito tipo Knauf Diamant	900	0,0125	11,3

s **38,5** cm
m1 205 kg/m²
m2 23 kg/m²
Relazione di calcolo $R_w = 20 \log m - 2$ R_w 44,2 dB
 $f_o = 160 \sqrt{0,111/d} \cdot (1/m_1 + 1/m_2)$ f_o 37,4 dB
 $\Delta R_w = 35 - R_w/2$ $\Delta R_w =$ 12,9

rif. M15 **Controparete**

Rw=44
ΔRw= 12

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Blocco poroton	820	0,2500	205,0
2	Aria	1	0,0100	
3	Struttura metallica cm.10 con interposto lana di vetro tipo ISOVER33K+ cm.10	40	0,100	4,0
4	Lastra standard in gesso rivestito tipo Knauf GKB	900	0,0125	11,3
5	Lastra impregnata in gesso rivestito per ambienti umidi tipo Idrolastra Knauf GKI	900	0,0125	11,3

s **38,5** cm
m1 205 kg/m²
m2 23 kg/m²
Relazione di calcolo $R_w = 20 \log m - 2$ R_w 44,2 dB
 $f_o = 160 \sqrt{0,111/d} \cdot (1/m_1 + 1/m_2)$ f_o 37,4 dB
 $\Delta R_w = 35 - R_w/2$ $\Delta R_w =$ 12,9

copertura inclinata

rif. COP1 **COPERTURA INCLINATA IN LEGNO** **Rw=44**
Area fitness

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Tegole in laterizio	1100	0,001	0,1
2	Listelli porta tegole 5x5	1	0,050	0,1
3	Membrana impermeabile	900	0,005	4,5
4	Pannello OSB	550	0,030	0,1
5	Pannello isolante alta densità > 80kg/mc	80	0,080	0,12
6	Guaina in bitume	1200	0,005	6,0
7	Pannello OSB	550	0,030	16,5
8	Assito in legno	550	0,020	11,0

s **22,1 cm**

m1 38 kg/m²

Prova di laboratorio Isover 5165/2010 R_w 44,0 dB

rif. COP2 **COPERTURA PALESTRA** **Rw=40**

n.	materiale	M [kg/m ³]	s [m]	m [kg/m ²]
1	Lamiera gregata	1100	0,010	0,1
2	Guaina in bitume antirombo	900	0,001	0,1
3	Pannello isolante alta densità > 150 kg/mc tipo Rockwool Hardrock Energy Plus in alternativa fibra legno densità >160 kg/mc	100	0,100	0,12
4	Lamiera gregata	1100	0,010	0,1
5	Pannello Celenit con caratteristiche di fono assorbimento	550	0,035	19,3

s **15,6 cm**

m1 20 kg/m²

Correlazioni specifiche celenit R_w 40,0 dB

SERRAMENTI :**Classe all'aria 4**

per caratteristiche Rw vedere planimetria allegata
alla presente relazione

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

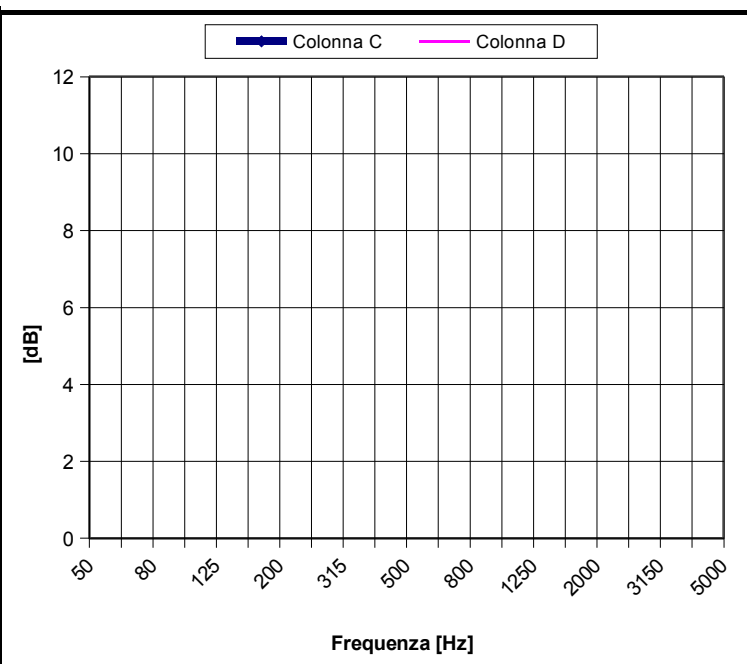
FACCIATA SPOGLIATOIO 1 LATO SUD

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W112 Ossatura metallica 75x50mm Rivestimento	46,0	R_w	47,3
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W112 Ossatura metallica 75x50mm Rivestimento	46,0	R_w	47,3
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	Planibel 12	1,3	9,5455	35,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$D_{2m,nT,w} = 44,0 \text{ dB}$

$C = 0$

$Ctr = 0$

S_s 13,2 m²
 V_r 79,20 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

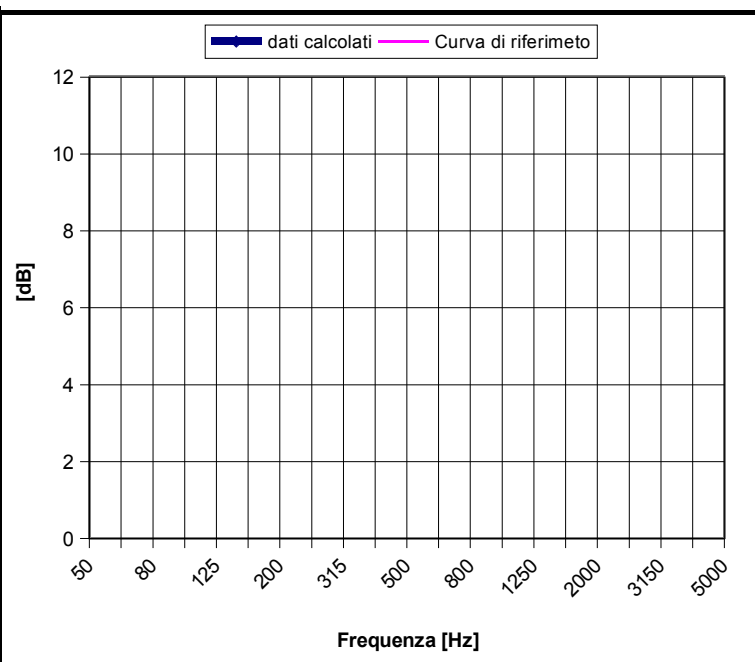
FACCIATA LOCALE 3 LATO OVEST

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R_w	61,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete in blocchi semipieni sp 300mm (30x25x16), intonacata entrambi i lati sp 15mm	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	Planibel 12	3,0	9,1933	35,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$$D_{2m,nT,w} = 44,0 \text{ dB}$$

C= 0 Ctr= 0

S_s 32,6 m²
 V_r 179,81 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

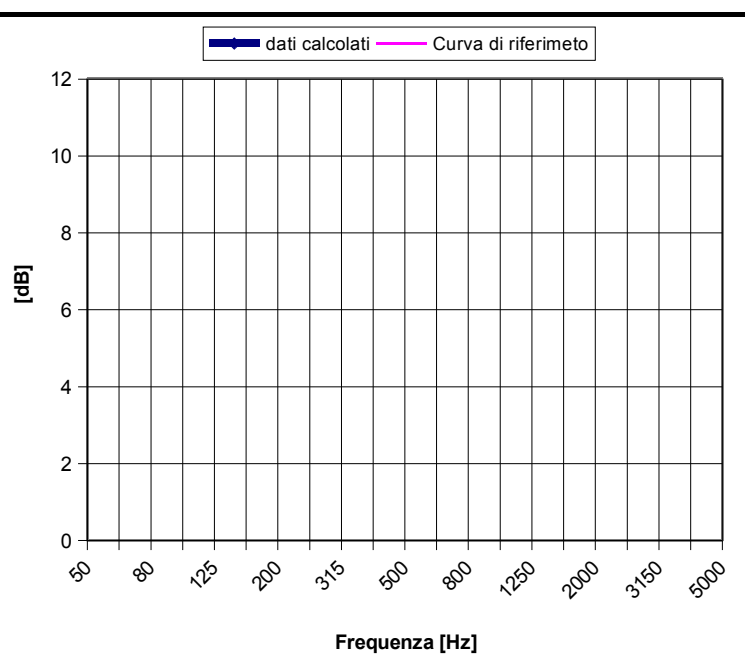
FACCIATA LOCALE 3 LATO NORD

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R_w	61,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	XILEMA STYLE 8/15/4 Sistema B7 - Std PVC - abbassato	5,0	21,794	38,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$$D_{2m,nT,w} = 44,0 \text{ dB}$$

