



REALIZZAZIONE CENTRO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE MULTIFUNZIONALE.
LOCALITÀ STAZIONE NUOVA IN AULLA (MS)

PROGETTO ESECUTIVO

REL
RAP.01

Relazione delle prestazioni acustiche

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Comessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Novembre 2024		2023	20	E	REL	RAP.01
LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione	
Prima emissione	01	28/11/2024	AF	AF	SN	
Aggiornamento per verifica	02	07/03/2025	AF	AF	SN	

Tecnico incaricato
Dott.Ing. Stefano NADOTTI

Geologo incaricato
Dott. Geol. Emanuele MICHELUCCI

GOPLANSTUDIO
Architettura Ingegneria Geologia
Via Carducci 72 - 54100 Massa
Sede operativa Via Fermi 21 - 54100 Massa
cell. 328 - 4066037
Fax 0585 - 793451
E-mail stefano.nadotti@gmail.com

Gruppo di lavoro
Dott. Ing. Alessandra FRUZZETTI
Dott. Ing. Marta PACIFICO
Dott. Geol. Osvaldo TURBA

RELAZIONE ACUSTICA
Legge 447 del 26 ottobre 1995
D.P.C.M. 05 dicembre 1997
D.M. 23 giugno 2022

COMMITTENTE: ***Unione di Comuni Montani LUNIGIANA***

EDIFICIO: ***Centro intercomunale di protezione civile multifunzionale***

INDIRIZZO ***Loc. Stazione nuova in Aulla (MS)***

INTERVENTO: ***CENTRO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE
MULTIFUNZIONALE. LOCALITA' STAZIONE NUOVA IN AULLA
(MS)***



Rif.: ***CENTRO EMERGENZE_RAP.29.10.2024_3***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC704 - versione 5.25.1***

***Ing Stefano Nadotti
Via Fermi 21 - 54100 Massa (MS)***

**RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI
PASSIVI AI SENSI DEL D.P.C.M. 5/12/97 E IL RISPETTO DEI CRITERI
AMBIENTALI MINIMI AI SENSI DEL D.M. 23/06/22**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto relativo a:

Centro intercomunale di protezione civile multifunzionale

Indirizzo:

Loc. Stazione nuova in Aulla (MS)

Oggetto della relazione:

CENTRO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE MULTIFUNZIONALE. LOCALITA' STAZIONE NUOVA IN AULLA (MS)

Classificazione principale dell'edificio in base al D.C.P.M. 5/12/97:

B Uffici

Valori ammissibili in base al D.C.P.M. 5/12/97 per la destinazione d'uso considerata:

Categoria	R' _w [dB]	D _{2m,nT,w} [dB]	L' _{n,w} [dB]	L _{ASmax} [dB]	L _{Aeq} [dB]
<i>B</i>	<i>≥ 50</i>	<i>≥ 42</i>	<i>≤ 55</i>	<i>≤ 35</i>	<i>≤ 35</i>

Numero delle unità abitative ***1***

Le zone principali presenti all'interno dell'edificio sono due:

Nr	Descrizione	Sup. netta [m ²]	Categoria DPCM 5/12/97
<i>1</i>	<i>Centro EMERG.</i>	<i>154</i>	<i>B - Uffici</i>
<i>2</i>	<i>Centro EMERG._dormitorio</i>	<i>35</i>	<i>B - Uffici</i>

Committente (i)

Unione di Comuni Montani LUNIGIANA

Progettista

Ing Nadotti Stefano

Albo: ***INGEGNERI*** Pr.: ***Massa Carrara*** N.iscr.: ***598***

Direttore lavori

Ing Nadotti Stefano

Albo: ***INGEGNERI*** Pr.: ***Massa Carrara*** N.iscr.: ***598***

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

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 11175-1	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN ISO 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.
UNI 11367	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.
UNI 11352-1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 1: Requisiti generali.
UNI 11352-2	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 2: Settore scolastico.

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
C.M. 22/05/1967	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici
DM 23/06/22	Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

2. PROPRIETA' ACUSTICHE DEI COMPONENTI EDILIZI DELL'EDIFICIO

Di seguito viene fornito un elenco riassuntivo dei componenti edilizi dell'edificio con le relative proprietà acustiche.

Caratteristiche acustiche dei muri

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
M1	Parete a cappotto	Struttura portante	45	100	30,9
M2	Parete a cappotto - strato aggiuntivo ESTERNO	Strato aggiuntivo	11	150	34,7
M3	Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	Strato aggiuntivo	15	33	18,0
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	Struttura portante	45	100	30,9
M5	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo	Strato aggiuntivo	27	160	15,7
M6	Parete interna	Struttura portante	45	100	30,9
M7	Parete divisoria cartongesso	Struttura portante	47	125	54,7
M8	Portone a libro	Struttura portante	80	50	50,8

Caratteristiche acustiche dei pavimenti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
P1	Pavimento su vespaio (igloo)	Struttura portante	446	950	52,9

Caratteristiche acustiche dei soffitti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
S1	Copertura	Struttura portante	72	160	37,7
S2	Copertura - strato aggiuntivo	Strato aggiuntivo	11	150	34,7
S3	Copertura CORRIDOIO	Struttura portante	12	25	21,6
S4	Copertura CORRIDOIO - strato aggiuntivo	Strato aggiuntivo	4	120	24,9

Caratteristiche acustiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	larghezza [cm]	altezza [cm]	area [m ²]	R _w [dB]
W1	F 200X120	200	120	2,40	41,0
W2	F 100X120	100	120	1,20	41,0
W3	PF 80X210	80	210	1,68	41,0
W4	PF 150X210	150	210	3,15	41,0
W5	OBLO 84X50	84	50	0,42	41,0
W6	PF 160x250	160	250	4,00	41,0
W7	F 245X65	245	65	1,59	41,0

Tipologia La tipologia indica se la struttura è stata o meno utilizzata nei calcoli come strato aggiuntivo (controparete, controsoffitto, pavimento galleggiante)

m' Massa superficiale

s Spessore della struttura

R_w Potere fonoisolante del componente edilizio, nel caso di strato aggiuntivo il valore indicato nella colonna indica il ΔR_w

D_{new} Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi

3. RIEPILOGO DELLE VERIFICHE EFFETTUATE
--

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

Indice di valutazione dell'isolamento acustico $D_{nT,w}$

Zona	Cod.	Descrizione	$D_{nT,w}$ [dB]	$D_{nT,w,amm}$ DM 23.06.22 [dB]	Verifica
1	1	Divisorio ufficio 3 pt - ufficio 2 pt	31,6	-	-
1	2	Divisorio ufficio 3 pt - corridoio pt	32,3	-	-
1	3	Divisorio Magazzino 1 - corridoio pt	47,3	-	-
1	4	Divisorio Magazzino 1 - Zona 2 wc1 pt	53,4	-	-
1	5	Divisorio ufficio 2 pt - ufficio 3 pt	31,7	-	-
1	6	Divisorio ufficio 2 pt - corridoio pt	31,9	-	-
1	7	Divisorio ufficio 2 pt - sala radio pt	47,9	-	-
1	8	Divisorio ufficio 1 pt - corridoio pt	47,7	-	-
1	9	Divisorio ufficio 1 pt - Zona 2 wc2 pt	47,8	-	-
1	10	Divisorio Magazzino 2 - Zona 2 camera pt	47,2	-	-
1	11	Divisorio corridoio pt - ufficio 3 pt	32,8	-	-
1	12	Divisorio corridoio pt - ufficio 2 pt	32,3	-	-
1	13	Divisorio corridoio pt - ufficio 1 pt	48,4	-	-
1	14	Divisorio corridoio pt - sala radio pt	33,4	-	-
1	15	Divisorio corridoio pt - Zona 2 cucina pt	33,4	-	-
1	16	Divisorio corridoio pt - Zona 2 camera pt	48,4	-	-
1	17	Divisorio corridoio pt - Zona 2 wc1 pt	33,2	-	-
1	18	Divisorio corridoio pt - Zona 2 wc2 pt	33,1	-	-
1	19	Divisorio sala radio pt - ufficio 2 pt	47,6	-	-
1	20	Divisorio sala radio pt - corridoio pt	32,3	-	-
1	21	Divisorio sala radio pt - Zona 2 cucina pt	53,5	-	-
2	1	Divisorio cucina pt - Zona 1 corridoio pt	32,2	-	-
2	2	Divisorio cucina pt - Zona 1 sala radio pt	53,4	-	-
2	3	Divisorio cucina pt - camera pt	47,0	-	-
2	4	Divisorio camera pt - Zona 1 corridoio pt	47,7	-	-
2	5	Divisorio camera pt - cucina pt	47,1	-	-
2	6	Divisorio wc1 pt - Zona 1 corridoio pt	31,9	-	-
2	7	Divisorio wc1 pt - wc2 pt	49,3	-	-
2	8	Divisorio wc2 pt - Zona 1 ufficio 1 pt	47,2	-	-
2	9	Divisorio wc2 pt - Zona 1 corridoio pt	31,8	-	-
2	10	Divisorio wc2 pt - wc1 pt	52,5	-	-

R'_w Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

$D_{nT,w}$ Indice di valutazione dell'isolamento acustico di partizioni fra ambienti

b) Verifica dell'isolamento acustico al calpestio degli elementi divisorii

Zona	Cod.	Descrizione	$L'_{n,w}$ [dB]	$L'_{n,w,amm}$ DPCM 5.12.97 [dB]	Verifica	$L'_{n,w,amm}$ DM 23.06.22 [dB]	Verifica
1	1	Divisorio ufficio 3 pt - ufficio 2 pt	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	2	Divisorio ufficio 3 pt - corridoio pt	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	3	Divisorio Magazzino 1 -	0,0	55,0	Positiva	-	-

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

		<i>corridoio pt</i>					
1	4	<i>Divisorio Magazzino 1 - Zona 2 wc1 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	5	<i>Divisorio ufficio 2 pt - ufficio 3 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	6	<i>Divisorio ufficio 2 pt - corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	7	<i>Divisorio ufficio 2 pt - sala radio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	8	<i>Divisorio ufficio 1 pt - corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	9	<i>Divisorio ufficio 1 pt - Zona 2 wc2 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	10	<i>Divisorio Magazzino 2 - Zona 2 camera pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	11	<i>Divisorio corridoio pt - ufficio 3 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	12	<i>Divisorio corridoio pt - ufficio 2 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	13	<i>Divisorio corridoio pt - ufficio 1 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	14	<i>Divisorio corridoio pt - sala radio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	15	<i>Divisorio corridoio pt - Zona 2 cucina pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	16	<i>Divisorio corridoio pt - Zona 2 camera pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	17	<i>Divisorio corridoio pt - Zona 2 wc1 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	18	<i>Divisorio corridoio pt - Zona 2 wc2 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
1	19	<i>Divisorio sala radio pt - ufficio 2 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	20	<i>Divisorio sala radio pt - corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
1	21	<i>Divisorio sala radio pt - Zona 2 cucina pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	1	<i>Divisorio cucina pt - Zona 1 corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	2	<i>Divisorio cucina pt - Zona 1 sala radio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	3	<i>Divisorio cucina pt - camera pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
2	4	<i>Divisorio camera pt - Zona 1 corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	5	<i>Divisorio camera pt - cucina pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
2	6	<i>Divisorio wc1 pt - Zona 1 corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	7	<i>Divisorio wc1 pt - wc2 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-
2	8	<i>Divisorio wc2 pt - Zona 1 ufficio 1 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	9	<i>Divisorio wc2 pt - Zona 1 corridoio pt</i>	0,0	55,0	Positiva	58,0	Positiva
2	10	<i>Divisorio wc2 pt - wc1 pt</i>	0,0	55,0	Positiva	-	-

$L'_{n,w}$ Livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

c) Verifica dell'isolamento acustico di facciata

Zona	Cod.	Descrizione	$D_{2m,nT,w}$ DPCM 5.12.97 [dB]	$D_{2m,nT,w}$ DM 23.06.22 [dB]	Verifica	Verifica

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

1	1	Facciata ufficio 3 pt (Est)	49,4	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	2	Facciata ufficio 3 pt (Nord)	72,6	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	3	Facciata ufficio 3 pt (Ovest)	70,8	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	4	Facciata ufficio 3 pt (Nord)	72,4	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	5	Facciata ufficio 2 pt (Est)	50,1	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	6	Facciata ufficio 2 pt (Nord)	73,0	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	7	Facciata ufficio 1 pt (Est)	77,4	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	8	Facciata ufficio 1 pt (Ovest)	50,4	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	9	Facciata ufficio 1 pt (Sud)	73,6	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	10	Facciata corridoio pt (Nord)	48,6	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	11	Facciata corridoio pt (Sud)	48,6	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	12	Facciata corridoio pt (Orizzontale)	45,2	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	13	Facciata sala riunioni pt (Est)	74,7	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	14	Facciata sala riunioni pt (Nord)	46,7	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	15	Facciata sala riunioni pt (Ovest)	74,7	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	16	Facciata sala riunioni pt (Sud)	74,0	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	17	Facciata sala radio pt (Est)	50,5	42,0	Positiva	40,0	Positiva
1	18	Facciata sala radio pt (Nord)	73,3	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	1	Facciata cucina pt (Est)	50,8	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	2	Facciata cucina pt (Nord)	73,6	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	3	Facciata camera pt (Est)	50,5	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	4	Facciata camera pt (Ovest)	70,2	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	5	Facciata camera pt (Nord)	73,9	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	6	Facciata wc1 pt (Sud)	73,0	42,0	Positiva	40,0	Positiva
2	7	Facciata wc2 pt (Sud)	73,2	42,0	Positiva	40,0	Positiva

D_{2m,nT,w}

Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata

4. RACCOMANDAZIONI

a) Riduzione del rumore per via aerea tra ambienti confinanti

Indicazioni per la posa in opera

La posa delle partizioni verticali deve avvenire su supporti resilienti al di sotto delle partizioni.

Garantire il disaccoppiamento delle partizioni verticali divisorie, evitando di creare ponti acustici

con elementi passanti (come impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...), che dovranno essere, nel caso, acusticamente isolati.

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

Evitare la posa di scatole a muro per prese e interrutori, nonché di scatole di derivazione,

centraline, citofoni, colonne di scarico, tubazioni ecc..., nelle pareti di divisione tra unità immobiliari

b) Riduzione del rumore da calpestio

Indicazioni per la posa in opera

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.

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

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.

c) Riduzione del rumore dalle facciate

Indicazioni per la posa in opera

Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali

tra elementi di tamponamento per il suo intero spessore.

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.

E' consigliato l'utilizzo di vetri stratificati e serramenti con buona tenuta all'aria e perfettamente posati.

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

Favorire il disaccoppiamento della parete costituente la facciata con gli elementi passanti (come impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...).

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

d) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (parametro L_{ASmax})

Per le seguenti unità immobiliari sono state adottate le misure atte a garantire la riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento discontinuo entro i limiti consentiti:

Zona	Descrizione	Categ. DPCM 5/12/97	L_{ASmax} DPCM 5.12.97 [dB]	L_{id} DM 23.06.22 [dB]	Note
1	Centro EMERG.	B	35	33	
2	Centro EMERG._dormitorio	B	35	33	

$L_{AS,max}$ Livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow per impianti a funzionamento discontinuo

L_{id} Livello di rumore corretto degli impianti a funzionamento discontinuo

Tubazioni e scarichi

E' raccomandato l'utilizzo, dove possibile, di tubazioni in materiale plastico multistrato in quanto permettono un sensibile aumento delle velocità pur mantenendo un basso livello di rumorosità.