C= 0 Ctr= 0

S_s 22,9 m²
 V_r 157,61 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

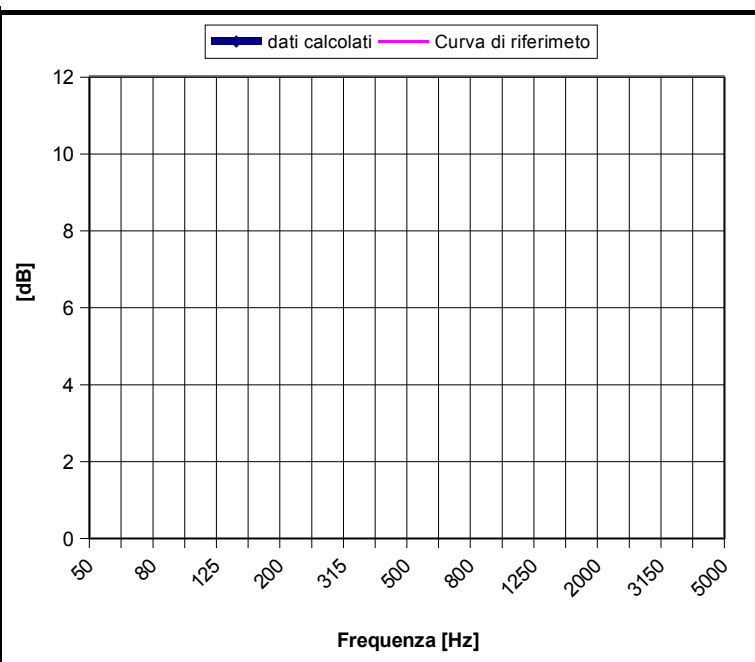
FACCIATA LOCALE 4 LATO NORD

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipien	301,0	R _w	45,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f1	Parete in blocchi semipieni sp 300mm (30x25x16), intonacata entrambi i lati sp 15mm	301,0	R _w	45,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f2	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R _w	61,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R _w	48,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R _w	48,0
		0,0	ΔR _w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	Planibel 12	4,0	15,283	35,0

f [Hz]	D _{2m,nT}	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



D_{2m,nT,w}	=	43,0	dB
C= 0		Ctr= 0	

S_s 26,2 m²

V_r 157,04 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

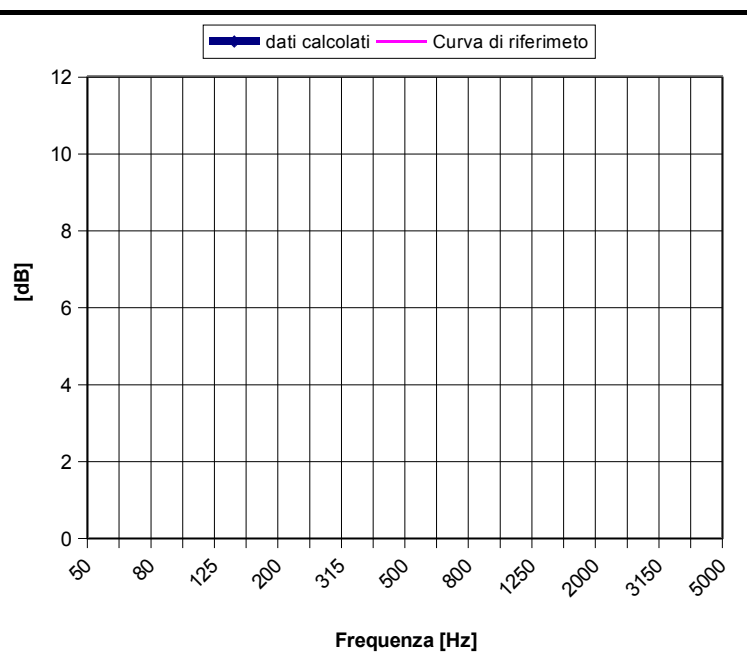
FACCIATA LOCALE 4 LATO OVEST

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R_w	61,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	4+4.1a	29,4	47,758	38,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$D_{2m,nT,w}$
C= 0

=

42,0 dB
Ctr= 0

S_s 61,6 m²
 V_r 369,36 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

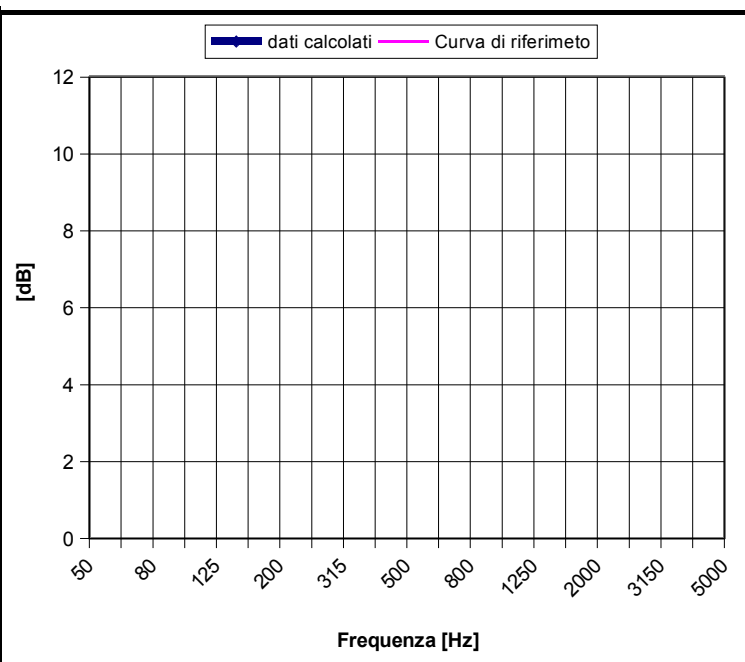
FACCIATA COPERTURA INCLINATA LOCALE 4

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Copertura in legno c	72,2	R_w	43,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R_w	61,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$D_{2m,nT,w}$
C = 0

=

47,0 dB
Ctr = 0

S_s 54,5 m²
 V_r 375,83 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-1

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

Denominazione ambiente ricevente: LOCALE SPOGLIATOO 1

Denominazione ambiente emittente: PALESTRA

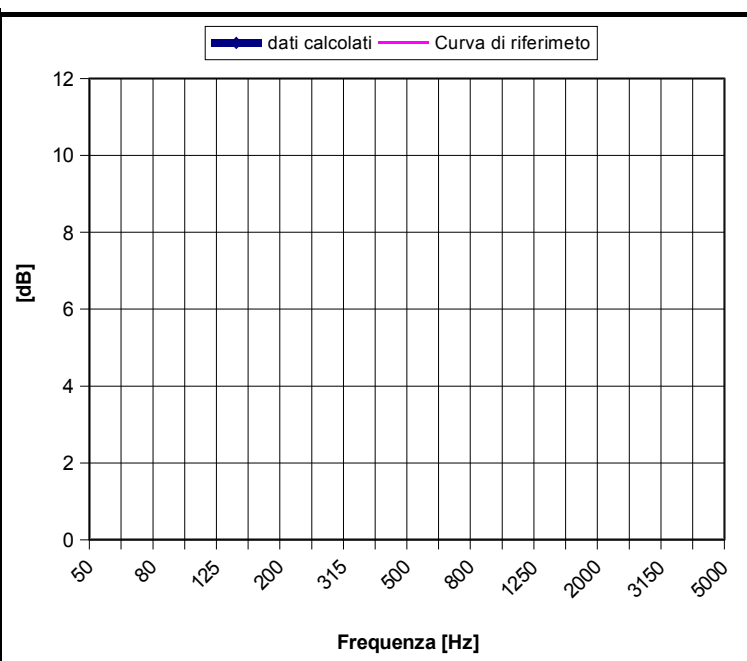
Note:

PARETE DI SEPARAZIONE

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m ²]		[dB]
D	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W115 doppia Ossatura metallica 50x50mm Rivesti	50,0	R _w	61,0
		0,0	ΔR _w	0,0
F1	Parete in blocchi semipieni sp 300mm (30x25x16), intonacata entrambi i lati sp 15mm	301,0	R _w	45,0
		0,0	ΔR _w	0,0
F2	Parete in blocchi semipieni sp 300mm (30x25x16), intonacata entrambi i lati sp 15mm	301,0	R _w	45,0
		0,0	ΔR _w	0,0
F3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R _w	48,0
		0,0	ΔR _w	0,0
F4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti a traliccio	270,0	R _w	49,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f1	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W112 Ossatura metallica 100x50mm Rivestimento	44,0	R _w	56,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f2	Parete Doppia in cartongesso Knauf tipo W112 Ossatura metallica 100x50mm Rivestimento	44,0	R _w	56,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R _w	48,0
		0,0	ΔR _w	0,0
f4	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti a traliccio	270,0	R _w	49,0
		0,0	ΔR _w	0,0
dr		0,0	ΔR _w	0,0

f [Hz]	R _i [dB]	R _{if}
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



R'_w	=	59,0 dB
C= 0		Ctr= 0

S_s 12,8 m²

V_r 133,76 m³

V_e 5520,00 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

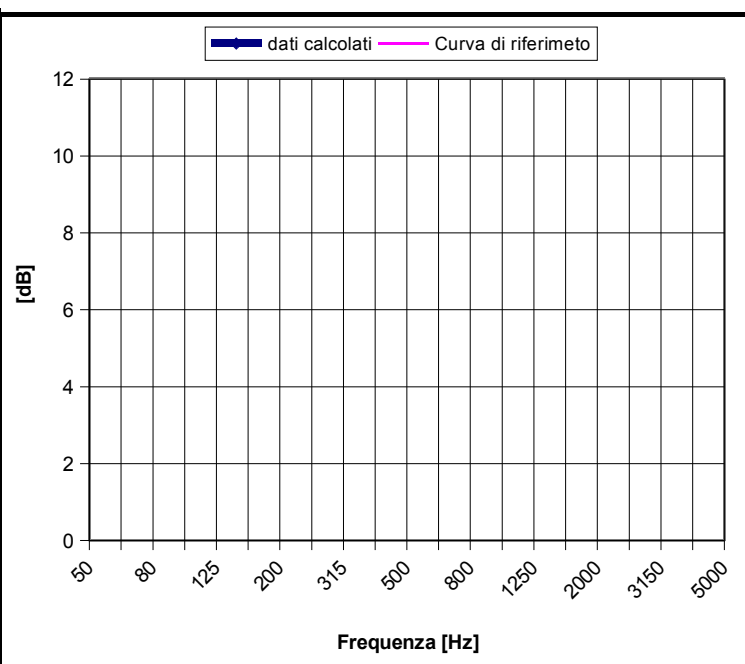
FACCIATA PALESTRA LATO NORD

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete in blocchi	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete in blocch	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Copertura	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	Vetro singolo 10mm	18,8	13,587	33,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$D_{2m,nT,w} = 49,0 \text{ dB}$
C= 0 Ctr= 0

S_s 138,0 m²
 V_r 4554,00 m³

Calcolo previsionale eseguito secondo EN 12354-3

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

Denominazione ambiente ricevente:

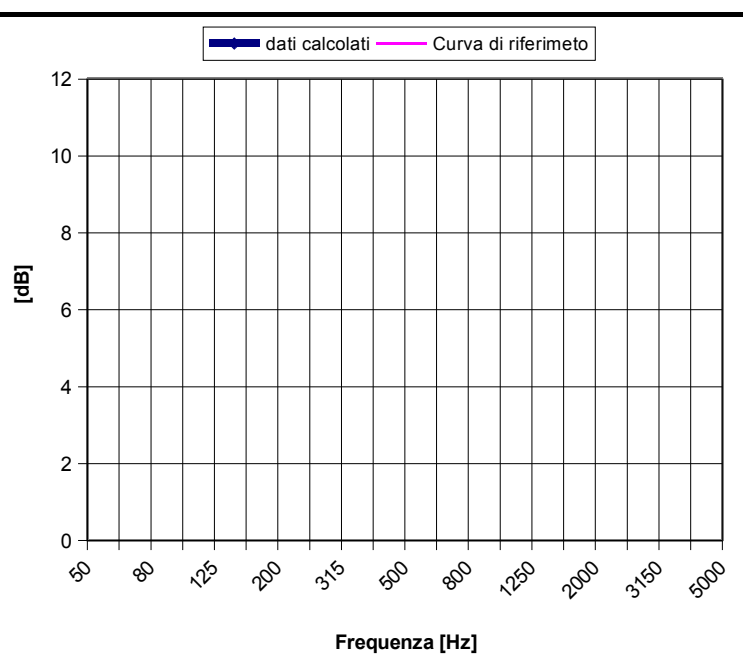
FACCIATA PALESTRA LATO OVEST

Note:

Descrizione ambiente

Descrizione strato		m' [kg/m²]		[dB]
D	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f1	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f2	Parete in blocchi semipieni	301,0	R_w	45,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f3	Solaio in laterocemento 16+4cm, con travetti precompressi	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
f4	Copertura	269,0	R_w	48,0
		0,0	ΔR_w	0,0
infissi		Si [m²]	%	Rw dB
i1	Vetro singolo 10mm	27,0	13,636	33,0
i2	Vetro singolo 10mm	5,9	2,9545	33,0
i3	Vetro singolo 10mm	2,8	1,4116	33,0

f [Hz]	$D_{2m,nT}$	Rif
50		
63		
80		
100		
125		
160		
200		
250		
315		
400		
500		
630		
800		
1000		
1250		
1600		
2000		
2500		
3150		
4000		
5000		



$D_{2m,nT,w}$	=	46,0	dB
C= 0		Ctr= 0	

S_s 198,0 m²
 V_r 4554,00 m³

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI INVOLUCRO EDILIZIO PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	---	--------------------------------------

5. CALCOLO PREVISIONALE EDIFICI

Riepilogo delle verifiche effettuate

a) Verifica dell'isolamento acustico di facciata

n	facciata	Valore minimo necessario di isolamento del serramento	D _{2m,T,W} di progetto	Valore limite di legge ≥42	Esito verifica
Corpo B locali spogliatoi					
1	Spogliatoio 1 facciata sud	90x140 Rw ≥35	D _{2m,T,W} = 44 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
2	Spogliatoio 2 facciata sud	90x140 Rw ≥35	D _{2m,T,W} = 43 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
Corpo C locali fitness					
3	Locale 3 lato ovest	120x250 Rw ≥35	D _{2m,T,W} = 44 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
4	Locale 3 lato nord	200x200 Rw ≥38	D _{2m,T,W} = 43 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
5	Locale 4 lato nord	200x200 Rw ≥35	D _{2m,T,W} = 43 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
7	Locale 4 lato ovest	280x350 Rw ≥38 280x350 Rw ≥38 280x350 Rw ≥38	D _{2m,T,W} = 42 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
8	Copertura inclinata locale 4		D _{2m,T,W} = 47 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA
Corpo A palestra					
9	Facciata nord	250x250 Rw ≥33 250x220 Rw ≥33	D _{2m,T,W} = 49 dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI INVOLUCRO EDILIZIO PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riquilificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	---	--------------------------------------

		250x220 $R_w \geq 33$			
10	Facciata lato ovest	180x1500 $R_w \geq 33$ 260x225 $R_w \geq 33$ 130x215 $R_w \geq 33$	$D_{2m,T,W} = 46$ dB	≥ 42 dB	VERIFICA POSITIVA

$D_{2m,nT,w}$ Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata

$D_{2m,nT,w,amm}$ Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

N.B. Visto le ridotte dimensioni di alcuni locali (bagni, disimpegno, ripostigli), che si possono definire "ambienti acusticamente non verificabili" e inoltre ai sensi art. 2 comma 1 lettera B legge 447/95 (mancanza requisito permanenza di persone), non si è potuto eseguire la verifica delle facciate di detti locali.

b) Verifica dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi divisorii

locali adiacenti

n.	Locale sorgente	Locale ricevente	$R'w$ [dB]	$R'w,amm$ [dB] ≥ 53 dB	verifica
11	Locale palestra	Locale spogliatoio 1	$R'w = 59$ dB	≥ 53 dB	VERIFICA POSITIVA

$R'w$ Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

$R'w,amm$ Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

Nelle pagine seguenti sono riassunti i seguenti calcoli:

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riquilificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

6. STRALCIO PLANIMETRIA

Nella planimetria allegata alla presente relazione sono rappresentati i locali oggetto di intervento su cui sono stati svolti i calcoli presentati in questo documento.

I locali oggetto di verifica sono quelli caratterizzati da permanenza di persone, mentre i bagni e i corridoi/disimpegno e il locale tecnico non sono stati verificati in quanto trattasi di locali accessori o di servizio.

I calcoli sono stati eseguiti su tutte le strutture oggetto di intervento dei locali oggetto di verifica e sono individuabili tenendo conto dell'orientamento della struttura oggetto di verifica.

Il tecnico competente in acustica ambientale

Iscrizione ENTECA n. 6068

Fabio Giacalone



Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI INVOLUCRO EDILIZIO PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualficazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

7. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il riferimento principale per la definizione dei requisiti di isolamento acustico di un complesso sportivo risulta essere, ad oggi, il d.P.C.M. 5/12/1997 recante "Requisiti acustici passivi degli edifici" riguardante i requisiti richiesti per le diverse categorie di edifici.

La tab. A riporta una classificazione degli edifici, mentre la tab. B del citato D.P.C.M. contiene la definizione dei requisiti acustici di isolamento delle partizioni verticali ed orizzontali (per via aerea, al calpestio), nonché la definizione della rumorosità degli impianti.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2 d.P.C.M. 5/12/1997)

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 e 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	Parametri				
di cui alla Tab. A	$R'_w(*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	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 ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Inoltre il D.M. 11-01-2017 ha introdotto i nuovi Criteri Ambientali Minimi, al Paragrafo 2.3.5.6 del **DM 11 ottobre 2017** si legge che I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della **Classe II** della norma UNI 11367 (Tabella 1)

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riquilificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

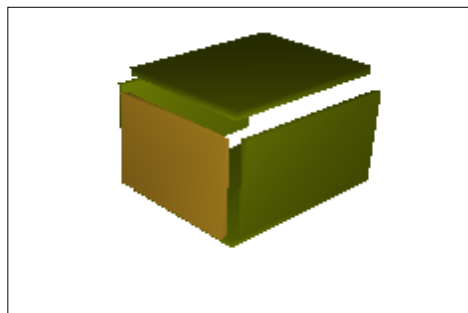
7.1. STUDIO DELL'ISOLAMENTO DI FACCIATA RELATIVAMENTE AI REQUISITI DEL D.P.C.M. 5/12/1997

Come risulta dalla Tab. A del citato d.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento di facciata richiesto debba essere pari ad almeno:

$$D_{2m,nT,w} = 42 \text{ dB per gruppo F;}$$

L'ottenimento del requisito richiede pareti o vetrate adeguatamente fonoisolanti.