TUBAZIONI:

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

SCARICHI

- Non saranno utilizzate connessioni rigide con le strutture
- La sezione del collettore dovrà essere aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono da evitare le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgogli".

Bagni e servizi igienici

Il rivestimento delle tubazioni di scarico dei sanitari va effettuato con materiale resiliente nel passaggio attraverso le strutture: è necessario escludere la formazione di ponti acustici disaccoppiando le tubazioni dalla struttura.

Ascensori

Altro

e) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento continuo (parametro L_{Aeq})

Per le seguenti unità immobiliari sono state adottate le misure atte a garantire la riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento continuo entro i limiti consentiti:

Zona	Descrizione	Categ. DPCM 5/12/97	L_{Aeq} DPCM 5.12.97 [dB]	L_{ic} DM 23.06.22 [dB]	Note

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

1	Centro EMERG.	B	25	28	
2	Centro EMERG._dormitorio	B	25	28	

L_{Aeq} Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A, per impianti a funzionamento continuo

L_{ic} Livello di rumore corretto degli impianti a funzionamento discontinuo

Impianti di climatizzazione invernale

Posizionare degli impianti in luoghi dove l'impatto è minore; utilizzare idonei giunti antivibranti per le staffe di supporto dell'impianto.

Interventi possibili da adottare:

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

Impianti di climatizzazione estiva

Posizionare degli impianti in luoghi dove l'impatto è minore; utilizzare idonei giunti antivibranti per le staffe di supporto dell'impianto.

Interventi possibili da adottare:

Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.

- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore

Impianti di areazione

Altro

Impianti elettrici

Interventi:

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

5. QUALITÀ ACUSTICA INTERNA DEI LOCALI

Parametri verificati ai sensi del DM 23.06.22 (CAM)

Verifica del tempo di riverberazione ai sensi della norma UNI 11367:

Zona	Locale	Descrizione	Volume [m³]	T ₆₀ [s]	T ₆₀ limite UNI 11367	Verifica
1	1	ufficio 3 pt	50,09	0,00	0,69	Positiva
1	3	ufficio 2 pt	59,43	0,00	0,72	Positiva
1	4	ufficio 1 pt	63,32	0,00	0,73	Positiva
1	21	sala riunioni pt	89,86	0,00	0,79	Positiva
1	22	sala radio pt	32,54	0,00	0,62	Positiva

Verifica dell'indice di chiarezza C50 e dello Speech Transmission Index ai sensi della norma UNI 11367:

Zona	Locale	Descrizione	STI [-]	STI lim. [-]	Verifica	C50 [dB]	C50 lim. [dB]	Verifica
1	21	sala riunioni pt	0,86	0,60	Positiva	0,00	0,00	Positiva

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica del livello di rumore indotto dagli impianti e dai componenti d'impianto a funzionamento continuo ($L_{ic,int}$) e discontinuo ($L_{id,int}$) nel medesimo ambiente in cui si origina e verifica del rumore in ambiente (L_{amb}) secondo i limiti della norma UNI 11532-2:2020

	Destinazione d'uso	$L_{ic,int,lim}$ [dB]	$L_{id,int,lim}$ [dB]	$L_{amb,lim}$ [dB]	Note
X	Aule e biblioteche < 250 m ³	34	-	38	
X	Aule e biblioteche ≥ 250 m ³	38	-	41	
X	Ufficio singolo	35	-	38	
X	Ambienti espositivi, spazi di studio	45	-	48	
X	Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception/area desk (bidelleria)	45	-	48	
X	Cappe di aspirazione fisse per portate fino a 250 m ³ /ora	-	65	-	

6. PROVENIENZA DEI DATI E CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI

In questa sezione vengono specificati i criteri adottati per la definizione dei componenti edilizi e per l'esecuzione delle verifiche acustiche.

Provenienza dei dati per i valori del potere fonoisolante R_w

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Fonte
M1	Parete a cappotto	Calcolo previsionale	Metodo bibliografico
M2	Parete a cappotto - strato aggiuntivo ESTERNO	Dati noti	da scheda tecnica
M3	Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	Dati noti	da scheda tecnica
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	Calcolo previsionale	Metodo bibliografico
M5	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo	Calcolo previsionale	Prospetto D.1 UNI EN ISO 12354-1
M6	Parete interna	Calcolo previsionale	Metodo bibliografico
M7	Parete divisoria cartongesso	Dati noti	
M8	Portone a libro	Dati noti	
S1	Copertura	Calcolo previsionale	Formula (39) UNI 11175
S2	Copertura - strato aggiuntivo	Dati noti	
S3	Copertura CORRIDOIO	Calcolo previsionale	Formula (39) UNI 11175
S4	Copertura CORRIDOIO - strato aggiuntivo	Calcolo previsionale	Prospetto D.1 UNI EN ISO 12354-1
W1	F 200X120	Dati noti	
W2	F 100X120	Dati noti	
W3	PF 80X210	Dati noti	
W4	PF 150X210	Dati noti	
W5	OBLO 84X50	Dati noti	
W6	PF 160x250	Dati noti	
W7	F 245X65	Dati noti	
W8	Copia di PF 80X210	Dati noti	

Calcolo previsionale Calcolo effettuato mediante il ricorso a relazioni matematiche basate e non tramite misura in opera.

Relazione empirica Calcolo basato su formulazioni derivate dalla letteratura, per lo più basate sulla legge di massa.

Calcolo analitico Calcolo in frequenza basato su algoritmi a partire dalle proprietà fisiche dei materiali in stratigrafia (medoto di Sharp, metodo di Davy).

Dati noti Valori noti o certificati da misura in laboratorio o in opera.

Note

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Elaborati progettuali (piante, sezioni, planimetrie).
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti finestrati dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche dei piccoli elementi.
N. _____ Rif.: _____
- Schede contenenti le caratteristiche geometriche e acustiche delle zone termiche e dei locali appartenenti all'edificio (dettaglio elementi edili con relative superfici, orientamenti e proprietà acustiche).
N. _____ Rif.: _____
- Schede di calcolo del tempo di riverberazione T_{60} dei locali.
N. _____ Rif.: _____
- Schede di calcolo dei parametri di isolamento acustico da sottoporre alle verifiche di cui al D.P.C.M. 5/12/97.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing</u>	<u>Stefano</u>	<u>Nadotti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine Ingegneri</u>		<u>MS</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.

Iscritto all'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

dopo aver esaminato le caratteristiche acustiche dei componenti edilizi, ed aver verificato, attraverso calcoli conformi alle norme UNI EN ISO 12354, se le scelte progettuali operate soddisfino i requisiti minimi richiesti dal DPCM 5/12/97,

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.C.P.M 5/12/97 e nel DM 23.06.22;
- affinché i requisiti di legge siano soddisfatti, è essenziale il rispetto del progetto acustico e delle raccomandazioni di posa in opera contenute nella presente relazione.

Data, 10/03/2025

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

RELAZIONE TECNICA

Requisiti acustici passivi

EDIFICIO ***Centro intercomunale di protezione civile multifunzionale***
INDIRIZZO ***Loc. Stazione nuova in Aulla (MS)***
COMMITTENTE ***Unione di Comuni Montani LUNIGIANA***
INDIRIZZO

Rif. ***CENTRO EMERGENZE_RAP.29.10.2024_3***
Software di calcolo Edilclima EC704 versione 5.25.1

CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI COMPONENTI
Strutture opache, finestre e piccoli elementi

Descrizione del componente: *Parete a cappotto* **Codice:** M1

Tipo struttura	Struttura portante
Massa superficiale	45,0 kg/m ²
Spessore totale	100,0 mm
Frequenza critica	389,1 Hz
Fattore di smorzamento	0,010 -



1

Potere fonoisolante:

Rw	30,9 dB
C	-1,0 -
Valori	Ctr -2,9 -
Origine dei dati	Frequenza
Tipologia	Calcolo previsionale
Tipo di calcolo	Parete monostrato
Metodo di calcolo	Analitico
	Sharp

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	450

Legenda simboli

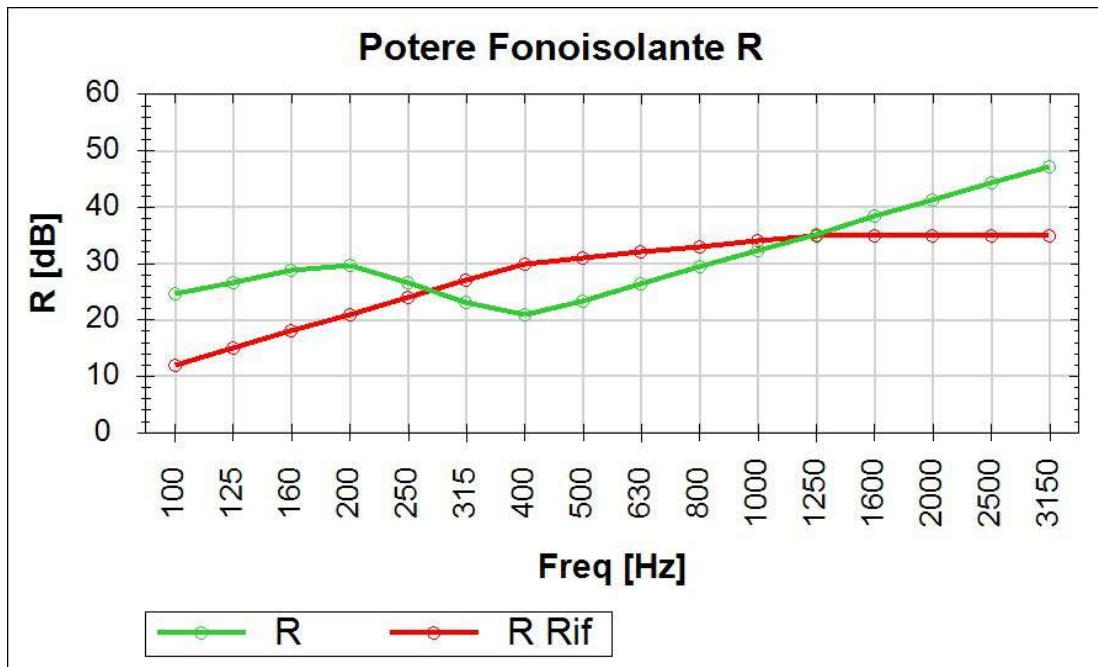
s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura	100 mm
Densità della struttura	450,00 kg/m ³
Modulo di Young	1100 MPa
Rapporto di Poisson	0,30 -
Fattore di perdita	0,010 -

Potere Fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
24,6	26,5	28,7	29,6	26,5	23,0	20,8	23,2	26,2	29,3	32,2	35,1	38,3	41,3	44,2	47,2

**Strati aggiuntivi associati****Descrizione del componente:**

Parete a cappotto - strato aggiuntivo ESTERNO

Codice: M2

Tipo struttura

Strato aggiuntivo

Massa superficiale

11,3 kg/m²

Spessore totale

150,0 mm



1

Potere fonoisolante:

ΔR_w

34,7 dB

C **-1,8** -

Ctr

-5,7 -

Valori

Indice unico

Origine dei dati

Dati noti

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	LITHOS 5	150,00	75

Legenda simboli

s Spessore

mm

M.V. Massa volumica

kg/m³

Descrizione del componente: *Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno* **Codice:** *M3*

Tipo struttura **Strato aggiuntivo**

Massa superficiale **14,6** kg/m²

Spessore totale **32,5** mm



Potere fonoisolante:

ΔR_w **18,0** dB

C **-1,0** - Ctr **-3,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Cartongesso in lastre	12,50	900
2	NATURAWALL SP 20mm, pannello spalletta in fibra di legno intonacabile	20,00	170

Legenda simboli

s Spessore

mm

M.V. Massa volumica

kg/m³

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Descrizione del componente: *Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc* **Codice:** *M4*

Tipo struttura **Struttura portante**

Massa superficiale	45,0 kg/m ²
Spessore totale	100,0 mm
Frequenza critica	389,1 Hz
Fattore di smorzamento	0,010 -



1

Potere fonoisolante:

Rw **30,9** dB

C **-1,0** - Ctr **-2,9** -

Valori **Frequenza**

Origine dei dati **Calcolo previsionale**

Tipologia **Parete monostrato**

Tipo di calcolo **Analitico**

Metodo di calcolo **Sharp**

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	450

Legenda simboli

s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura **100** mm

Densità della struttura **450,00** kg/m³

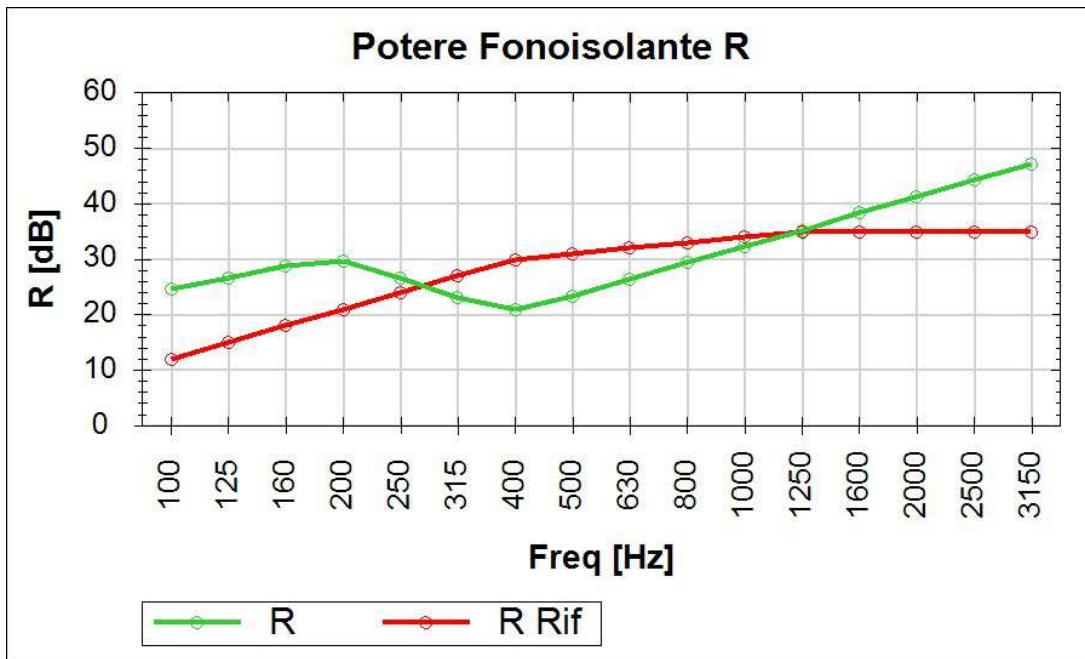
Modulo di Young **1100** MPa

Rapporto di Poisson **0,30** -

Fattore di perdita **0,010** -

Potere Fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
24,6	26,5	28,7	29,6	26,5	23,0	20,8	23,2	26,2	29,3	32,2	35,1	38,3	41,3	44,2	47,2

**Strati aggiuntivi associati****Descrizione del componente:****Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno****Codice: M3**