Si noti che il dato di isolamento richiesto per via aerea ($D_{2m,nT,w}$) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (tramezzo, partizione), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di messa in opera.



Schema di analisi dell'isolamento acustico di facciata

Di seguito è riassunta una serie di regole di buona pratica, che sono essenzialmente:

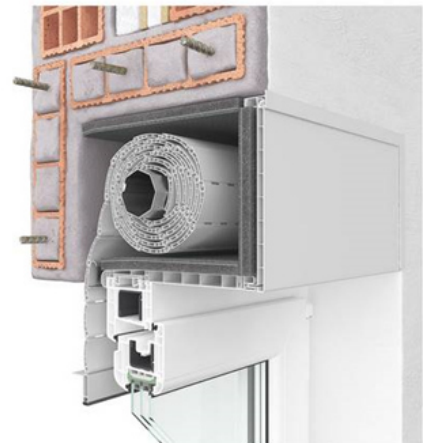
- La posa delle partizioni verticali su supporti resilienti al di sopra ed al di sotto delle partizioni;
- Lo spessore minimo dell'intonaco come prescritto;
- Il disaccoppiamento della parete costituente la facciata con gli elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...);
- L'interposizione di materiale fono-isolante nella cavità nel caso in cui la facciata sia realizzata con una parete doppia;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Eventuali punti singolari di collegamento esterno/interno (griglie aerazione delle cucine/bagni) dovranno utilizzare componentistica adeguata atta ad attenuare il collegamento acustico per questa via;
- Il paramento interno deve essere desolidarizzato perimetralmente mediante l'applicazione di un supporto elastico sottile;

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

➔ Isolamento di facciata



➔ Isolamento avvolgibili



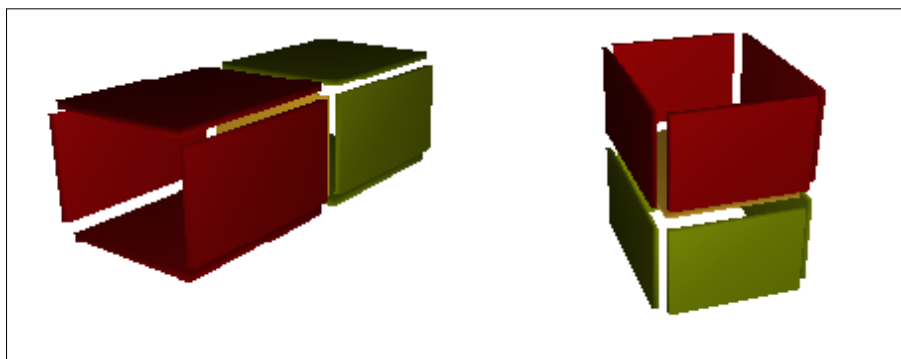
<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

7.2. DELL'ISOLAMENTO PER VIA AEREA TRA UNITA' ABITATIVE ADIACENTI

Come risulta dalla Tab. A del citato d.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento per via aerea (potere fonoisolante apparente R'_w) richiesto fra ambienti debba essere pari ad almeno

$$R'_w = 50 \text{ dB per gruppo F. e } \geq 53 \text{ per CAM}$$

Facciamo osservare che il dato di isolamento richiesto per via aerea (R'_w) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (tramezzo, partizione), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di messa in opera.



Schema di analisi dell'isolamento acustico fra ambienti adiacenti

Queste ultime possono essere riassunte in una serie di regole di buona pratica, che sono essenzialmente:

- La posa delle partizioni verticali su supporti resilienti al di sopra ed al di sotto delle partizioni;
- Lo spessore minimo dell'intonaco come prescritto;
- Il disaccoppiamento delle due pareti costituenti la partizione verticale, evitando di creare ponti acustici con elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...), che dovranno essere, nel caso, acusticamente isolati;
- È da evitare la posa di scatole a muro per prese e interruttori, nonché di scatole di derivazione, centraline, citofoni, impianti antifurto, antenna nelle pareti di divisione tra unità immobiliari.
- Nel caso di quadri elettrici, cassette ecc. è necessario evitare che siano collocate in posizioni affacciate sulle pareti doppie;
- L'interposizione di materiale fono-isolante nella cavità fra le partizioni verticali;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Eventuali punti singolari di collegamento esterno/interno (griglie aerazione delle

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualficazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	--	--

cucine/bagni) dovranno utilizzare componentistica adeguata atta ad attenuare il collegamento acustico per questa via;

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

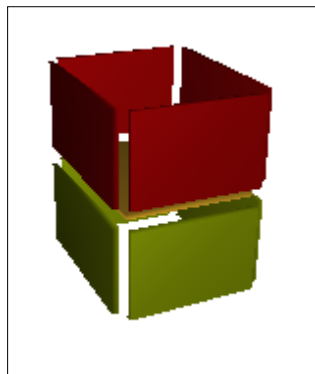
STUDIO DELL'ISOLAMENTO AL CALPESTIO FRA UNITA' ABITATIVE SOVRAPPOSTE

L'isolamento al calpestio esprime la necessità di disaccoppiare le strutture sovrapposte, ma è allo stesso tempo un modo per ridurre le problematiche di trasmissione per via solida fra tutti gli ambienti dell'edificio.

Come risulta dalla Tab. A del citato d.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento al calpestio richiesto debba essere pari ad almeno

$$L'_{nw} = 63 \text{ dB per gruppo A}$$

Facciamo osservare che il dato di Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ($L'_{w,T}$) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (solaio, pavimento), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di posa in opera.



Schema di analisi dell'isolamento al calpestio fra ambienti sovrapposti

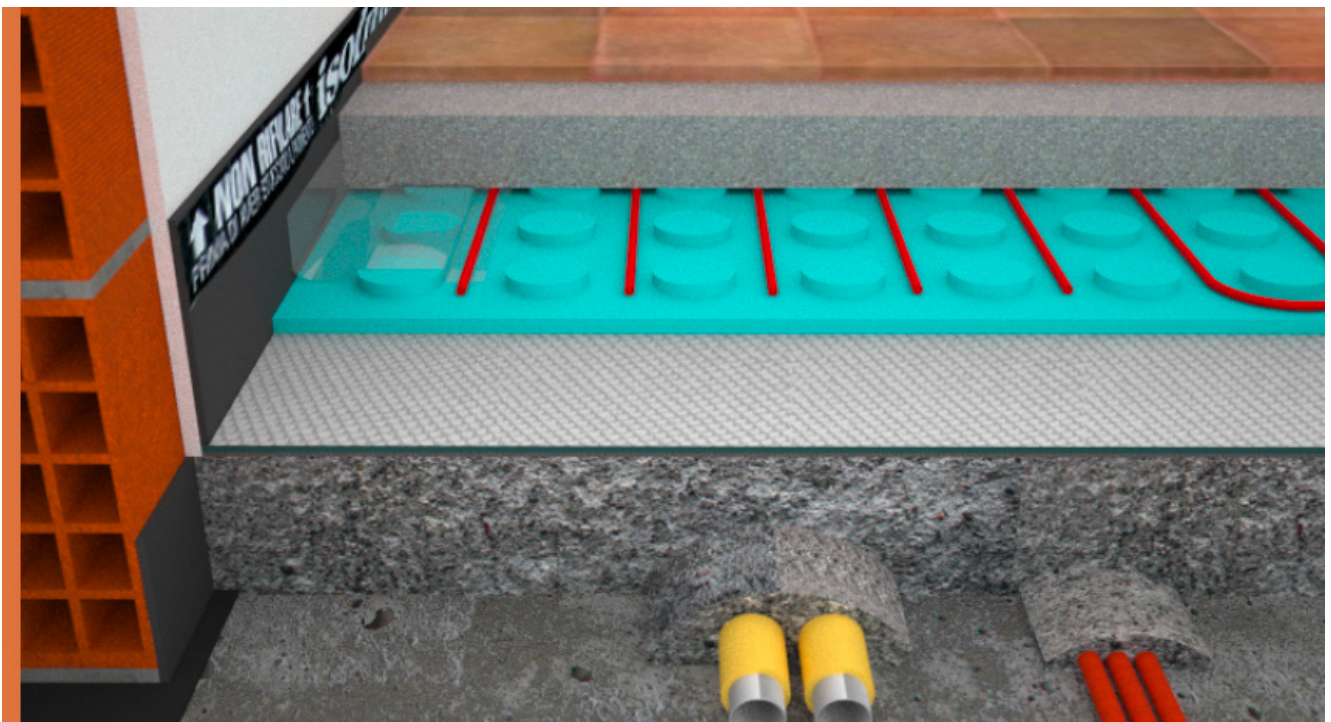
Come per i casi precedenti il requisito previsto dal d.P.C.M. 5/12/1997 sarà ottenuto solo prestando attenzione alla modalità di posa in opera. In particolare sarà necessario:

- Effettuare il distacco del massetto dalle pareti mediante una striscia perimetrale di fascia desolidarizzante di altezza adeguatamente superiore allo spessore del massetto, per assicurare il distacco anche della pavimentazione.
- Prestare attenzione affinché non si creino ponti acustici tra il massetto di rivestimento e la struttura portante, avendo cura di risvoltare lo strato resiliente, adottato nel caso di 'Pavimento Galleggiante';
- È tassativo realizzare o impostare i muri divisorii prima della posa del pavimento galleggiante per evitare che la parete di separazione posata direttamente sul pavimento galleggiante trasmetta i rumori aerei e di percussione generati nel locale disturbante;
- La superficie del massetto non deve essere superiore a 30 m² con lati di non oltre 7 m; superfici più grandi devono essere frazionate mediante giunti di dilatazione.
- Allo scopo di evitare un'essiccazione troppo rapida e irregolare, bisogna mantenere umido il massetto per almeno 7 giorni, evitando di camminarci sopra per i primi 3 giorni ed

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

attendendo un periodo sufficiente prima della posa della pavimentazione (almeno 4-5 settimane).

- Dopo la posa del massetto verificare di avere ancora un'altezza adeguata di fascia perimetrale; quest'ultima infatti dovrà contenere anche lo strato di pavimentazione finale per garantire una completa disgiunzione delle pareti.
- Dopo aver posato la pavimentazione rifilare l'eccesso di fascia desolidarizzante prima della posa del battiscopa
- Posare il battiscopa creando un distacco tra il battiscopa stesso e la pavimentazione. Il distacco si può realizzare o con un sottile velo di silicone (1,5 mm) oppure con un nylon che dovrà essere rimosso dopo la posa del battiscopa



<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualficazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	--	--

RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Secondo il d.P.C.M. 5/12/1997 la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

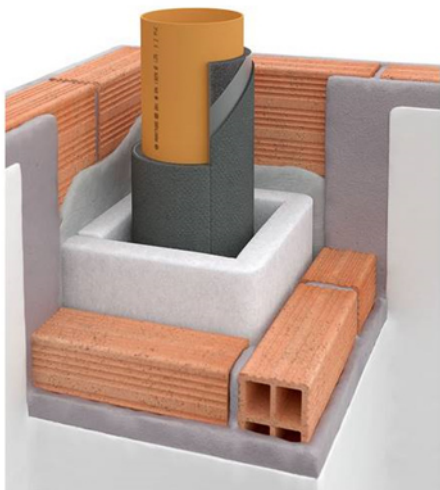
a.35 dB(A) L_{ASmax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici...); per requisiti CAM ≤ 28

b.35 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo (riscaldamento, ventilazione). per requisiti CAM ≤ 33

- *Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato.*
- *Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.*

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	--	--

➔ **Isolamento Impianti**



METODO DI CALCOLO

Il modello di calcolo serve a determinare il valore delle grandezze rilevanti che esprimono le prestazioni di un edificio di determinate caratteristiche costruttive relative alla separazione acustica esistente tra due ambienti interni o fra l'esterno ed un ambiente interno in una specifica situazione in base alle caratteristiche acustiche degli elementi costruttivi coinvolti.

Per l'applicazione del presente metodo non vengono considerati discontinuità o mancanza di tenuta dei giunti (fessure, attraversamenti impiantistici, ponti acustici), poiché la loro valutazione non può in generale essere svolta in modo analitico, e pertanto esulano da un procedimento di validità generale.

I calcoli sono stati eseguiti secondo il procedimento indicato di seguito, che corrisponde al contenuto delle seguenti norme europee:

EN 12354-1 Acustica degli edifici. Stima della prestazione acustica di edifici dalla prestazione di prodotti - Isolamento a rumori aerei tra ambienti.

EN 12354-2 Acustica degli edifici - Stima della prestazione acustica di edifici dalla prestazione di prodotti - Isolamento al rumore di calpestio fra ambienti.

EN 12354-3 Acustica degli edifici - Stima della prestazione acustica di edifici dalla prestazione di prodotti - Isolamento al rumore aereo proveniente dall'esterno.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

Isolamento a suoni aerei fra ambienti adiacenti

La grandezza rilevante base delle prestazioni acustiche dell'edificio assunta dal modello è l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, R'_w , dell'elemento di separazione fra due ambienti, ottenuto col calcolo riportato nella UNI EN ISO 717-1 dai valori del potere fonoisolante apparente, R' , per bande di frequenza ed espresso dalla:

$$R' = 10 \lg [W_1 / (W_2 + W_3)] \quad [a]$$

dove:

W_1 è la potenza incidente sull'elemento di separazione di due ambienti;

W_2 è la potenza trasmessa dall'elemento di separazione;

W_3 è la potenza trasmessa dagli elementi fiancheggianti l'elemento di separazione e da altri eventuali componenti.

In un edificio esistente il potere fonoisolante apparente può essere ricavato da misure in opera e quindi dai valori misurati è possibile determinare col metodo riportato nella UNI EN ISO 717-1 l'indice R'_w presentato dall'edificio.

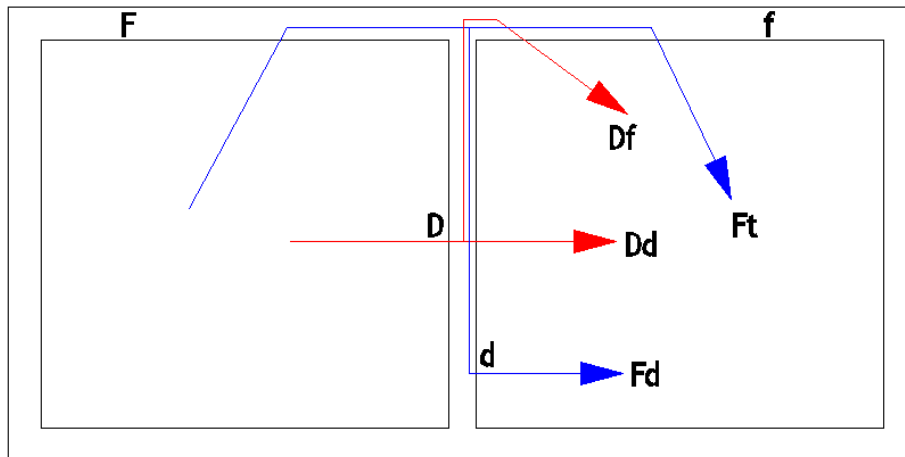
Nel caso di un edificio in fase di progetto, il valore di R'_w può essere determinato solo con un modello di calcolo.

Il modello qui descritto per il calcolo di R'_w si basa sull'assunto che la trasmissione totale di potenza sonora tra due ambienti sia il risultato della somma delle trasmissioni di potenza attraverso diversi percorsi indipendenti di trasmissione e che i campi sonori e vibratori che si vengono ad instaurare, rispettivamente negli ambienti e nelle strutture per ciascun percorso, siano diffusi.

Il modello deriva da esperienze condotte principalmente su fabbricati multipiano di appartamenti, tuttavia l'assunto base sopra descritto, derivante dall'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti, è applicabile con ragionevole approssimazione alla maggior parte delle situazioni che si riscontrano nella pratica.

Nella situazione tipica di due ambienti adiacenti, uno emittente e l'altro ricevente come illustrato nella figura, ciascun percorso di trasmissione è identificato da un elemento (i) esposto al suono nell'ambiente emittente e da un elemento (j) che irraggia il suono nell'ambiente ricevente.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p>RELAZIONE SPECIALISTICA</p> <p>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</p> <p>INVOLUCRO EDILIZIO</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	--	---



I percorsi per un elemento fiancheggiante e per l'elemento di separazione sono indicati nella figura: nell'ambiente emittente l'elemento (i) è indicato con F se si tratta di un elemento fiancheggiante e con D se si tratta dell'elemento di separazione e nell'ambiente ricevente l'elemento (j) è indicato con (f) se è un elemento fiancheggiante e con (d) se è un elemento di separazione.

PERCORSI DELLE TRASMISSIONI DIRETTA E DI FIANCHEGGIAMENTO DI SUONI AEREI

Con i suddetti presupposti l'indice del potere fonoisolante apparente R'_w dell'elemento di separazione può essere allora calcolato con la seguente relazione:

$$R'_w = -10 \lg \left[10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right]$$

in funzione degli indici di valutazione del potere fonoisolante, $R_{ij,w}$, di tutti i singoli percorsi (ij) diretti e indiretti possibili fra i due ambienti e dove n è il numero degli elementi fiancheggianti (in genere 4) l'elemento di separazione.

Pertanto per determinare R'_w occorre preventivamente calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante $R_{ij,w}$ di ogni singolo percorso di trasmissione sonora; ciò può essere fatto mediante la seguente equazione ricavata dalla formula della dinamica dei campi sonori aerei diffusi e dei campi vibratorii strutturali diffusi in decibel:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{iw} + R_{jw}}{2} + DR_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{1_0 1_{ij}}$$

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	RELAZIONE SPECIALISTICA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI INVOLUCRO EDILIZIO PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	---	--------------------------------------

dove:

i simboli (i) e (j) generalizzano i simboli (D), (d), (F) e (f) usati nella precedente espressione,

R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura (i) in decibel;

R_{jw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura (j) in decibel;

R_{ijw} è l'incremento del potere fonoisolante dovuto all'apposizione di strati addizionali di rivestimento alle strutture omogenee (i) e (j) lungo il percorso (ij); se lungo il percorso (ij) si trovano due strati addizionali si somma il valore maggiore con la metà del minore ($DR_{ijw} = DR_{iw} + DR_{jw}/2$ con $DR_{jw} < DR_{iw}$).