Tipo struttura

Strato aggiuntivo

Massa superficiale

14,6 kg/m²

Spessore totale

32,5 mm**Potere fonoisolante:**ΔRw **18,0** dBC **-1,0** -Ctr **-3,0** -

Valori

Indice unico

Origine dei dati

Dati noti**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Cartongesso in lastre	12,50	900
2	NATURAWALL SP 20mm, pannello spalletta in fibra di legno intonacabile	20,00	170

Legenda simboli

s Spessore

mm

M.V. Massa volumica

kg/m³**Descrizione del componente:** **Parete divisoria con****Codice: M5**

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo

Tipo struttura

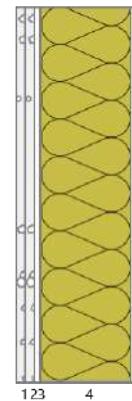
Strato aggiuntivo

Massa superficiale

27,3 kg/m²

Spessore totale

160,0 mm



Potere fonoisolante:

ΔR_w **15,7** dB

C **0,0** - Ctr **0,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Calcolo previsionale**

Tipologia **Rivestimento lato interno**

Tipo di calcolo

Metodo di calcolo

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Cartongesso in lastre	12,50	900
2	Cartongesso in lastre	12,50	900
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-
4	ROCKWOOL Pannello 211 N in lana di roccia a medio-bassa densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	40
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Rw della parete di base **30,9** dB

Massa areica della parete di base **45,00** kg/m²

Massa areica dello strato addizionale **27,30** kg/m²

Spessore della cavità **120** mm

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Descrizione del componente: *Parete interna* **Codice:** *M6*

Tipo struttura	Struttura portante
Massa superficiale	45,0 kg/m ²
Spessore totale	100,0 mm
Frequenza critica	389,1 Hz
Fattore di smorzamento	0,010 -



1

Potere fonoisolante:

Rw	30,9 dB
C	-1,0 -
Ctr	-2,9 -
Valori	Frequenza
Origine dei dati	Calcolo previsionale
Tipologia	Parete monostrato
Tipo di calcolo	Analitico
Metodo di calcolo	Sharp

Stratiografia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	450

Legenda simboli

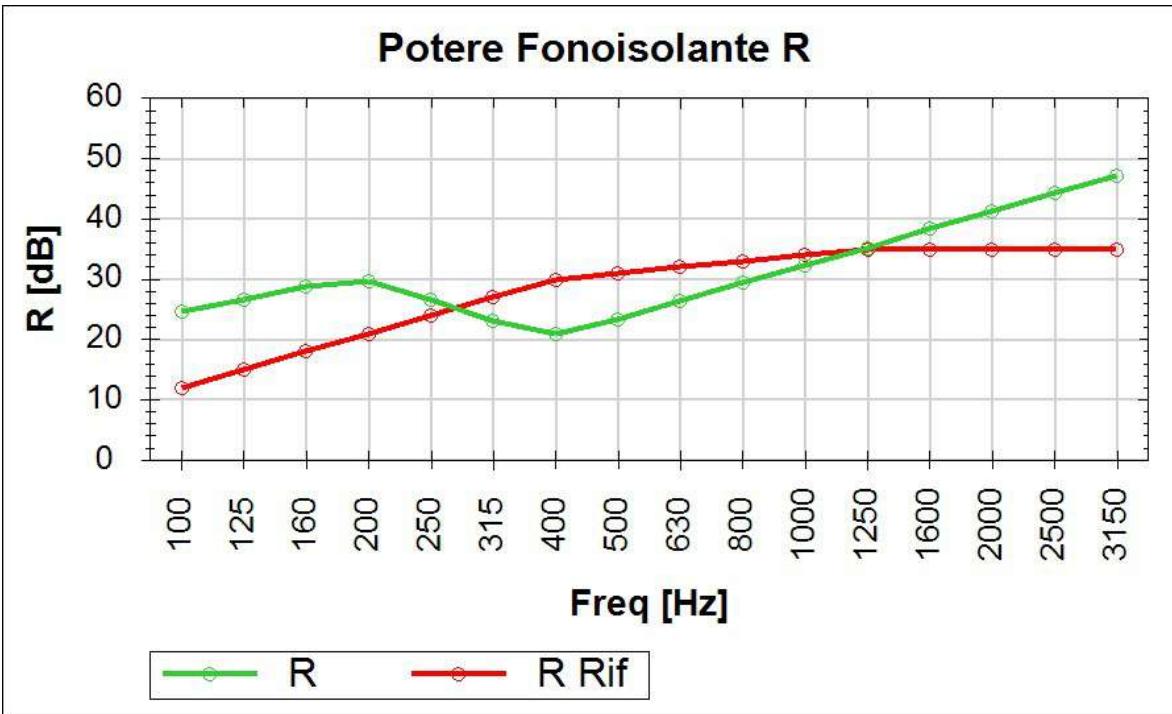
s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura	100 mm
Densità della struttura	450,00 kg/m ³
Modulo di Young	1100 MPa
Rapporto di Poisson	0,30 -
Fattore di perdita	0,010 -

Potere Fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
24,6	26,5	28,7	29,6	26,5	23,0	20,8	23,2	26,2	29,3	32,2	35,1	38,3	41,3	44,2	47,2

**Strato aggiuntivo associato****Descrizione del componente:*****Parete divisoria con
cartongesso_vs locali nc - strato
aggiuntivo*****Codice: M5**

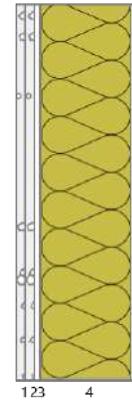
Tipo struttura

Strato aggiuntivo

Massa superficiale

27,3 kg/m²

Spessore totale

160,0 mm**Potere fonoisolante:*****ΔRw******15,7*** dB***C*** ***0,0*** -***Ctr******0,0*** -

Valori

Indice unico

Origine dei dati

Calcolo previsionale

Tipologia

Rivestimento lato interno

Tipo di calcolo

Metodo di calcolo

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Cartongesso in lastre	12,50	900
2	Cartongesso in lastre	12,50	900

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-
4	ROCKWOOL Pannello 211 N in lana di roccia a medio-bassa densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	40
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-

Legenda simboli

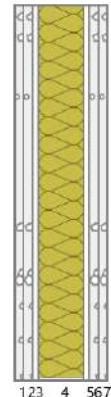
s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Rw della parete di base	30,9 dB
Massa areica della parete di base	45,00 kg/m ²
Massa areica dello strato addizionale	27,30 kg/m ²
Spessore della cavità	120 mm

Descrizione del componente: *Parete divisoria cartongesso* **Codice:** M7

Tipo struttura	Struttura portante
Massa superficiale	47,4 kg/m ²
Spessore totale	125,0 mm
Frequenza critica	344,8 Hz
Fattore di smorzamento	0,014 -



Potere fonoisolante:

Rw	54,7 dB
C	-2,8 -
Valori	Ctr -7,8 -
Origine dei dati	Frequenza Dati noti

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Cartongesso in lastre	12,50	900
2	Cartongesso in lastre	12,50	900
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-
4	ROCKWOOL Pannello 211 N in lana di roccia a medio-bassa densità, dimensioni 1200 x 600 mm	60,00	40
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	7,50	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	900
7	Cartongesso in lastre	12,50	900

Legenda simboli

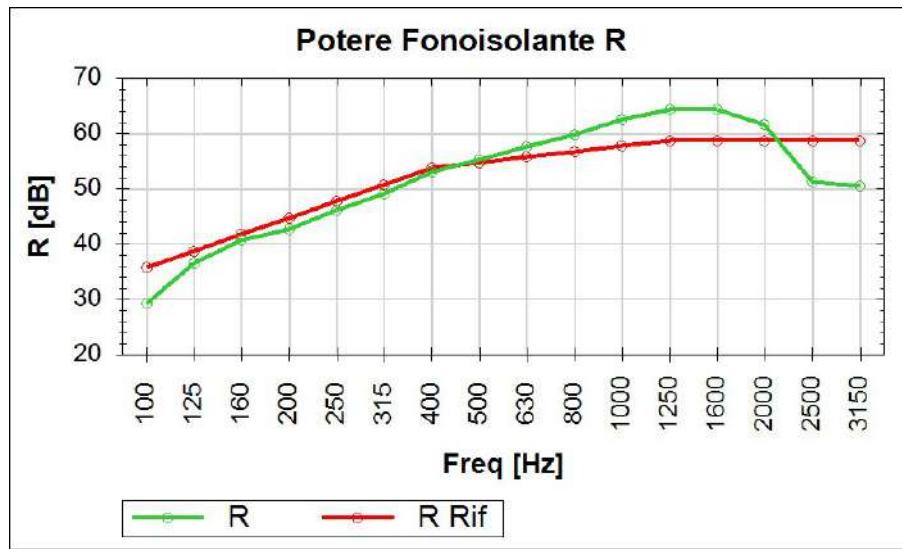
s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Potere Fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

29,1	36,4	40,6	42,7	46,1	49,0	53,0	55,3	57,6	59,8	62,5	64,3	64,4	61,6	51,2	50,4
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Descrizione del componente: Portone a libro

Codice: M8

Tipo struttura

Struttura portante

Massa superficiale

79,6 kg/m²

Spessore totale

50,0 mm

Frequenza critica

0,0 Hz

Fattore di smorzamento

0,000 -



1 2 3

Potere fonoisolante:

Rw **50,8** dB

C **-1,2** - Ctr **-2,8** -

Valori **Frequenza**

Origine dei dati **Dati noti**

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Acciaio	5,00	7800
2	Schiuma poliuretanica (celle chiuse > 90%)	40,00	40
3	Acciaio	5,00	7800

Legenda simboli

s Spessore

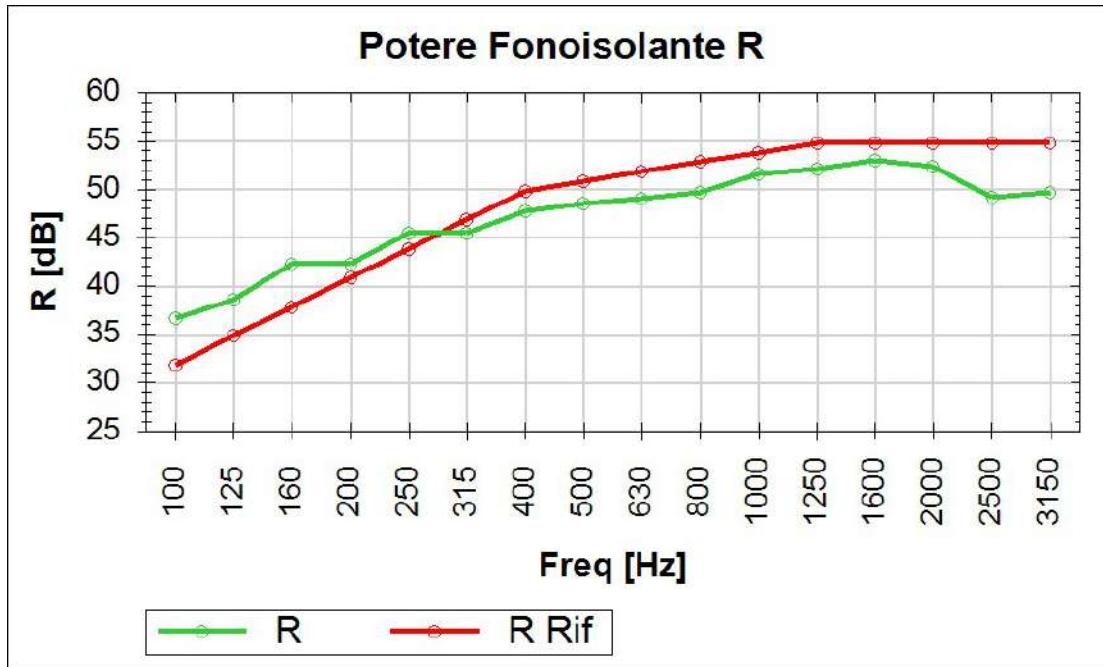
mm

M.V. Massa volumica

kg/m³

Potere Fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
36,6	38,5	42,2	42,3	45,5	45,5	47,8	48,5	49,0	49,6	51,6	52,1	53,0	52,4	49,2	49,6

**Descrizione del componente:****Pavimento su vespaio (igloo)****Codice: P1**

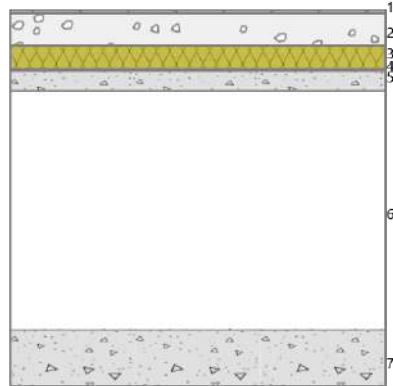
Tipo struttura

Struttura portante

Massa superficiale

445,7 kg/m²

Spessore totale

950,2 mm**Potere fonoisolante:**Rw **52,9** dBC **0,0** - Ctr **0,0** -Valori **Indice unico**Origine dei dati **Calcolo previsionale**Tipologia **Solai nudi in laterocemento con strato alleggerito per posa impianti**Tipo di calcolo **Empirico**Metodo di calcolo **Da normativa****Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Piatre in ceramica (piastrelle)	10,00	2300
2	LecaMix Facile	80,00	1000
3	Stifetite GT	60,00	36
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,20	2700
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	2000

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1100 mm²/m	600,00	-
7	Sottofondo di cemento magro	150,00	1600

Legenda simboli

s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Descrizione del componente: *Copertura* **Codice:** *S1*

Tipo struttura **Struttura portante**
Massa superficiale **72,3** kg/m²
Spessore totale **160,2** mm



Potere fonoisolante:

Rw **37,7** dB
C **0,0** - Ctr **0,0** -
Valori **Indice unico**
Origine dei dati **Calcolo previsionale**
Tipologia **Solai in CLT**
Tipo di calcolo **Empirico**
Metodo di calcolo **Da normativa**

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,20	1390
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	160,00	450

Legenda simboli

s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Strato aggiuntivo associato

Descrizione del componente: *Copertura - strato aggiuntivo* **Codice:** *S2*

Tipo struttura **Strato aggiuntivo**
Massa superficiale **11,3** kg/m²

REQUISITI ACUSTICI PASSIVISpessore totale **150,0** mmPotere fonoisolante:ΔRw **34,7** dBC **-1,8** - Ctr **-5,7** -Valori **Indice unico**Origine dei dati **Dati noti****Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	LITHOS 5	150,00	75

Legenda simboli

s Spessore mm

M.V. Massa volumica kg/m³Descrizione del componente: **Copertura CORRIDOIO****Codice: S3**Tipo struttura **Struttura portante**Massa superficiale **11,5** kg/m²Spessore totale **25,2** mmPotere fonoisolante:Rw **21,6** dBC **0,0** - Ctr **0,0** -Valori **Indice unico**Origine dei dati **Calcolo previsionale**Tipologia **Solai in CLT**Tipo di calcolo **Empirico**Metodo di calcolo **Da normativa****Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,20	1390
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	450

Legenda simboli

s Spessore mm

M.V. Massa volumica kg/m³**Strato aggiuntivo associato**Descrizione del componente: **Copertura CORRIDOIO - strato aggiuntivo****Codice: S4**

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Tipo struttura	Strato aggiuntivo
Massa superficiale	4,3 kg/m ²
Spessore totale	120,0 mm



Potere fonoisolante:

ΔR_w	24,9 dB
C	0,0 -
Valori	Indice unico
Origine dei dati	Calcolo previsionale
Tipologia	
Tipo di calcolo	
Metodo di calcolo	

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	Stifetite GT	120,00	36

Legenda simboli

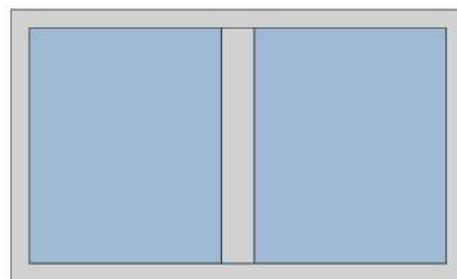
s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Rw del solaio di base	21,6 dB
Massa areica del solaio di base	11,53 kg/m ²
Massa areica del controsoffitto	4,32 kg/m ²
Spessore della cavità	120 mm

Descrizione del componente: **F 200X120**

Codice: **W1**

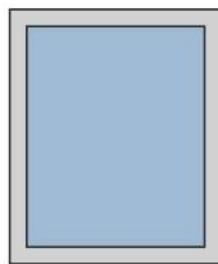


REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

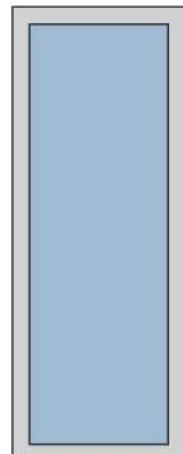
Larghezza	200	cm
Altezza	120	cm
<u>Potere fonoisolante:</u>		
Rw	41,0	dB
C -4,0 -	Ctr -8,0 -	
Valori	<i>Indice unico</i>	
Origine dei dati	<i>Dati noti</i>	

Coefficiente di assorbimento acustico α :Descrizione dell'elemento fonoassorbente: **Tende pesanti appese a pieghe**

125	250	500	1000	2000	4000
0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50

Descrizione del componente:**F 100X120****Codice: W2**Larghezza **100** cmAltezza **120** cmPotere fonoisolante:Rw **41,0** dBC **-4,0** - Ctr **-8,0** -Valori *Indice unico*Origine dei dati *Dati noti***Coefficiente di assorbimento acustico α :**Descrizione dell'elemento fonoassorbente: **Tende pesanti appese a pieghe**

125	250	500	1000	2000	4000
0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50

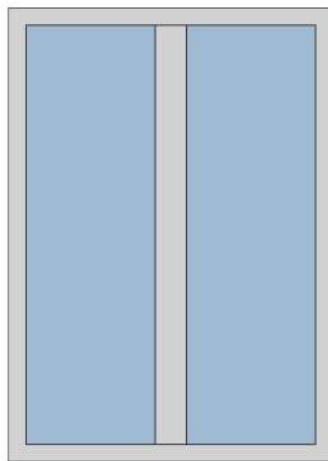
Descrizione del componente:**PF 80X210****Codice: W3**

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Larghezza	80	cm
Altezza	210	cm
<u>Potere fonoisolante:</u>		
Rw	41,0	dB
C -4,0 -	Ctr -8,0	-
Valori	<i>Indice unico</i>	
Origine dei dati	<i>Dati noti</i>	

Coefficiente di assorbimento acustico α :Descrizione dell'elemento fonoassorbente: ***Lastra di vetro di infisso***

125	250	500	1000	2000	4000
0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02

Descrizione del componente: ***PF 150X210*****Codice:** ***W4***Larghezza **150** cmAltezza **210** cmPotere fonoisolante:Rw **41,0** dBC **-4,0** - Ctr **-8,0** -Valori *Indice unico*Origine dei dati *Dati noti***Descrizione del componente:** ***OBLO 84X50*****Codice:** ***W5***

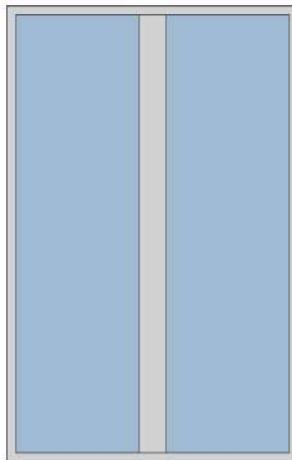
REQUISITI ACUSTICI PASSIVILarghezza **84** cmAltezza **50** cmPotere fonoisolante:Rw **41,0** dBC **-4,0** - Ctr **-8,0** -Valori **Indice unico**Origine dei dati **Dati noti****Coefficiente di assorbimento acustico α :**Descrizione dell'elemento fonoassorbente: **Lastra di vetro di infisso**

125	250	500	1000	2000	4000
0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Descrizione del componente: *PF 160x250*

Codice: *W6*



Larghezza **160** cm

Altezza **250** cm

Potere fonoisolante:

Rw **41,0** dB

C **-4,0** - Ctr **-8,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Coefficiente di assorbimento acustico α :

Descrizione dell'elemento fonoassorbente: *Lastra di vetro di infisso*

125	250	500	1000	2000	4000
0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02

Descrizione del componente: *F 245X65*

Codice: *W7*



Larghezza **245** cm

Altezza **65** cm

Potere fonoisolante:

Rw **41,0** dB

C **-4,0** - Ctr **-8,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Coefficiente di assorbimento acustico α :

Descrizione dell'elemento fonoassorbente: *Lastra di vetro di infisso*

125	250	500	1000	2000	4000
0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02

QUALITÀ ACUSTICA INTERNA DEI LOCALI

Zona 1 - Centro EMERG.**Dettaglio dei parametri per la qualità acustica interna**Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ufficio 3 pt**Superficie in pianta netta **16,60** m² Volume netto **50,09** m³Altezza netta **3,02** mTipo di utilizzo **Ambienti adibiti al parlato**

Elenco arredi interni e persone:

Cod	Descrizione elemento	u.m.	Valore	125	250	500	1000	2000	4000
e406	<i>Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m² di area, minimo tipico</i>	Numero	4,00	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
e403	<i>Poltroncina imbottita non occupata</i>	Area (m ²)	4,00	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
e436	<i>Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti</i>	Numero	3,00	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58

Elenco strutture del locale:

Cod	Descrizione elemento	R _w [dB] D _{ne,w} [dB] R _{s,wk} [dB]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Strato aggiuntivo	ΔR _w strato aggiuntivo [dB]
M1	Parete a cappotto	30,9	13,73	<i>M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno</i>	18,0
M6	Parete interna	30,9	15,48		
M6	Parete interna	30,9	7,96		
M1	Parete a cappotto	30,9	2,38	<i>M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno</i>	18,0
W1	F 200X120	41,0	2,40		
M1	Parete a cappotto	30,9	7,95	<i>M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno</i>	18,0
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	15,16		
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	1,43		
S1	Copertura	37,7	16,69	<i>S2 - Copertura - strato aggiuntivo</i>	34,7

Coefficienti di assorbimento acustico α:

Descrizione del materiale:

e204 Tende pesanti appese a pieghe

Elementi a cui è applicato

W1

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50
Area assorbimento [m ²]	0,19	0,24	0,36	0,60	0,96	1,20
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e406 Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m² di area, minimo tipico

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
Area assorbimento [m ²]	0,20	0,40	0,80	1,40	2,00	2,60
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e403 Poltroncina imbottita non occupata

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Coefficiente alpha [-]	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
Area assorbimento [m ²]	0,40	0,80	1,20	1,20	1,20	1,40
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e436 Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58
Area assorbimento [m ²]	7,50	7,20	5,40	5,19	4,77	4,74
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valori in frequenza dei parametri calcolati:

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione T60 [s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coefficiente di assorbimento medio α [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zona: 1 Locale: 3

Descrizione: ufficio 2 pt

Superficie in pianta netta **17,49** m² Volume netto **59,43** m³

Altezza netta **3,40** m

Tipo di utilizzo

Ambienti adibiti al parlato

Elenco arredi interni e persone:

Cod	Descrizione elemento	u.m.	Valore	125	250	500	1000	2000	4000
e403	Poltroncina imbottita non occupata	Area (m ²)	4,00	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
e406	Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m ² di area, minimo tipico	Numero	4,00	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
e436	Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti	Numero	4,00	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58

Elenco strutture del locale:

Cod	Descrizione elemento	R _w [dB] D _{n,e,w} [dB] R _{s,wk} [dB]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Strato aggiuntivo	ΔR _w strato aggiuntivo [dB]
M6	Parete interna	30,9	15,53		
W1	F 200X120	41,0	2,40		
M1	Parete a cappotto	30,9	9,88	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	30,9	17,37	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M6	Parete interna	30,9	12,27		
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	17,49		
S1	Copertura	37,7	17,58	S2 - Copertura - strato aggiuntivo	34,7

Coefficienti di assorbimento acustico α :

Descrizione del materiale:

e204 Tende pesanti appese a pieghe

Elementi a cui è applicato

W1

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50
Area assorbimento [m ²]	0,19	0,24	0,36	0,60	0,96	1,20
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e403 Poltroncina imbottita non occupata

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Coefficiente alpha [-]	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
Area assorbimento [m ²]	0,40	0,80	1,20	1,20	1,20	1,40
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e406 Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m² di area, minimo tipico

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
Area assorbimento [m ²]	0,20	0,40	0,80	1,40	2,00	2,60
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e436 Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58
Area assorbimento [m ²]	10,00	9,60	7,20	6,92	6,36	6,32
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valori in frequenza dei parametri calcolati:

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione T60 [s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coefficiente di assorbimento medio α [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zona: 1 Locale: 4

Descrizione: ufficio 1 pt

Superficie in pianta netta **16,13** m² Volume netto **63,32** m³
Altezza netta **3,93** m

Tipo di utilizzo

Ambienti adibiti al parlato

Elenco arredi interni e persone:

Cod	Descrizione elemento	u.m.	Valore	125	250	500	1000	2000	4000
e403	Poltroncina imbottita non occupata	Area (m ²)	4,00	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
e406	Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m ² di area, minimo tipico	Numero	4,00	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
e436	Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti	Numero	3,00	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58

Elenco strutture del locale:

Cod	Descrizione elemento	R _w [dB] D _{new,w} [dB] R _{s,wk} [dB]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Strato aggiuntivo	ΔR _w strato aggiuntivo [dB]
M1	Parete a cappotto	30,9	2,97	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	30,9	10,11	M5 - Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo	15,7
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	30,9	9,45	M5 - Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo	15,7
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	30,9	8,70	M5 - Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc - strato aggiuntivo	15,7
W1	F 200X120	41,0	2,40		
M1	Parete a cappotto	30,9	10,68	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
P1	Pavimento su vespaio (igloo)	52,9	16,13		
S1	Copertura	37,7	16,22	S2 - Copertura - strato aggiuntivo	34,7

Coefficienti di assorbimento acustico α:

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Descrizione del materiale: **e204 Tende pesanti appese a pieghe**

Elementi a cui è applicato **W1**

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50
Area assorbimento [m ²]	0,19	0,24	0,36	0,60	0,96	1,20
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale: **e403 Poltroncina imbottita non occupata**

Elementi a cui è applicato **-**

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,10	0,20	0,30	0,30	0,30	0,35
Area assorbimento [m ²]	0,40	0,80	1,20	1,20	1,20	1,40
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale: **e406 Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m² di area, minimo tipico**

Elementi a cui è applicato **-**

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,05	0,10	0,20	0,35	0,50	0,65
Area assorbimento [m ²]	0,20	0,40	0,80	1,40	2,00	2,60
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale: **e436 Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti**

Elementi a cui è applicato **-**

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58
Area assorbimento [m ²]	7,50	7,20	5,40	5,19	4,77	4,74
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valori in frequenza dei parametri calcolati:

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione T60 [s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coefficiente di assorbimento medio α [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zona: 1 Locale: 21 Descrizione: sala riunioni pt

Superficie in pianta netta **20,77** m² Volume netto **89,86** m³

Altezza netta **4,33** m

Tipo di utilizzo **Ambienti adibiti al parlato**

Distanza tra sorgente e ricevitore **1,00** m

Direttività della sorgente:

125	250	500	1000	2000	4000
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Elenco arredi interni e persone:

Cod	Descrizione elemento	u.m.	Valore	125	250	500	1000	2000	4000
e404	Poltroncina imbottita occupata	Area (m ²)	8,00	0,20	0,40	0,40	0,45	0,50	0,45
e407	Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m ² di area, massimo tipico	Numero	12,00	0,12	0,45	0,80	1,20	1,30	1,40
e436	Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti	Numero	4,00	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

	<i>fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti</i>						
--	--	--	--	--	--	--	--

Elenco strutture del locale:

Cod	Descrizione elemento	R _w [dB] D _{ne,w} [dB] R _{s,wk} [dB]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Strato aggiuntivo	ΔR _w strato aggiuntivo [dB]
W6	PF 160x250	41,0	4,00		
W6	PF 160x250	41,0	4,00		
M1	Parete a cappotto	30,9	14,03	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M1	Parete a cappotto	30,9	18,57	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M1	Parete a cappotto	30,9	18,53	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	20,29		
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	0,47		
S1	Copertura	37,7	20,88	S2 - Copertura - strato aggiuntivo	34,7

Coefficienti di assorbimento acustico α:

Descrizione del materiale:

e106 Lastra di vetro di infisso

Elementi a cui è applicato

W6

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02
Area assorbimento [m ²]	1,20	0,48	0,32	0,24	0,16	0,16
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e404 Poltroncina imbottita occupata

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,20	0,40	0,40	0,45	0,50	0,45
Area assorbimento [m ²]	1,60	3,20	3,20	3,60	4,00	3,60
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e407 Individuo di un gruppo, in posizione eretta, 1 ogni 6 m²di area, massimo tipico

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,12	0,45	0,80	1,20	1,30	1,40
Area assorbimento [m ²]	1,44	5,40	9,60	14,40	15,60	16,80
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e436 Armadio a 3 ante, altezza 1,05 m, larghezza 1,5 m, profondità 0,35 m, con fondo e pareti laterali perforati e ante non perforate, distante dalle pareti

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	2,50	2,40	1,80	1,73	1,59	1,58
Area assorbimento [m ²]	10,00	9,60	7,20	6,92	6,36	6,32
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valori in frequenza dei parametri calcolati:

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione T60 [s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coefficiente di assorbimento medio α [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indice di chiarezza C50 [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Speech Transmission Index STI [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Zona: 1 Locale: 22 Descrizione: sala radio pt

Superficie in pianta netta **8,81** m² Volume netto **32,54** m³
Altezza netta **3,69** m

Tipo di utilizzo **Ambienti adibiti al parlato**

Elenco arredi interni e persone:

Cod	Descrizione elemento	u.m.	Valore	125	250	500	1000	2000	4000
e401	Sedia in legno o parzialmente imbottita non occupata	Area (m ²)	2,00	0,03	0,05	0,05	0,10	0,15	0,10

Elenco strutture del locale:

Cod	Descrizione elemento	R _w [dB] D _{n,e,w} [dB] R _{s,wk} [dB]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Strato aggiuntivo	ΔR _w strato aggiuntivo [dB]
M4	Parete divisoria con cartongesso_vs locali nc	30,9	17,42		
W2	F 100X120	41,0	1,20		
M1	Parete a cappotto	30,9	5,52	M3 - Parete a cappotto - strato aggiuntivo interno	18,0
M7	Parete divisoria cartongesso	54,7	18,34		
M6	Parete interna	30,9	6,72		
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	8,64		
P1	Pavimento su vespai (igloo)	52,9	0,17		
S1	Copertura	37,7	8,86	S2 - Copertura - strato aggiuntivo	34,7