K_{ij} è l'indice di riduzione delle vibrazioni prodotto dal giunto (ij) in decibel;

S_s è l'area di superficie dell'elemento di separazione, in metri quadri;

l_0 è la lunghezza di riferimento pari a 1 m;

l_{ij} è la lunghezza del giunto (ij) in metri.

Calcolati i valori delle grandezze relative ai componenti si passa infine al calcolo dell'indice R'_w con l'equazione [a]. Una volta calcolato l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w è possibile giungere a determinare le altre grandezze rilevanti che esprimono le prestazioni acustiche dell'edificio nella trasmissione di suoni aerei fra ambienti adiacenti nelle varie specifiche situazioni ciascuna caratterizzata da un volume V dell'ambiente ricevente e da una superficie di separazione S_s e cioè l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato D_{nw} oppure l'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato D_{nTw} mediante le seguenti equazioni:

$$D_{nTw} = R'_w + 10 \lg \frac{(0,16 \cdot V)}{T_0 S_s} = R'_w + 10 \lg \frac{V}{3S_s}$$

$$D_{nw} = R'_w + 10 \lg \frac{A_0}{S_s} = R'_w + 10 \lg \frac{10}{S_s}$$

dove:

V è il volume del locale ricevente, in metro cubo;

T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento, pari a 0,5 s;

A_0 è l'assorbimento equivalente di riferimento, pari a 10 m².

Tali grandezze possono essere determinate anche col calcolo da misure in opera dell'isolamento acustico normalizzato, D_n , o dell'isolamento acustico standardizzato, D_{nT} , per bande di frequenza:

$$D_n = L_1 - L_2 - 10 \lg A/A_0$$

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \lg T/T_0$$

dove:

L_1 ed L_2 sono i livelli medi di pressione sonora per banda di ottava o terzo di ottava nell'ambiente emittente ed in quello ricevente;

A è l'assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente;

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

Grandezze rilevanti dei componenti

Nel modello gli elementi strutturali orizzontali e verticali (pareti, pannelli, solai, ecc.) sono assunti come strutture di base alle quali possono essere applicati eventuali strati addizionali questi ultimi considerati come masse oscillanti indipendenti dalla struttura di base; ciascun elemento strutturale considerato quale prodotto a sé stante è quindi caratterizzato da un valore dell'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w relativo alla sua componente di base e da un valore dell'indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante R_w relativo alla eventuale presenza insieme alla componente di base di strati addizionali di qualunque tipo.

L'indice di riduzione delle vibrazioni K_{ij} , che nel modello si assume indipendente dalla frequenza, esprime la resistenza alla trasmissione delle vibrazioni strutturali da un elemento costruttivo a quello adiacente (complanare o perpendicolare), resistenza che si verifica in corrispondenza del giunto fra gli stessi elementi.

Gli indici di valutazione del potere fonoisolante R_{iw} e R_{jw} , l'incremento del potere fonoisolante R_{ij} e l'indice di riduzione delle vibrazioni K_{ij} dei due elementi (i) e (j) sono grandezze rilevanti che esprimono le caratteristiche acustiche di prodotti, cioè degli elementi costruttivi coinvolti nella trasmissione.

I dati relativi a tali grandezze dovrebbero derivare principalmente da misure effettuate in laboratorio. Se non sono reperibili i dati di laboratorio, essi possono essere determinati, indicandone la modalità, con calcoli teorici o da misurazioni in opera.

Il miglioramento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w ottenuto mediante l'applicazione di strati addizionali quali per esempio una controparete con interposto strato isolante, un pavimento galleggiante o un controsoffitto, si differenzia a seconda che venga coinvolta la trasmissione diretta o quella di fiancheggiamento ed inoltre dipende dal tipo della struttura di base alla quale lo strato addizionale è applicato.

Nella trasmissione diretta si applicano i valori del R_w ottenuti da misurazioni in laboratorio usando la struttura di base di riferimento.

Incremento dell'indice R_w nella trasmissione diretta

Nella trasmissione di fiancheggiamento si possono, non disponendo di altri dati, in prima approssimazione usare i valori del R_w della trasmissione diretta. Alcuni esempi tipici del miglioramento R_w verificato nella trasmissione di fiancheggiamento sono riportati nel prospetto 3.

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualficazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	--	---

Incremento R_w nella trasmissione di fiancheggiamento

L'indice di valutazione dell'incremento R_w del potere fonoisolante può anche essere calcolato in funzione della frequenza di risonanza f_0 del sistema struttura di base-rivestimento ed a seconda del suo valore l'indice può assumere valori sia positivi che negativi.

Per strati addizionali il cui strato resiliente è fissato direttamente alla struttura di base senza montanti o correnti la frequenza di risonanza f_0 si ottiene dalla formula seguente:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

Accuratezza o incertezza

Il modello di calcolo consente la previsione delle prestazioni misurabili degli edifici, nell'ipotesi di una buona qualità di esecuzione d'opera e di una elevata accuratezza di misurazione.

L'accuratezza acustica delle previsioni del modello dipende da molti fattori quali: l'accuratezza acustica dei dati di ingresso, la corrispondenza della situazione reale col modello, il tipo degli elementi e delle giunzioni coinvolti, la geometria della situazione e la qualità dell'esecuzione.

La principale esperienza nella applicazione del modello è derivata soprattutto da edifici i cui elementi strutturali di base sono o possono considerarsi omogenei (per esempio pareti di mattoni, di calcestruzzo, di blocchi di gesso, ecc.). In tali situazioni la predizione con l'uso di indici a singolo numero dà luogo ad uno scarto tipo di circa 2 dB con tendenza a sovrastimare leggermente l'isolamento.

Nel caso di situazioni complicate e con elementi atipici per i quali non si dispone di dati certi, è opportuno variare i dati d'ingresso in modo che la variazione dei conseguenti risultati consenta di valutare l'accuratezza acustica attendibile in tali situazioni.

ISOLAMENTO A SUONI IMPATTIVI FRA AMBIENTI

Nella trasmissione di suoni impattivi il modello di calcolo semplificato si applica soltanto ad ambienti uno sovrapposto all'altro e a solai aventi una struttura di base omogenea.

L'influenza dello smorzamento strutturale è considerato in una maniera media trascurando la specifica situazione e la trasmissione di fiancheggiamento è trattata globalmente.

Grandezze rilevanti dell'edificio

Le grandezze rilevanti base assunte dal modello per esprimere le prestazioni dell'edificio sono l'indice di valutazione del livello di pressione di suono impattivo normalizzato L'_{nw} e l'indice di valutazione del livello di pressione di suono impattivo standardizzato L'_{nTw} ottenuti col calcolo riportato nella ISO 717-2 da misurazioni in opera rispettivamente dei valori del livello di pressione sonora impattivo normalizzati $L'n$, o L'_{nT} misurati in opera, che tiene conto anche della trasmissione di fiancheggiamento, determinato in accordo alla EN 20140-7 ed espressi dalle:

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO</p> <p>1221EBS</p>
--	---	---

$$L'_n = L_i + 10 \lg (A/A_o)$$

$$L'_{nT} = L_i - 10 \lg (T/T_o)$$

dove:

L_i è il livello per suono impattivo misurato nell'ambiente ricevente, in decibel, mentre A e A_o T e T_o hanno i significati già descritti.

Col modello di calcolo semplificato L'_{nw} si ottiene dalla formula:

$$L'_{nw} = L_{nweq} - \Delta L_w + K$$

dove:

L_{nweq} è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora impattivo normalizzato equivalente relativo al solaio nudo privo di rivestimento;

L_w è l'indice di valutazione della riduzione dei rumori di calpestio del rivestimento;

K è la correzione da apportare per tenere conto della trasmissione di fiancheggiamento nelle strutture omogenee.

Dal valore di L'_{nw} si ottiene infine col calcolo L'_{nTw} con la relazione:

$$L'_{nTw} = L'_{nw} - 10 \lg \frac{V}{30}$$

dove V è il valore del locale ricevente in metro cubo.

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

ISOLAMENTO A SUONI AEREI DI FACCIATE

Il modello di calcolo consente di valutare la riduzione prodotta da una facciata sulla trasmissione dei suoni all'interno dell'edificio mediante la determinazione del valore delle grandezze rilevanti relative a tale trasmissione.

Grandezze rilevanti dell'edificio

Le grandezze rilevanti che esprimono le prestazioni acustiche dell'edificio nei confronti della trasmissione di suoni aerei dall'esterno all'interno sono le seguenti.

L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di facciata: esprime l'isolamento di un elemento di facciata a suoni aerei prodotti da un altoparlante con angolo di incidenza a 45° e che emette un rumore a larga banda; si ottiene col calcolo riportato nella UNI EN ISO 717-1 da misure in opera effettuate secondo la EN 20140-5 per determinare il potere fonoisolante apparente di facciata, in decibel, mediante la seguente relazione:

$$R'_{45} = L_{1S} - L_2 + 10 \lg (S/A) - 1,5$$

dove:

L_{1S} è il livello di pressione sonora sulla superficie esterna dell'elemento di facciata, includente l'effetto di riflessione della stessa, in decibel;

L_2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, in decibel;

S è la superficie dell'elemento di facciata come vista dall'interno, in metro quadro;

A è la superficie di assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente.

L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di facciata, $R'_{tr,w}$: che esprime l'isolamento di un elemento di facciata quando la sorgente è il rumore del traffico; questo metodo è impiegabile solo quando il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente dovuto al traffico è abbastanza elevato rispetto al rumore di fondo; tale indice si ottiene col calcolo riportato nella UNI EN ISO 717-1 da misurazioni in opera secondo la EN 20140-5 condotte per determinare il potere fonoisolante apparente di facciata rispetto al traffico, in decibel, mediante la seguente relazione:

$$R'_{tr,s} = L_{eq,1,s} - L_{eq,2} + 10 \lg (S/A) - 3$$

dove:

Ebner S.r.l. (Capogruppo) Arch. Paolo Marchesi (Mandante) Dott. Maurizio Visconti (Mandante) Ing. Gramegna Daniele (Mandante)	<u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u> <u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u> <u>INVOLUCRO EDILIZIO</u> PROGETTO ESECUTIVO <i>"Riquilificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i>	N° PROGETTO 1221EBS
---	--	--------------------------------------

$L_{eq,1,s}$ è il livello equivalente continuo sulla superficie dell'elemento di facciata, includente gli effetti di riflessione della stessa, in decibel;

$L_{eq,2}$ è il livello equivalente continuo medio nell'ambiente ricevente, in decibel.

La riduzione di 3 dB è posta per compensare l'effetto di riflessione sulla facciata.

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,n,w}$: Si ottiene col calcolo riportato dalla UNI EN ISO 717-1 da misurazioni in opera secondo la EN 20140-5 condotte per determinare l'isolamento acustico normalizzato di facciata, in decibel, mediante la relazione seguente:

$$D_{2m,n} = L_{1,2m} - L_2 - 10 \lg A/A_0$$

dove:

$L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora a 2 m dalla facciata in decibel;

L_2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente in decibel.

indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, : Differenza di livello può essere determinata sia col rumore del traffico sia con un altoparlante: ciò viene evidenziato aggiungendo il pedice rispettivamente "tr" o "ls".

I valori dell'indice ottenuti con la misurazione con rumore da traffico o con altoparlante tendono ad uguagliarsi senza differenze sistematiche; si può quindi assumere:

$$D_{ls,2m,n,w} = D_{tr,2m,n,w}$$

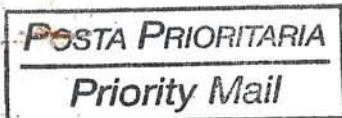
Con i presupposti già trattati nella trasmissione di suoni aerei tra ambienti adiacenti si calcolano i due indici $R'_{ls,w}$ ed $R'_{tr,w}$ in funzione dell'indice del potere fonoisolante apparente R'_w di facciata per campo esterno diffuso con le seguenti relazioni:

$$R'_{45,w} = R'_w + 1$$

$$R'_{tr,w} = R'_w$$

<p>Ebner S.r.l. (Capogruppo)</p> <p>Arch. Paolo Marchesi (Mandante)</p> <p>Dott. Maurizio Visconti (Mandante)</p> <p>Ing. Gramegna Daniele (Mandante)</p>	<p><u>RELAZIONE SPECIALISTICA</u></p> <p><u>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI</u></p> <p><u>INVOLUCRO EDILIZIO</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"Riquilificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex monastero di San Dalmazio in Pavia (Pop297)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 1221EBS</p>
--	---	--

8. DELIBERA DI RICONOSCIMENTO REQUISITI TECNICO IN ACUSTICA AMBIENTALE



Regione Lombardia

**Giunta Regionale
Direzione Generale
Qualità dell'ambiente**

Egr. Sig.
GIACALONE FABIO RINO
Corso Vittorio Emanuele II, 114
27029 VIGEVANO (PV)

Milano: 28 NOV 2008

Prot: T1 2008.00 26452

TC 1147

Oggetto: Decreto del 25 novembre 2008, n. 13655, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, col quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

Il Dirigente della Struttura
(Dott. Giuseppe Bruno)

All:1

Il Funzionario Referente: Enrico Pozzi (tel.02 67655067)

Unità Organizzativa Programmazione e Progetti Speciali di Protezione Ambientale
Struttura Prevenzione Inquinamenti e Progetti Speciali

Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - <http://www.regione.lombardia.it>

Tel. 02/6765.4356 - Fax 02/6765.4406



SI RILASCIATA SENZA DOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

Regione Lombardia

DECRETO N°

13655

Del

25/11/2008

Identificativo Atto n. 928

DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
parte integrante.

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 4.....
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 25-11-08.

Luca



Regione Lombardia

**IL DIRIGENTE DELL'UNITA' ORGANIZZATIVA
PROGRAMMAZIONE E PROGETTI SPECIALI DI PROTEZIONE AMBIENTALE**

RICHIAMATI:

- la legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e, in particolare, l’articolo 2 che, ai commi 6 e 7:
 - individua e definisce la figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
 - determina i requisiti e i titoli di studio richiesti per lo svolgimento dell’attività di tecnico competente;
 - stabilisce che l’attività di tecnico competente possa essere svolta previa presentazione di apposita domanda, corredata da documentazione comprovante l’aver svolto attività in modo non occasionale nel campo dell’acustica ambientale;
- il d.P.C.M. 31 marzo 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b) e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- la d.G.R. 17 maggio 2006, n. 2561, avente ad oggetto l’approvazione dei criteri e delle modalità per la redazione, la presentazione e la valutazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale, che ha contestualmente abrogato le precedenti deliberazioni 9 febbraio 1996, n. 8945, 17 maggio 1996, n. 13195, 21 marzo 1997, n. 26420 e 12 novembre 1998, n. 39551, di pari oggetto;
- il decreto dirigenziale 30 maggio 2006, n. 5985 “Procedure gestionali riguardanti i criteri e le modalità per la presentazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale e relativa modulistica”;



Regione Lombardia

- il d.P.G.R. 19 giugno 1996, n. 3004, da ultimo modificato con decreto del Direttore Generale Qualità dell'Ambiente 20 ottobre 2008, n. 11615, concernente la nomina dei componenti la Commissione istituita con la citata d.G.R. 17 maggio 1996, n. 13195, preposta all'esame delle domande per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica;
- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 "Regolamento per l'applicazione dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

VISTE:

- la legge 7 agosto 1990, n. 241 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" e successive modifiche e integrazioni;
- la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1, come successivamente integrata e modificata, recante il riordino del sistema delle Autonomie in Lombardia e l'attuazione del decreto legislativo 112/98 per il conferimento di funzioni e compiti dallo Stato alle Regioni e agli Enti locali;

DATO ATTO che:

- nella seduta del 18 novembre 2008 la preposta Commissione ha esaminato e valutato n. 26 domande inviate dai Soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
- la Commissione esaminatrice, in esito alla propria attività, ha valutato:
 - n. 24 Soggetti richiedenti **in possesso** dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;
 - n. 2 Soggetti richiedenti **non in possesso** dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;



Regione Lombardia

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 2 domande;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi dell'VIII Legislatura;

DECRETA

1. di approvare l'Allegato A, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
2. di approvare l'Allegato B, costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nella quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti non riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
3. di approvare l'Allegato C, costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate;
4. di dare atto, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;
5. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Regione Lombardia
La presente copia è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 25-11-08

Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
Programmazione e Progetti Speciali
di Protezione Ambientale

(Anna Bonomo)

ALLEGATO A

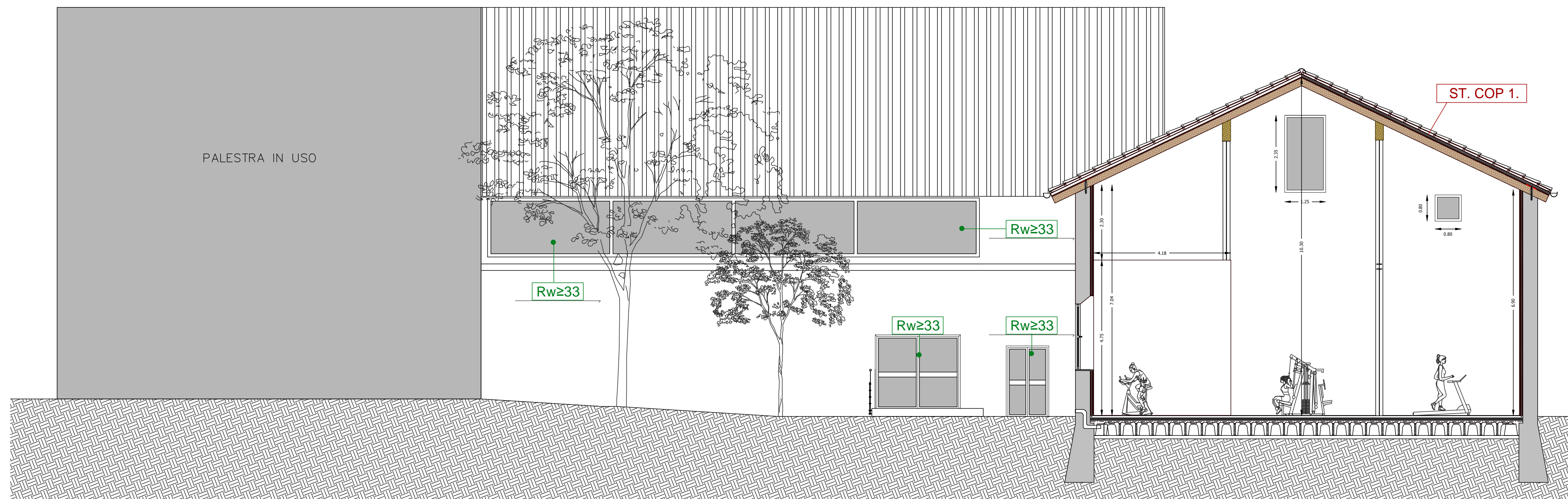
**ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2,
COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95**