Coefficienti di assorbimento acustico α:

Descrizione del materiale: **e204 Tende pesanti appese a pieghe**

Elementi a cui è applicato **W2**

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,08	0,10	0,15	0,25	0,40	0,50
Area assorbimento [m ²]	0,10	0,12	0,18	0,30	0,48	0,60
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione del materiale:

e401 Sedia in legno o parzialmente imbottita non occupata

Elementi a cui è applicato

-

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente alpha [-]	0,03	0,05	0,05	0,10	0,15	0,10
Area assorbimento [m ²]	0,06	0,10	0,10	0,20	0,30	0,20
Incidenza [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valori in frequenza dei parametri calcolati:

Parametro	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione T60 [s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coefficiente di assorbimento medio α [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ISOLAMENTO ACUSTICO DEGLI ELEMENTI DI FACCIATA
secondo UNI EN ISO 12354-3

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
1	1	Facciata ufficio 3 pt (Est)

Locale ricevente:Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ufficio 3 pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	10,35	0	M3	M2

Componenti della facciata:Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W1	F 200X120	2,40	41,0

Potere fonoisolante composto: **31,9** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **49,4** dBLimite DPCM 5/12/97 **42** dBLimite DM 23/06/22 **40** dBVerifica **Positiva****Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:**Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto****Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:**

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	47,3
M6	Dd lat	102,9
M6	Df	69,7
M1	Dd lat	103,4
M1	Df	79,2
P1	Dd lat	103,0
P1	Df	80,8
P1	Dd lat	113,2
P1	Df	91,0
S1	Dd lat	102,6
S1	Df	98,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M6	Dd lat	22,17
M6	Df	15,17
M1	Dd lat	22,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

M1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
2	1	Facciata ufficio 3 pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ufficio 3 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	13,73	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **N** Descrizione: **Parete a cappotto**

Potere fonoisolante composto: **30,9** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **72,6** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M1	Dd lat	103,6
M1	Df	79,9
M1	Dd lat	103,6
M1	Df	79,9
P1	Dd lat	101,3
P1	Df	79,6
S1	Dd lat	101,3
S1	Df	97,7

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17
M1	Dd lat	22,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

M1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
3	1	Facciata ufficio 3 pt (Ovest)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ufficio 3 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	2,38	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **O** Descrizione: **Parete a cappotto**

Potere fonoisolante composto: **30,9** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **70,8** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M1	Dd lat	96,0
M1	Df	72,3
M6	Dd lat	95,9
M6	Df	63,2
P1	Dd lat	103,3
P1	Df	81,6
P1	Dd lat	105,8
P1	Df	84,1
S1	Dd lat	101,3
S1	Df	97,8

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17
M6	Dd lat	22,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

M6	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
4	1	Facciata ufficio 3 pt (Nord)

Locale ricevente:Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **ufficio 3 pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	16,69	0	S2	-

Componenti della facciata:Cod: **S1** Lato: **N** Descrizione: **Copertura**Potere fonoisolante composto: **37,7** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **72,4** dBLimite DPCM 5/12/97 **42** dBLimite DM 23/06/22 **40** dBVerifica **Positiva****Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:**Elemento di facciata: **S1 Copertura**Contributo trasmissione laterale K **0** dB**Verifica strutture di facciata:**

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
5	1	Facciata ufficio 2 pt (Est)

Locale ricevente:Zona: **1** Locale: **3** Descrizione: **ufficio 2 pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	12,28	0	M3	M2

Componenti della facciata:Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza	Rw o Dnew

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

		[m ² /m]	[dB]
W1	F 200X120	2,40	41,0

Potere fonoisolante composto: **31,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **50,1** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	48,1
M4	Dd lat	103,0
M4	Df	78,8
M6	Dd lat	103,4
M6	Df	70,3
P1	Dd lat	102,9
P1	Df	80,8
S1	Dd lat	102,9
S1	Df	98,9

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
M6	Dd lat	22,17
M6	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
6	1	Facciata ufficio 2 pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **3** Descrizione: **ufficio 2 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	17,58	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **N** Descrizione: **Copertura**

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Potere fonoisolante composto:	37,7 dB
Isolamento acustico standardizzato di facciata D _{2m,nT,w}	73,0 dB
Limite DPCM 5/12/97	42 dB
Limite DM 23/06/22	40 dB
Verifica	Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **S1 Copertura**

Contributo trasmissione laterale K **0** dB

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
7	1	Facciata ufficio 1 pt (Est)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **4** Descrizione: **ufficio 1 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	2,97	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Potere fonoisolante composto: **30,9** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **77,4** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M4	Dd lat	95,4
M4	Df	70,6
P1	Dd lat	102,9
P1	Df	81,2
S1	Dd lat	102,8
S1	Df	99,2

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
8	1	Facciata ufficio 1 pt (Ovest)

Locale ricevente:

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: **ufficio 1 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	13,08	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: M1 Lato: O Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W1	F 200X120	2,40	41,0

Potere fonoisolante composto: **31,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **50,4** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	48,4
M4	Dd lat	103,0
M4	Df	77,7
P1	Dd lat	103,5
P1	Df	81,4
S1	Dd lat	103,5
S1	Df	99,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
9	1	Facciata ufficio 1 pt (Sud)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **4** Descrizione: **ufficio 1 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m²]	ΔL_{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	16,22	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **S** Descrizione: **Copertura**

Potere fonoisolante composto: **37,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **73,6** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **S1 Copertura**

Contributo trasmissione laterale K **0** dB

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
10	1	Facciata corridoio pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **17** Descrizione: **corridoio pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m²]	ΔL_{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	4,23	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **N** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m²/m]	Rw o Dnew [dB]
W4	PF 150X210	3,15	41,0

Potere fonoisolante composto: **35,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **48,6** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica

Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	42,3
M6	Dd lat	104,1
M6	Df	68,9
M4	Dd lat	104,1
M4	Df	68,9
P1	Dd lat	105,4
P1	Df	81,3
S3	Dd lat	105,4
S3	Df	81,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M6	Dd lat	22,17
M6	Df	15,17
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S3	Dd lat	22,17
S3	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
11	1	Facciata corridoio pt (Sud)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **17** Descrizione: **corridoio pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	4,23	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **S** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W4	PF 150X210	3,15	41,0

Potere fonoisolante composto: **35,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **48,6** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica

Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	42,3
M4	Dd lat	104,1
M4	Df	68,9
M6	Dd lat	104,1
M6	Df	68,9
P1	Dd lat	105,4
P1	Df	81,3
S3	Dd lat	105,4
S3	Df	81,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
M6	Dd lat	22,17
M6	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S3	Dd lat	22,17
S3	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
12	1	Facciata corridoio pt (Orizzontale)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **17** Descrizione: **corridoio pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S3	Copertura CORRIDOIO	22,61	0	S4	-

Componenti della facciata:

Cod: **S3** Lato: **OR** Descrizione: **Copertura CORRIDOIO**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W5	OBLO 84X50	0,42	41,0

Potere fonoisolante composto: **21,6** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **45,2** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica

Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **S3 Copertura CORRIDOIO**

Contributo trasmissione laterale K **0** dB

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
13	1	Facciata sala riunioni pt (Est)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **21** Descrizione: **sala riunioni pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	18,57	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Potere fonoisolante composto: **30,9** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **74,7** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M1	Dd lat	102,9
M1	Df	79,2
P1	Dd lat	103,2
P1	Df	81,5
P1	Dd lat	119,5
P1	Df	97,8
S1	Dd lat	103,1
S1	Df	99,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
14	1	Facciata sala riunioni pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **21** Descrizione: **sala riunioni pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	22,03	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **N** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W6	PF 160x250	4,00	41,0
W6	PF 160x250	4,00	41,0

Potere fonoisolante composto: **32,6** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **46,7** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	45,4
M1	Dd lat	105,3
M1	Df	80,8
M1	Dd lat	105,3
M1	Df	80,8
P1	Dd lat	105,1
P1	Df	82,5
S1	Dd lat	105,1
S1	Df	100,6

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
15	1	Facciata sala riunioni pt (Ovest)

Locale ricevente:

Zona: 1 Locale: 21 Descrizione: sala riunioni pt

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	18,53	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: M1 Lato: O Descrizione: Parete a cappotto

Potere fonoisolante composto: 30,9 dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} 74,7 dB

Limite DPCM 5/12/97 42 dB

Limite DM 23/06/22 40 dB

Verifica Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:Elemento di facciata: M1 Parete a cappotto**Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:**

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M1	Dd lat	102,9
M1	Df	79,2
P1	Dd lat	103,2
P1	Df	81,5
P1	Dd lat	119,9
P1	Df	98,2
S1	Dd lat	103,1
S1	Df	99,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M1	Dd lat	22,17
M1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
16	1	Facciata sala riunioni pt (Sud)

Locale ricevente:Zona: **1** Locale: **21** Descrizione: **sala riunioni pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	20,88	0	S2	-

Componenti della facciata:Cod: **S1** Lato: **S** Descrizione: **Copertura**Potere fonoisolante composto: **37,7** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **74,0** dBLimite DPCM 5/12/97 **42** dBLimite DM 23/06/22 **40** dBVerifica **Positiva**Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:Elemento di facciata: **S1 Copertura**Contributo trasmissione laterale K **0** dB**Verifica strutture di facciata:**

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
17	1	Facciata sala radio pt (Est)

Locale ricevente:Zona: **1** Locale: **22** Descrizione: **sala radio pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	6,72	0	M3	M2

Componenti della facciata:Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W2	F 100X120	1,20	41,0

Potere fonoisolante composto: **31,7** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **50,5** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Limite DPCM 5/12/97	42	dB
Limite DM 23/06/22	40	dB
Verifica		Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	48,5
M7	Dd lat	100,0
M7	Df	78,8
M4	Dd lat	100,2
M4	Df	67,2
P1	Dd lat	103,4
P1	Df	81,3
S1	Dd lat	103,3
S1	Df	99,4

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M7	Dd lat	22,17
M7	Df	15,17
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
18	1	Facciata sala radio pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **1** Locale: **22** Descrizione: **sala radio pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	8,86	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **N** Descrizione: **Copertura**

Potere fonoisolante composto: **37,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **73,3** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Verifica

Positiva**Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:**Elemento di facciata:**S1 Copertura**

Contributo trasmissione laterale K

0 dB**Verifica strutture di facciata:**

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
1	2	Facciata cucina pt (Est)

Locale ricevente:Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **cucina pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	7,29	0	M3	M2

Componenti della facciata:Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]
W2	F 100X120	1,20	41,0

Potere fonoisolante composto: **31,6** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **50,8** dBLimite DPCM 5/12/97 **42** dBLimite DM 23/06/22 **40** dBVerifica **Positiva****Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:**Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto****Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:**

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	48,8
M4	Dd lat	100,1
M4	Df	67,0
M7	Dd lat	100,3
M7	Df	79,1
P1	Dd lat	103,4
P1	Df	81,4
S1	Dd lat	103,4
S1	Df	99,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

M7	Dd lat	22,17
M7	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
2	2	Facciata cucina pt (Nord)

Locale ricevente:Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **cucina pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	9,09	0	S2	-

Componenti della facciata:Cod: **S1** Lato: **N** Descrizione: **Copertura**Potere fonoisolante composto: **37,7** dBIsolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **73,6** dBLimite DPCM 5/12/97 **42** dBLimite DM 23/06/22 **40** dBVerifica **Positiva****Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:**Elemento di facciata: **S1 Copertura**Contributo trasmissione laterale K **0** dB**Verifica strutture di facciata:**

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
3	2	Facciata camera pt (Est)

Locale ricevente:Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **camera pt**Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	13,51	0	M3	M2

Componenti della facciata:Cod: **M1** Lato: **E** Descrizione: **Parete a cappotto**

Cod	Descrizione elemento	Area/Lunghezza [m ² /m]	Rw o Dnew [dB]

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

W1	F 200X120	2,40	41,0
----	-----------	------	------

Potere fonoisolante composto: **31,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **50,5** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	48,5
M4	Dd lat	102,4
M4	Df	69,4
M4	Dd lat	102,8
M4	Df	77,6
P1	Dd lat	103,7
P1	Df	81,7
S1	Dd lat	103,7
S1	Df	99,8

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
4	2	Facciata camera pt (Ovest)

Locale ricevente:

Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **camera pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
M1	Parete a cappotto	2,72	0	M3	M2

Componenti della facciata:

Cod: **M1** Lato: **0** Descrizione: **Parete a cappotto**

Potere fonoisolante composto: **30,9** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Isolamento acustico standardizzato di facciata D _{2m,nT,w}	70,2	dB
Limite DPCM 5/12/97	42	dB
Limite DM 23/06/22	40	dB
Verifica	Positiva	

Dettuglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **M1 Parete a cappotto**

Valori del potere fonoisolante R dei percorsi di trasmissione del rumore [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	R
	Dd	74,6
M6	Dd lat	94,8
M6	Df	70,0
M4	Dd lat	94,7
M4	Df	62,0
P1	Dd lat	103,1
P1	Df	81,4
S1	Dd lat	103,1
S1	Df	99,5

Valori degli indici di riduzione delle vibrazioni Kij [dB]:

Struttura locale Ricevente	Percorso	Kij
M6	Dd lat	22,17
M6	Df	15,17
M4	Dd lat	22,17
M4	Df	15,17
P1	Dd lat	22,17
P1	Df	15,17
S1	Dd lat	22,17
S1	Df	15,17

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
5	2	Facciata camera pt (Nord)

Locale ricevente:

Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **camera pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	15,73	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **N** Descrizione: **Copertura**

Potere fonoisolante composto: **37,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **73,9** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Limite DM 23/06/22

Verifica

40 dB

Positiva

Dettuglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **S1 Copertura**

Contributo trasmissione laterale K **0** dB

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
6	2	Facciata wc1 pt (Sud)

Locale ricevente:

Zona: **2** Locale: **3** Descrizione: **wc1 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	5,13	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **S** Descrizione: **Copertura**

Potere fonoisolante composto: **37,7** dB

Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT,w} **73,0** dB

Limite DPCM 5/12/97 **42** dB

Limite DM 23/06/22 **40** dB

Verifica **Positiva**

Dettuglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

Elemento di facciata: **S1 Copertura**

Contributo trasmissione laterale K **0** dB

Verifica strutture di facciata:

Cod	Zona	Descrizione verifica di facciata
7	2	Facciata wc2 pt (Sud)

Locale ricevente:

Zona: **2** Locale: **4** Descrizione: **wc2 pt**

Elementi di facciata:

Cod	Descrizione elemento	Area [m ²]	ΔL _{fs} [-]	Strato aggiuntivo lato interno	Strato aggiuntivo lato esterno
S1	Copertura	5,22	0	S2	-

Componenti della facciata:

Cod: **S1** Lato: **S** Descrizione: **Copertura**

Potere fonoisolante composto: **37,7** dB

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Isolamento acustico standardizzato di facciata D _{2m,nT,w}	73,2 dB
Limite DPCM 5/12/97	42 dB
Limite DM 23/06/22	40 dB
Verifica	Positiva

Dettaglio dei percorsi di trasmissione del rumore:

<u>Elemento di facciata:</u>	S1 Copertura
Contributo trasmissione laterale K	0 dB

Relazione attestante il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM)

La presente relazione attesta il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 (che aggiorna il DM 24 dicembre 2015 e il DM 11 gennaio 2017).

Al Paragrafo 2.3.5.6 il DM 11 ottobre 2017 prescrive i seguenti requisiti acustici per le gare di appalto degli edifici pubblici:

- Il valore dell'isolamento acustico tra ambienti accessori di uso comune o collettivo ed ambienti abitativi collegati mediante accessi o aperture deve rispettare almeno i valori caratterizzati come "prestazione buona" nell'Appendice B, prospetto B.1, della norma UNI 11367.
- Il tempo di riverberazione e lo Speech Transmission Index (STI) degli ambienti interni devono risultare idonei ai sensi della norma UNI 11532.
- I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della Classe II ai sensi della norma UNI 11367;
- Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nell'Appendice A, prospetto A1, della norma UNI 11367.

I professionisti incaricati devono dare evidenza del rispetto dei requisiti sia in fase di progetto iniziale sia in fase di verifica finale della conformità.

Centro intercomunale di protezione civile multifunzionale

Categoria DCPM 5/12/97

B (Uffici)

b) *Speech Transmission Index (STI), C50 e T60 degli ambienti interni:*

Zona	Cod.	Descrizione	T60 [s]	T60 lim. [s]	Verifica
1	1	<i>ufficio 3 pt</i>	0,0	0,7	<i>Positiva</i>
1	3	<i>ufficio 2 pt</i>	0,0	0,7	<i>Positiva</i>
1	4	<i>ufficio 1 pt</i>	0,0	0,7	<i>Positiva</i>
1	21	<i>sala riunioni pt</i>	0,0	0,8	<i>Positiva</i>
1	22	<i>sala radio pt</i>	0,0	0,6	<i>Positiva</i>

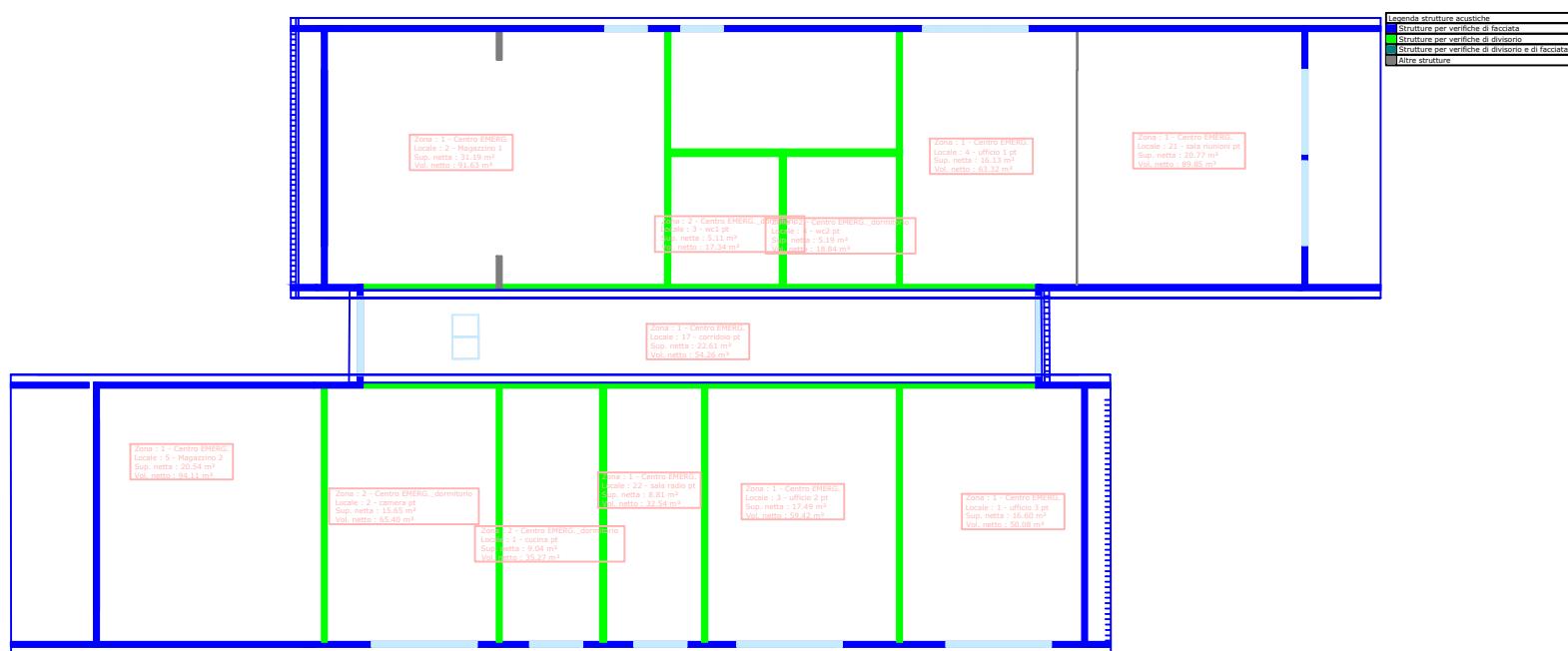
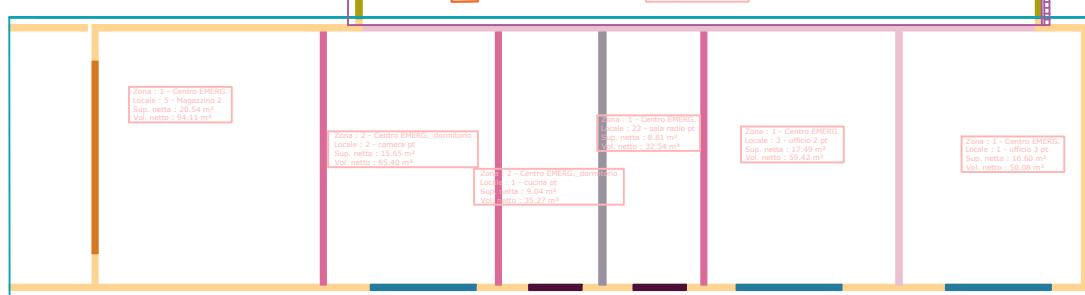
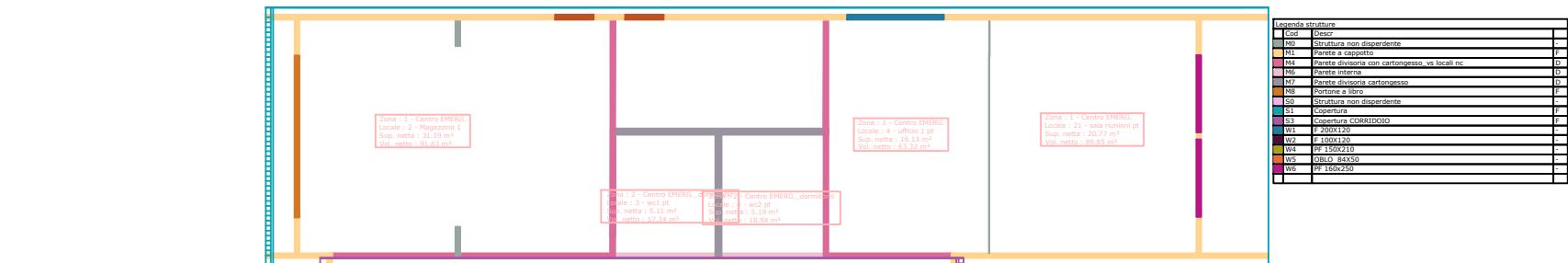
Zona	Cod.	Descrizione	STI [-]	STI lim. [-]	Verifica	C50 [dB]	C50 lim. [dB]	Verifica
1	21	<i>sala riunioni pt</i>	0,9	0,6	<i>Positiva</i>	0,0	0,0	<i>Positiva</i>

c) *Verifica Classe acustica superiore alla II:*

Requisiti da calcoli di progetto Edificio:

Descrittore	Valore [dB]	Classe	Verifica
<i>Isolamento acustico normalizzato di facciata D_{2m,nT,w}</i>	51,1	I	<i>Positiva</i>

Tipologie stratigrafie elementi / Tipologie elementi acustici



Nachweis

Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 161 37915 / Z2



Auftraggeber

Finstral AG

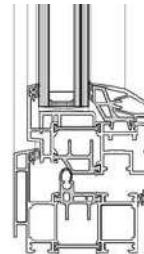
Gastererweg 1

39054 Unterinn/Ritten BZ
Italien

Grundlagen

EN ISO 140-1:1997+A1:2004
EN 20140-3 :1995+A1:2004
EN ISO 717-1 : 1996+A1:2006

Darstellung



Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der Schalldämmung eines Bauteils.

Für Deutschland gilt

- $R_{w,R}$ nach DIN 4109:
(R_w entspricht $R_{w,P}$,
 $R_{w,R} = R_{w,P} - 2 \text{ dB}$)
- $R_{w,R}$ für Bauregelliste

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

Die Prüfung der Schalldämmung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 10 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
- 4 Verwendungshinweise

Messblatt (1 Seite)

ift Rosenheim
11. März 2009

Bernd
Bernd Saß, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
ift Schallschutzzentrum

S./S.
J. Hessinger
Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.
Prüfstellenleiter
ift Schallschutzzentrum



LSW - Labor für Schall- und Wärmesmesstechnik GmbH
- das Schallschutzzentrum des ift Rosenheim

Geschäftsführer:
Dr. Jochen Peichl
Ulrich Sieberath

Lackermannweg 26
D-83071 Stephanskirchen

Tel. +49 (0)8036/3006-0
Fax: +49 (0)8036/3006-33
www.lsw-gmbh.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14821

Sparkasse Rosenheim
Kto. 500 434 626
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18

DAP-PL-0808-99
Sachverständige Prüfstelle Gruppe I
für Eignungs- und Güteprüfung DIN 4109



RAPPORTO DI PROVA (Test Report)

Pag.
di/of 6/7
pag.

N° 0011\DC\ACU\17_1

Data:
Date: 29/03/2017

RISULTATI Sperimentali / TEST RESULTS

Elemento in prova Mod. Blok 20

Tested element

Caratteristiche
Characteristics

Porta pedonale doppio battente, soluzione 1:

Per la descrizione completa vedere documenti allegati al presente Rapporto di Prova.

Pedestrian double leaf door, 1 solution

For the complete description, see documents attached to this Test Report.

Area del campione
Sample surface area

S = 3,06 m²

VOLUME della camera ricevente
Receiving room volume

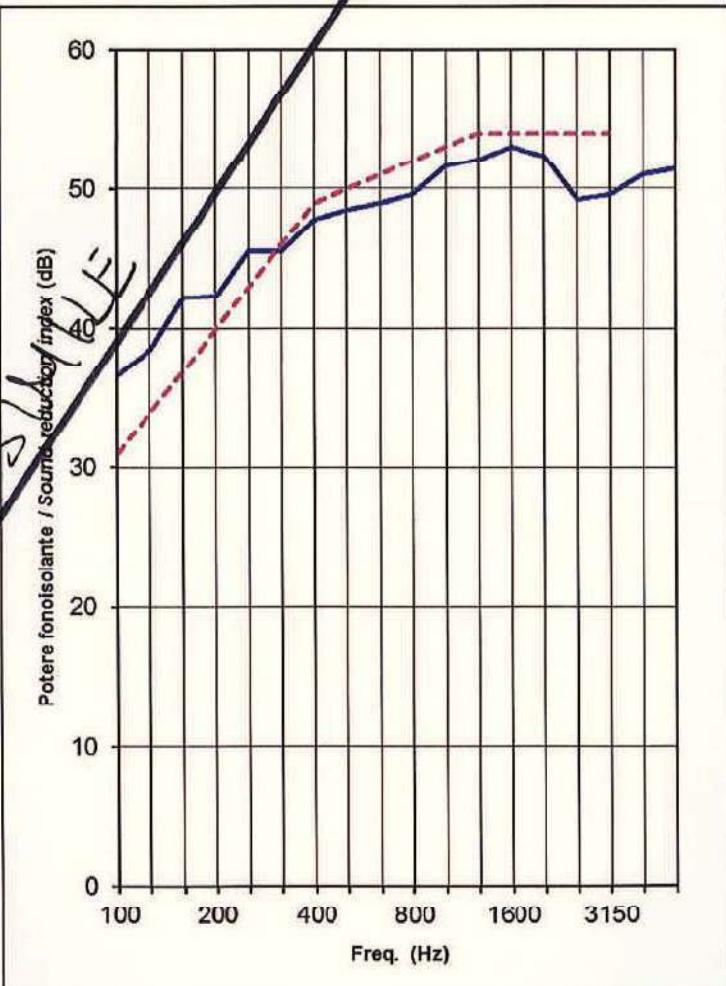
V = 70,5 m³

VOLUME della camera emittente
Source room volume

V = 86 m³

FREQ. Hz	R dB	U dB
100	36,6	1,9
125	38,5	1,7
160	42,2	1,6
200	42,3	1,6
250	45,5	1,4
315	45,5	1,3
400	47,8	1,2
500	48,5	1,2
630	49,0	1,1
800	49,6	1,1
1000	51,6	1,1
1250	52,1	1,1
1600	53,0	1,1
2000	52,4	1,1
2500	49,2	1,0
3150	49,6	1,0
4000	51,0	1,0
5000	51,4	1,1

$$R_w(C; C_{tr}) = 50(0; -2) \text{ dB}$$
$$K = 2,00 - 95\%$$



Dichiarazione di Prestazione

Certificato n. L5MWNCF-DOP-024.0012

Conforme a quanto previsto da regolamento UE 305/2011
Rev. 12 del 05/03/2024
Pag. 1/1

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:

LITHOS 5 / Lithos 5 Evo - Lana minerale - Supporto B forato
Codice prodotto: Lithos/L2/LH

2. Numero di lotto:

I lotti di produzione sono identificati con numero di commessa riportato sull'etichetta apposta sul pacco.

3. Usi previsti del prodotto da costruzione:

Pannello sandwich non strutturale per copertura con profilo grecato, 5 greche. Lato B forato.

4. Marchio registrato e indirizzo del fabbricante:

© ISOLPACK SpA P.Iva 07439930012 - C.so Vittorio Emanuele, 99 - 10128 - Torino.

5. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione:

Controlli FPC e ITT determinati secondo modello EN 14509.

6. L'organismo notificato:

Prove effettuate su provini, secondo quanto previsto da normativa presso laboratorio Isolpack,
Via Nino Bixio 64, Nichelino, Torino.

7. Prestazione dichiarata (Tutte le caratteristiche elencate nella tabella sono determinate secondo standard della norma armonizzata EN 14509, anche se i prodotti forati non sono coperti dallo scopo della norma e non hanno marcatura CE):

Spessore	Trasmittanza W/m ² K	Densità	Paramento metallo Est+Int	Tipologia di metallo per paramenti Est+Int	Assorbimento acustico* α_w	Isolamento acustico* r_w	Reazione al fuoco elementi								
							Paramenti metallici	Anima isolante	Pannello sandwich	Reazione dall'esterno					
50	0,74	Lana minerale 75 Kg/m ³	0,50 mm + 0,50 mm e superiori	Fe-Fe Al-Al Al-Fe Fe-Al	0,65	33,6	A1 EN 13501-1	A1 EN 13501-1	Classe 0-0 Classificazione secondo D.M. 26/06/1984 EN 13501-1	Classificato come elemento incombustibile in accordo con DCprev 1324 07/02/2012 VV.F.**					
60	0,63				0,8										
80	0,48				0,9										
100	0,39				34,7										
120	0,33														
150	0,27														
200	0,20				0,95										

*I valori di fondo assorbimento e di fondo isolamento sono validi per paramenti in acciaio Fe 0,6mm + Fe 0,5mm.