N°	COGNOME	NOME	DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA
1	AIROLDI	LUISA	10/05/1970	CESANA BRIANZA (LC)
2	CATTANEO	LUCA	04/08/1985	BERGAMO
3	CORALLI	RICCARDO	03/06/1972	BOVISIO MASCIAGO (MI)
4	DI GIROLAMO	CASTO	16/09/1964	COMO
5	ERBA	RAFFAELE	30/12/1979	ERBA (CO)
6	FALSINA	ANDREA	24/05/1973	COLOGNE (BS)
7	FEDELI	MARIO	07/12/1949	PIZZIGHETTONE (CR)
8	FILIPPINI	GIOVANNI	16/04/1979	ROBECCO SUL NAVIGLIO (MI)
9	GIACALONE	FABIO RINO	25/10/1970	VIGEVANO (PV)
10	GUALTIERI	SIMONE	19/09/1979	SESTO SAN GIOVANNI (MI)
11	LOGIUDICE	NICOLA	25/05/1948	SARONNO (VA)
12	MALVICINI	ANDREA	09/01/1963	VARESE
13	MINAZZI	ALBERTO	02/10/1974	INDUNO OLONA (VA)
14	MOMBELLI	MARCO	02/03/1965	CASTRONNO (VA)
15	NESPOLO	FRANCO	25/11/1957	PARABIAGO (MI)
16	PELIZZONI	MATTIA	26/09/1981	GUSSOLA (CR)
17	PELOSI	MARCO	26/01/1980	CUCCIAGO (CO)
18	PINOTTI	STEFANO	04/10/1961	MANTOVA
19	SONZOGNI	RENZO	23/08/1980	SAN PELLEGRINO TERME (BG)
20	TANADINI	FABIO	24/10/1973	VENEGONO SUPERIORE (VA)
21	VUONO	MARCO	30/09/1980	NOVA MILANESE (MI)
22	ZAMBELLI	LOREDANA	22/01/1972	VOGHERA (PV)
23	ZANETTI	GIUSEPPE	26/09/1965	TORRE D'ISOLA (PV)
24	ZANIERI	PAOLO	21/09/1968	CALVAGESE DELLA RIVIERA (BS)

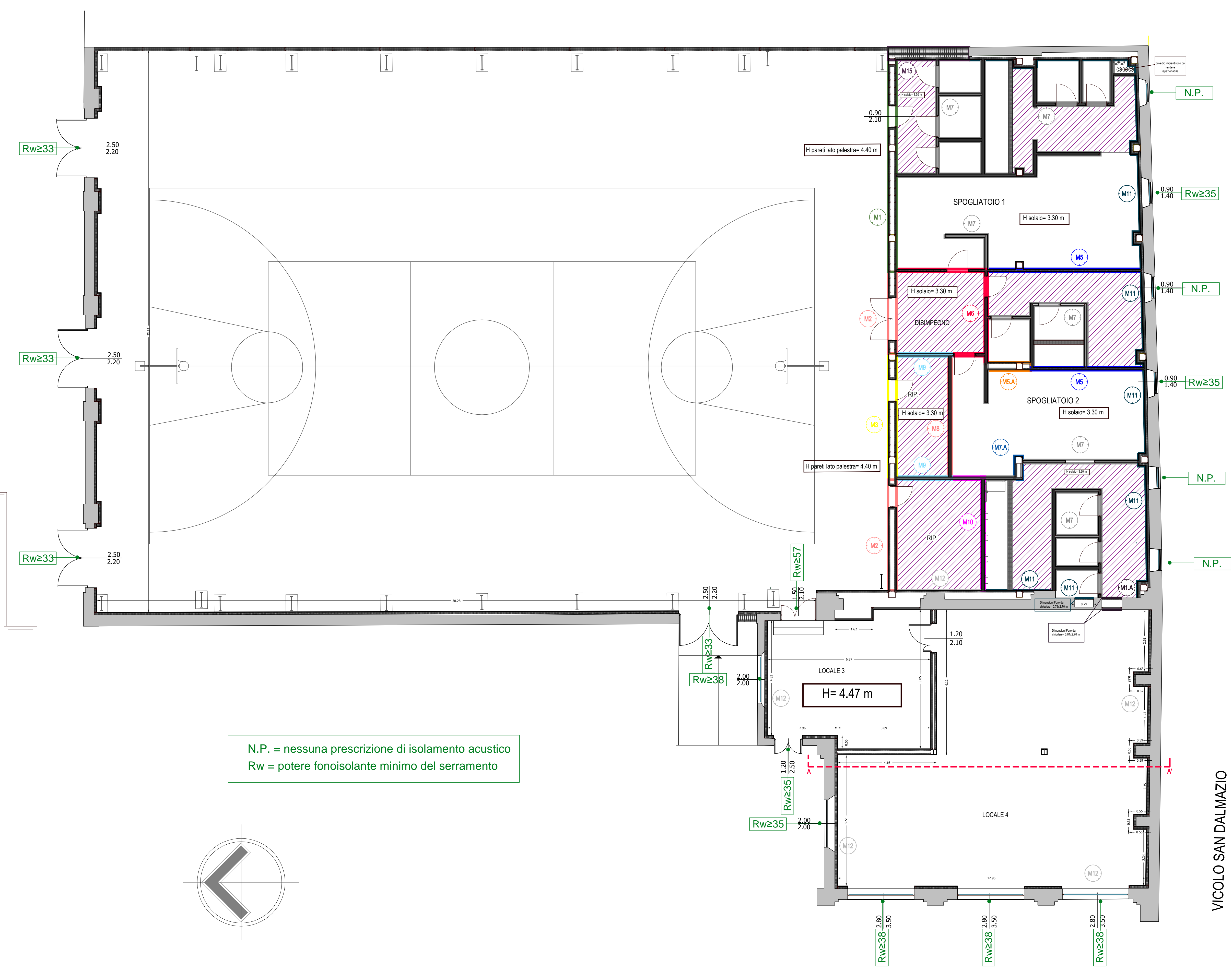
Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 29-11-08 /

Lucrezia

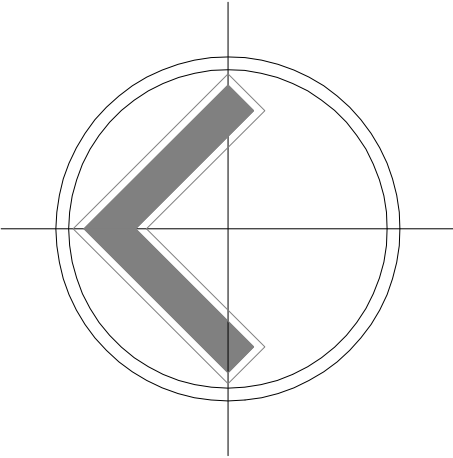




SEZIONE A-A



N.P. = nessuna prescrizione di isolamento acustico
 Rw = potere fonoisolante minimo del serramento



ART. 2 LEGGE 447/95
 MANCANZA REQUISITO PERMANENZA PERSONE
 O LOCALI ACUSTICAMENTE NON VERIFICABILI

SCARICHI IDRAULICI

Eseguiti con tubazioni di materiale fonoassorbente tipo GEBERIT SILENT posati con collari di acciaio con gomma antivibrante e rivestite con isolpiombo. Le tubazioni di adduzione dell'acqua saranno in polietilene isolate dalle murature da materiale resiliente. Si consiglia cassonetti acustici

PILASTRI E SETTI IN C.A.

Fasciatura dello stesso con materiale elastico, tipo isolmant special 10 mm o isolmant Piombo. VEDERE PRESCRIZIONI OPERATIVE ALLEGATE ALLA RELAZIONE

IMPIANTI

Vedere prescrizioni allegate alla relazione



tecnico in acustica ambientale Fabio Giacalone	committente: COMUNE DI PAVIA	scala part. scala 1:10 scala principale scala 1:100	data 27-06-2022 tav. 1 ac
progetto: riqualificazione sociale e architettonica dell'area urbana dell'ex Monastero di San Dalmazio a Pavia		oggetto : pianta e sezione	

VICOLO SAN DALMAZIO