**Il prodotto risulta essere incombustibile in quanto classificato classe 0-0 equiparata alla classe A1 incombustibile.

Risulta quindi essere in accordo con i requisiti tecnici per installazione di impianti fotovoltaici sia di classe I che di classe II secondo quanto previsto da DCprev 1324 07/02/2012 "guida per l'installazione di impianti fotovoltaici - Edizione 2012 e il testo coordinato aggiornato a settembre 2022.

8. Le prestazioni del prodotto di cui al punto 1 sono in conformità alla dichiarazione di prestazione in 7.
Questa dichiarazione di prestazione è rilasciata sotto l'esclusiva responsabilità del fabbricante di cui al punto 4.

Torino 05/03/2024

Il responsabile

Dichiarazione di Prestazione

Certificato n. FMWNCF-DOP-024.0012

Conforme a quanto previsto da regolamento UE 305/2011
Rev. 12 del 01/03/2024
Pag. 1/1

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:

FIBERMET / FIBERMET EVO - Lana minerale – Supporto B forato

Codice prodotto: Fibermet forato/F2/FM

2. Numero di lotto:

I lotti di produzione sono identificati con numero di commessa riportato sull'etichetta apposta sul pacco.

3. Usi previsti del prodotto da costruzione:

Pannello sandwich non strutturale per parete con profilo microgrecato – Lato B forato.

4. Marchio registrato e indirizzo del fabbricante:

© ISOLPACK SpA P.Iva 07439930012 - C.so Vittorio Emanuele, 99 - 10128 - Torino.

5. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione:

Controlli FPC e ITT determinati secondo modello EN 14509.

6. L'organismo notificato:

Prove effettuate su provini, secondo quanto previsto da normativa presso laboratorio Isolpack,
Via Nino Bixio 64, Nichelino, Torino.

7. Prestazione dichiarata (Tutte le caratteristiche elencate nella tabella sono determinate secondo standard della norma armonizzata EN 14509, anche se i prodotti forati non sono coperti dallo scopo della norma e non hanno marcatura CE):

Spessori	Trasmissività W/m ² K	Densità	Parametro metallo Est+Int	Tipologia di metallo per paramenti Est+Int	Assorbimento acustico* α_w	Isolamento acustico* r_w	Reazione al fuoco componenti constituenti					
							Paramenti metallici	Anima isolante	Pannello sandwich			
50	0,73	Lana minerale 75±8% Kg/m ³	0,50 mm + 0,50 mm e superiori	Fe-Fe Al-Al Al-Fe Fe-Al	0,65	33,6	A1	A1	Classe 0-0 Classificazione secondo D.M. 26/06/1984			
60	0,62				0,8							
80	0,47				0,9							
100	0,38					34,7						
120	0,32											
150	0,26											
200	0,20											

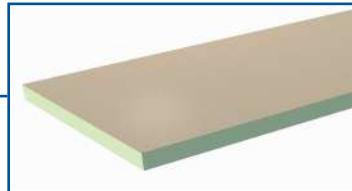
*I valori di fonoassorbimento e di fonoisolamento sono validi per paramenti in acciaio FE-FE 0,6-0,5mm.

8. Le prestazioni del prodotto di cui al punto 1 sono in conformità alla dichiarazione di prestazione in 7. Questa dichiarazione di prestazione è rilasciata sotto l'esclusiva responsabilità del fabbricante di cui al punto 4.

Torino 01/03/2024

Il responsabile

GT



■ Descrizione

STIFERITE GT è un pannello sandwich costituito da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con GT power insulation facer.

■ Linee Guida per la stesura di capitoli tecnici

Isolante termico **STIFERITE GT** in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore ...(*), con rivestimenti GT power insulation facer su entrambe le facce, avente:

Resistenza Termica Dichiarata: $R_d = \dots \text{m}^2\text{K/W}$ (EN 13165 Annessi A e C)

... (si consiglia di completare la voce di capitolo indicando le caratteristiche e prestazioni più rilevanti per la specifica applicazione)

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità **UNI EN ISO 9001:2015**, sistema di gestione ambientale **UNI EN ISO 14001:2015**, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori **OHSAS 18001:2007**, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma.

Disponibile la **Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)** verificata da Ente terzo e la valutazione dei **Criteri Minimi Ambientali (CAM)** previsti dal **Green Public Procurement (GPP)**.

(*) I parametri variano in funzione dello spessore. Per inserire i valori corrispondenti allo spessore utilizzato si utilizzino i dati riportati nella presente scheda tecnica.

■ Formato standard

lunghezza e larghezza:
600 x 1200 mm
spessori nominali [d] EN 823:
da 20 a 140 mm

■ Principali applicazioni

Isolamento di pareti
Isolamento di pavimentazioni
Isolamento di coperture

■ PRINCIPALI CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI - rilevanti ai fini della marcatura CE [UNI EN 13165]



■ Conducibilità Termica Dichiarata - λ_d [W/mK]

UNI EN 13165 Annessi A e C

Valore determinato alla temperatura media di 10° C

v. tabella valori in funzione dello spessore

d mm	λ_d W/mK	R_d $\text{m}^2\text{K/W}$	U_d $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
20		0,91	1,10
30		1,36	0,73
40		1,82	0,55
50		2,27	0,44
60	0,022	2,73	0,37
70		3,18	0,31
80		3,64	0,28
100		4,55	0,22
120		5,45	0,18
140		6,36	0,16

■ Resistenza Termica Dichiarata - $R_d = d / \lambda_d$ - [m²K/W]

v. tabella valori in funzione dello spessore

■ Trasmittanza Termica Dichiarata - $U_d = \lambda_d / d$ [W/m²K]

v. tabella valori in funzione dello spessore

■ Reazione al fuoco

EN 13501-1, EN 11925-2, EN 13823

EUROCLASSE F

■ Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento - σ_{10} [kPa]

EN 826

> 150 kPa codice etichetta CE [CS(10/Y)150]

■ Resistenza a trazione perpendicolare alle facce σ_{mt} [kPa]

EN 1607

> 30 kPa codice etichetta CE [TR30]

■ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

EN 12086

μ 148 ± 24 codice etichetta CE [MU148]

■ Assorbimento d'acqua per immersione parziale, breve periodo [kg/m²]

EN 1609

< 0,5 codice etichetta CE [WS(P)0,5]

■ Assorbimento d'acqua per immersione totale, lungo periodo [% in peso]

EN 12087

< 1 codice etichetta CE [WL(T)1]

■ Planarità dopo bagnatura da una faccia [mm]

EN 13165

≤ 10 mm codice etichetta CE [FW10]

■ Planarità S_{max} [mm]

EN 825

≤ 5

■ Stabilità dimensionale [Livello]

EN 1604

48 h, 70° C, 90% UR

3 per d < 20 mm codice etichetta CE [DS(70;90)3]

4 per d ≥ 30 mm codice etichetta CE [DS(70;90)4]

48 h, -20° C

2 codice etichetta CE [DS(-20;0)2]

■ Tolleranze [mm]

EN 13165

Lunghezza e Larghezza

± 5 < 1000 mm codice etichetta CE [T2]

± 7,5 da 1001 a 2000 mm codice etichetta CE [T2]

■ Spessore [mm]

± 2 < 50 mm codice etichetta CE [T2]

± 3 da 50 a 75 mm codice etichetta CE [T2]

+ 5/-2 >75 mm codice etichetta CE [T2]

ALTRÉ CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

- **Massa volumica pannello - ρ [kg/m³]**
Valore medio comprensivo del peso dei rivestimenti
36 ± 1,5
- **Calore Specifico - Cp [J/kg° K]**
Valore medio
1453
- **Resistenza alla compressione, 2 % di schiacciamento - σ_2 [kg/m²]**
EN 826
> 5000
- **Resistenza Pull through - [N]**
EN 16382
> 800
- **Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua - [m²hPa/mg]**
EN 12086
82 - 21
- **Stabilità dimensionale - [% variazione dimensionale]**
EN 1604
7 giorni, 70° C
≤ 0,5
- **Stabilità dimensionale - [% variazione dimensionale]**
EN 1603 - rilevante per le applicazioni a cappotto
28 giorni, 23° C e 50 % UR
≤ 0,01
- **Assorbimento d'acqua per diffusione, lungo periodo [% in peso]**
EN 12088
<2.1 per d = 20 mm
<0.3 per d = 120 mm
- **Assorbimento d'acqua per diffusione, lungo periodo [kg/m²]**
EN 12088
<0.43 per d = 20 mm
<0.41 per d = 120 mm
- **Rigidità dinamica apparente - s'_t [MN/m³]**
EN 29052-1
68 per d = 20 mm
59 per d = 30 mm
- **Percentuale in peso di materiale riciclato - [%]**
Valore medio
2,02

CERTIFICAZIONI & RAPPORTI DI PROVA AGGIUNTIVI

- **Certificazioni aziendali di sistema:**
 - Sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015,
 - Sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001: 2015,
 - Sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001: 2007
- **Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD verificata da Ente terzo**
ISO 14040 e EN 15804
- **Fonoisolamento acustico a parete - R_w [dB]**
UNI EN ISO 140-3, UNI EN ISO 717-1
54
I dati relativi alla stratigrafia valutata sono riportati nel Quaderno Tecnico "Isolamento Acustico"
- **Riduzione del rumore da calpestio - ΔL_w [dB]**
UNI EN ISO 140-8, UNI EN ISO 717-2
18
I dati relativi alla stratigrafia valutata sono riportati nel Quaderno Tecnico "Isolamento Acustico"
- **Emissioni di composti organici volatili**
UNI EN ISO 16000
Classe Francese A+

NOTE

- **Stabilità alla temperatura**
I pannelli Stiferite sono utilizzabili in un campo di temperature continue normalmente comprese fra -40 °C e +110 °C. Per brevi periodi possono sopportare anche temperature fino a + 200° C, o equivalenti alla temperatura del bitume fuso, senza particolari problemi. Lunghe esposizioni a temperature superiori a +110° C potranno causare deformazioni alla schiuma o ai rivestimenti, ma non provocare sublimazioni o fusioni.
- **Aspetto**
Eventuali piccole zone di non adesione tra i rivestimenti e la schiuma hanno origine dal processo produttivo e non pregiudicano in modo alcuno le proprietà fisico-mecaniche dei pannelli. Un'esposizione prolungata della schiuma poliuretanica ai raggi UV può causarne l'ossidazione superficiale, il fenomeno non pregiudica le caratteristiche e prestazioni fondamentali del pannello
- **Imballo & Stoccaggio**
I pannelli STIFERITE di misure standard vengono normalmente confezionati in termoretraibile, in pacchi chiusi e provvisti di etichetta CE. Stoccare i pacchi sollevati da terra. Per lunghi periodi ricoverarli al coperto e all'asciutto.
- **Avvertenze**
I dati riportati nella presente scheda sono vincolanti per le caratteristiche e prestazioni previste dalla marcatura CE. Altre caratteristiche e informazioni aggiuntive potranno essere modificate anche in assenza di specifica segnalazione.
- **Altre informazioni**
Per ottenere dati tecnici non contemplati nella presente Scheda Tecnica contattare l'Ufficio Tecnico STIFERITE al **numero verde 800840012**

Pannello 211 N

Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a densità medio-bassa, per l'isolamento termico ed acustico di pareti divisorie leggere (tecnologia a secco) e massive.

Il pannello, prodotto nello stabilimento croato (ROCKWOOL Adriatic d.o.o.), ha ottenuto la certificazione Eurofins Indoor Air Comfort Gold.



Dimensioni disponibili

Formato 1200x600 mm

Spessori da 40 a 140 mm*

VANTAGGI

- Proprietà acustiche: la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete in cui il pannello viene installato. Sono disponibili prove di isolamento acustico di laboratorio.
- Comportamento al fuoco: il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato.

Sono disponibili valutazioni della prestazione di resistenza al fuoco.

- Stabilità dimensionale: il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni igrometriche dell'ambiente.

SLIM PACK

- Sostenibilità: grazie alla tecnologia ROCKWOOL per la compressione, è possibile migliorare l'efficienza del trasporto con una conseguente riduzione delle emissioni di CO₂.
- Ottimizzazione dei volumi di stoccaggio mantenendo l'elevata qualità del prodotto.
- Miglioramento della maneggevolezza del pacco.

Prestare attenzione all'apertura del pacco (imballaggio sottovuoto), in quanto il prodotto riacquista volume.

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità	$\rho = 40 \text{ kg/m}^3$	UNI EN 1602
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456

Spessore e R_D

Spessore [mm]	40	50	60	80	100	120	140*
Resistenza termica R _D [m ² K/W]	1,10	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00

* Disponibili su richiesta spessori più elevati. Per ulteriori informazioni contattare i nostri uffici commerciali.



NATURAWALL

Pannello intonacabile in fibra di legno



Vantaggi

- ✓ valido coibente a cappotto per diversi sistemi d'intonaco
- ✓ per un'ottima protezione dal freddo, dal caldo, acustica e antincendio
- ✓ traspirante per un clima abitativo confortevole
- ✓ protezione acustica migliorata grazie alla porosità e all'alto peso
- ✓ coibente di qualità certificato CE e con controllo di produzione
- ✓ prodotto validato BioSafe per la salubrità

Descrizione prodotto

Pannello isolante in fibra di legno, intonacabile, aperto alla diffusione. Può essere utilizzato, come da ETICS, per sistemi a cappotto su per muratura, calcestruzzo e strutture in legno; sia all'interno che all'esterno. Bordo dritto.

Grazie alla struttura in fibra aperta alla diffusione, i pannelli hanno un buon isolamento termico (estivo e invernale) ed acustico. Dalla produzione allo smaltimento, NATURAWALL soddisfa tutti i requisiti ecologici. Grazie agli ingredienti naturali, NATURAWALL può essere completamente riciclato.

Composizione

- fibra di legno di Douglassia
- legante PMDI
- adittivio protezione antincendio

Campi di applicazione

- all'esterno per facciate intonacate, applicabile sia su supporto ligneo che muratura o calcestruzzo
- utilizzabile nelle nuove e nelle vecchie costruzioni
- utilizzabile come isolante dall'interno (ad esempio in abbinamento con intonaco in argilla)

Dati tecnici

Bordi	a spigolo vivo	
Densità	kg/m ³	~ 145
Conduttività termica dichiarata λD	W/mK	0,040
Capacità termica massica c	J/kgK	2250
Resistenza al passaggio del vapore	μ	3
Resistenza a compressione al 10% di deformazione CS (10/Y)	kPa	> 80
Resistenza a trazione perpendicolare	kPa	> 15
Assorbimento d'acqua per immersione WS	kg/m ²	1
Stabilità dimensionale (DS 70,90)		3
Comportamento al fuoco	EN 13501	E
Codice rifiuti secondo Catalogo Europeo dei Rifiuti	CER	030105, 170201, 170604
Codice di designazione	EN 13171	WF-EN13171-BS500-T5-WS1,0-MU3-CS(10/Y)100-DS(70,90)3-TR20
Norma armonizzata per la marcatura CE	UNI EN 13171	



Dettagli di fornitura

Spessore [mm]	Formato [mm]	Nr. pannelli per bancale	Superficie per bancale [m ²]
40	1250 x 600	56	42,00
60	1250 x 600	38	28,50
80	1250 x 600	28	21,00
100	1250 x 600	22	16,50
120	950 x 600	36	20,52
140	950 x 600	32	18,24
160	950 x 600	28	15,96
180	950 x 600	24	13,68
200	950 x 600	24	13,68

Stoccaggio

Stoccare all'asciutto ed al riparo dalle intemperie. Lavorare esclusivamente allo stato asciutto. Sovrapporre al massimo 4 bancali.

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Relazione sul rumore prodotto dagli impianti tecnologici

GOPLANSTUDIO
Via Fermi 21 - 54100 Massa

PREMESSE

In seno ai lavori di nuova costruzione dell'edificio destinato a Centro operativo intercomunale Multifunzionale a supporto delle attività di Protezione Civile Intercomunale e dei servizi dei Comuni afferenti nel Comune di Aulla, prossimo alla stazione ferroviaria Aulla - Lunigiana.,

si ritiene necessaria la valutazione del rumore prodotto dai nuovi impianti tecnologici installati.

RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

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

- **Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- Servizi a funzionamento continuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) 3	$D_{2m,nT,w}$ 3	$L'_{n,w}$ £	L_{ASmax} £	L_{Aeq} £
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

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

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Per il rispetto dei requisiti richiesti dal D.P.C.M. 5/12/1997 relativamente al rumore prodotto dagli impianti occorre fondamentalmente:

- Scegliere apparecchiature poco rumorose (riduzione del rumore di tipo aereo alla sorgente);
- Ridurre la trasmissione delle vibrazioni da apparecchi in movimento o da tubazioni attraversate da tubi (riduzione rumore per via strutturale).

Per questo motivo il controllo del rumore prodotto dalle apparecchiature tecnologiche spetta in primo luogo al tecnico impiantista che deve orientare la scelta verso le tecnologie migliori e l'**impiego** di prodotti forniti di adeguata certificazione rispetto alla rumorosità prodotta dagli impianti ed inoltre progettare l'**impianto** in modo che sia il più efficiente possibile in quanto sistemi sovradianimensionati e/o sottoutilizzati possono produrre livelli sonori superiori.

Vengono di seguito fornite alcune prescrizioni necessarie per ottimizzare le prestazioni di riduzione del rumore impiantistico delle diverse tipologie di sistemi previste.

Vengono fornite delle valutazioni preliminari in merito agli accorgimenti da utilizzare **nell'installazione** degli elementi tecnici presenti nel fabbricato, in riferimento ai seguenti apparati:

- Impianti idrici e sanitari;
- Impianti di scarico ed estrazioni, cavedi impiantistici;
- Sistemi di distribuzione riscaldamento/raffrescamento del fluido termovettore e terminali di distribuzione;

Le canalizzazioni degli impianti principali (in particolare le colonne di scarico dei bagni) devono essere collocate in appositi cavedi rivestiti con materiale fonoassorbente e/o fonoimpedente (tipo lana di vetro/roccia e/o GEBERIT ISOL delle ditta GEBERIT o altro materiale equivalente) del quale sia dimostrata **l'efficienza** in situazioni di montaggio simili a quelle del cantiere in oggetto;

nel caso in esame non vi e' colonna di scarico dei bagni, essi convoglieranno in tubazione inserita all'interno del massetto porta impianti.

Nel tratto fuori terra tuttavia è possibile anche fasciare il tubo mediante materiali le cui caratteristiche siano certificate dal fornitore e dei quali sia dimostrata **l'efficacia** quale elemento di riduzione del rumore prodotto dagli impianti in situazioni di montaggio simili a quelle del cantiere in oggetto; tale accorgimento riduce il rumore generato dallo scorrimento **dell'acqua** nella tubazione ma non ha effetti sul potere fonoisolante della parete;

IMPIANTI IDRICI E SANITARI

La rete di condotti per la distribuzione e lo scarico dell'acqua gioca un ruolo importante per il comfort acustico di un edificio. Dalla rete di distribuzione, ai rubinetti, agli apparecchi sanitari, tutto è parte di un sistema che deve essere calibrato e progettato attraverso una serie di accorgimenti che porteranno alla realizzazione di un sistema "accordato", capace di limitare la trasmissione di rumori dell'impianto attraverso tutta la struttura dell'edificio. Innanzitutto, possiamo considerare le tubazioni dell'impianto idraulico come una vera e propria "rete" di propagazione dei rumori prodotti sia dalle pompe inserite nell'impianto, sia dalla cavitazione generata dalle valvole di regolazione, sia dai rubinetti, ma anche come vere e proprie sorgenti sonore attivate dalla turbolenza dei fluidi al loro interno. Gli interventi per ridurre i rumori prodotti da quelli che possiamo considerare gli elementi "attivi" del sistema devono essere evidentemente mirati al silenziamento della sorgente e al suo isolamento dal resto della struttura.

Come per altre tipologie di impianto le tubazioni costituiscono la via di propagazione di rumori aerei, che hanno origine al loro interno o al loro esterno e di vibrazioni che sono prodotte dagli apparecchi ad esse collegate, quali pompe autoclavi rubinetti etc. o ancora possono diventare esse stesse sorgenti di rumore, qualora entrino in vibrazione per il succedersi di fenomeni di cavitazione e di turbolenza nei liquidi che fluiscono al loro interno.

Per quanto attiene gli interventi di riduzione della propagazione del rumore aereo, gli interventi da mettere in atto sono i seguenti:

Tubazioni:

Interruzione della continuità delle tubazioni mediante l'**impiego** di connettori flessibili (giunti ad espansione in gomma o in acciaio, giunti a sfera con tenute in gomma) da installare in prossimità degli apparecchi o dei macchinari rumorosi (pompe); l'**interruzione della lunghezza** delle tubazioni in metallo con manicotti elastici ogni 6 m. riduce l'**energia** vibratoria che la attraversa; l'**interruzione** periodica serve per smorzare la vibrazione del tubo metallico che la vibrazione della colonna d'acqua rigenera ogni 6 m (in pratica è opportuno disporre sulla colonna montante un manicotto elastico ad ogni piano all'ingresso di ogni bagno. camera, appartamento);

In corrispondenza dell'attraversamento di elementi strutturali (pareti verticali e solai), si provvederà al disaccoppiamento acustico dei tubi o degli elementi sagomati tramite l'interposizione di materiale elastico (manicotti resilienti); analogamente i collari degli ancoraggi metallici alle murature che si stringono attorno alle tubazioni devono essere guarniti con materiali elastici;

Per ridurre fischi e ronzii delle tubazioni e delle valvole si consiglia di mantenere la velocità dell'acqua sotto i livelli di seguito riportati (controllo della velocità di efflusso), (eventualmente occorrerà installare dei riduttori di pressione);

Tab.- Velocità massime di efflusso consigliate per l'acqua nelle tubazioni

Massime velocità consigliabili per l'acqua nelle tubazioni									
Diametro del tubo	25	50	80	-	-	-	-	-	≥ 300
Velocità massima	0.9	1.2	1.5	-	-	-	-	-	-

Rubinetterie :

Si consiglia di adottare rubinetterie classificate nel gruppo acustico 1 ($L_{ap} < 20 \text{ dB}$) secondo la norma UNI EN ISO 3822;

E' opportuno prevedere sistemi per l'attenuazione del "colpo d'ariete nella rete".

Sanitari :

Nella posa in opera di sanitari (vasche, lavabi, vasi, piatti doccia) risulta necessaria l'**interposizione** di uno

strato di materiale resiliente tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Per quanto riguarda le vasche da bagno si consiglia di inserire all'interno della chiusura laterale del materiale fonoassorbente con funzione antirombo.

Nella cassetta di scarico del water, in particolar modo se posizionata su muro confinante con altro vano sensibile, si sconsiglia l'uso di galleggianti a camera aperta. Al fine di minimizzare la rumorosità si consiglia l'utilizzo di galleggianti con sistemi atti a evitare "l'effetto cascata". Uno sistemi possibili atti a ridurre la rumorosità delle cassette dei wc risulta essere il galleggiante MAGNETIC della ditta BAMPI che permette di eliminare il rumore di caduta dell'acqua sul fondo della cassetta.

Galleggiante silenziato tipo MAGNETIC della ditta BAMPY

MAGNETICO
L'assenza di meccanismo a leva (presente nei galleggianti standard in commercio) esclude rumorosità ed evita malfunzionamenti causati dal calcare presente nell'acqua.

CERTIFICATO
Il galleggiante Magnetic è stato sottoposto a prove presso il laboratorio LGA di Norimberga, ottenendo brillanti risultati che ne attestano la silenziosità di funzionamento a 10 dB con 3 BAR di pressione idrica.

REVERSIBILE
Può essere montato nella cassetta WC su tutti e 3 i lati: destro, sinistro e centrale posteriore.

ISPEZIONABILE
Semplice e rapido da smontare per favorire la pulizia del filtro a cestello dalle impurità.

RAPIDO
Il galleggiante Magnetic funziona anche in condizioni di esigua pressione idrica dell'acqua. (a partire da 0,4 BAR).

INTELLIGENTE
Con una prolunga adattabile a "clip", si ottiene il migliore risultato di silenziosità, eliminando il rumore di caduta dell'acqua sul fondo della cassetta.

SICURO
Le alette antiblocco garantiscono il funzionamento anche con installazione inclinata rispetto all'asse verticale.

Diagramma tecnico del galleggiante Magnetic. Dimensioni chiave indicate: 125, 54 e 240 MAX. Un simbolo indica la certificazione "TESTATO DAL LABORATORIO LGA".

UNIVERSALE
Adattabile ad ogni tipologia di cassette WC: ad incasso, esterne, a zaino in ceramica in alta posizione o a basamento sul vaso WC. Il galleggiante Magnetic è disponibile in 4 differenti confezioni:

- Cod. CMAGNGAL Galleggiante standard cassette esterne in plastica
- Cod. CMAGNCR Galleggiante con codolo prolungato cromato cassette esterne in ceramica
- Cod. CMAGNKT Galleggiante + KIT allaccio universale cassette incasso
- Cod. CMAGNBAS Galleggiante + KIT allaccio dal basso cassette monoblocco

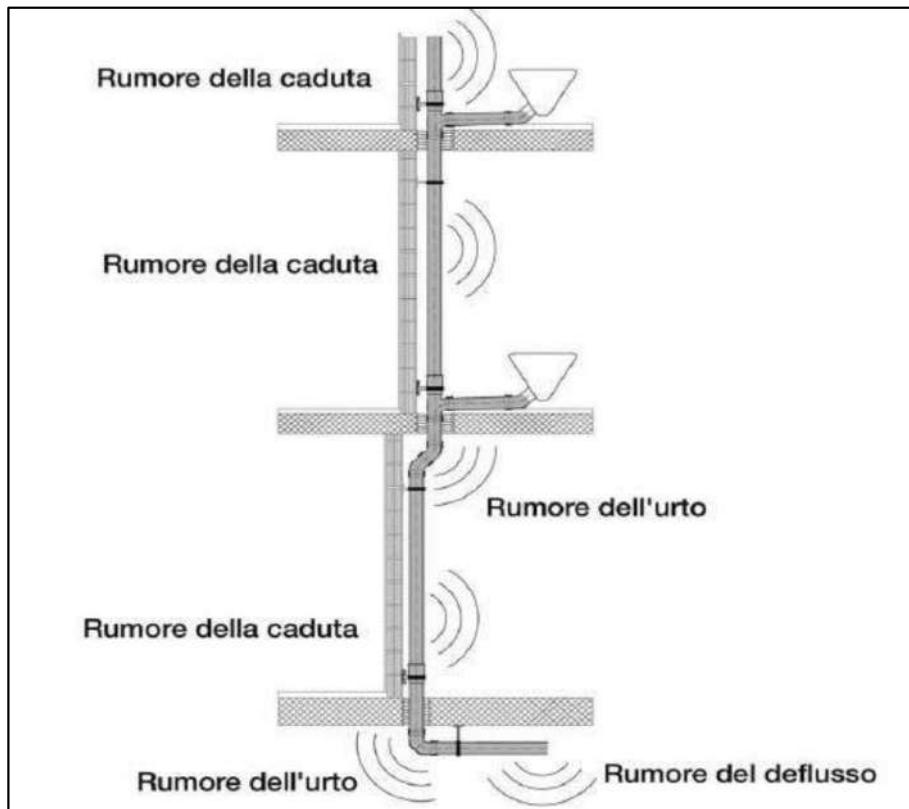
Nella foto il KIT allaccio incasso

Nel caso in esame lo scarico del wc e' inserito in parete confinante al locale tecnico, essa e' opportunamente isolata.

IMPIANTI DI SCARICO ED ESTRAZIONI, CAVEDI IMPIANTISTICI

Un discorso a parte meritano invece gli impianti di scarico principali ed in particolare le montanti collegate allo scarico dei WC (oltre che degli altri sanitari). Nello schema seguente si evidenziano i possibili percorsi di trasmissione del rumore per via strutturale e per via area nel caso di impianti di scarico.

Rumore nelle tubazioni di scarico (da manuale GEBERITI)



Tubazioni:

Le tubazioni di scarico sono realizzate in polietilene pesante del tipo SILERE della ditta VALSIR (o altro materiale equivalente). Le prestazioni del PE pesante tipo SILERE sono desumibili dalla seguente tabella che riassume i valori derivati dalle prove eseguite secondo la DIN 4109.

Livelli di pressione sonora in riferimento alla portata

Tubazione	Normativa di riferimento	Certificato di prova	Ancoraggio	Portata [l/s]			
				0,5	1	2	4
				Livelli di pressione sonora dB(A)			
Silere	UNI EN 14366	P-BA 223/2006	2 collari per piano	-2	1	6	14
	DIN 4109	P-BA 221/2006	2 collari per piano	1	4	8	17
	DIN 4109	P-BA 222/2006	1 collare per piano	-1	2	6	14

La prova condotta con portate di 2 l/s (equivalenti a quelle dovute a scarico WC con cassetta da 7,5 l) è particolarmente significativa delle prestazioni del sistema. Tuttavia si fa presente quanto segue:

Le prove sono effettuate sulla base delle norme UNI EN 14366 e DIN 4109 che prevedono che la montante sia ancorata ad una parete di massa pari a 200 - 250 kg/mq con potere fonoisolante stimato pari a circa 50 dB(A) e che sia misurato il livello acustico **nell'ambiente ricevente** separato dalla suddetta parete rispetto alla montante;

È quindi evidente che **l'installazione** in cavedi con pareti di massa inferiore o addirittura sottotraccia può portare a valori in opera decisamente diversi.

I parametri misurati in laboratorio differiscono da quelli richiesti dal DPCM 5/12/1997. Il DPCM prevede di misurare un Livello massimo in costante slow ($L_{AS_{max}} \leq 35$ dBA) mentre la prova in laboratorio misura un livello di pressione sonora con flusso **d'acqua** continuo (cosa che evidentemente in opera non avviene); questo può portare a possibili scostamenti anche di qualche dB.

Cavedi impiantistici

A livello generale le montanti degli scarichi principali devono essere collocate in apposti vani/cavedi posti, se possibile, in corrispondenza di vani non sensibili (disimpegni, bagni, vano scala etc etc) e non in confine con vani giorno o locali notte.

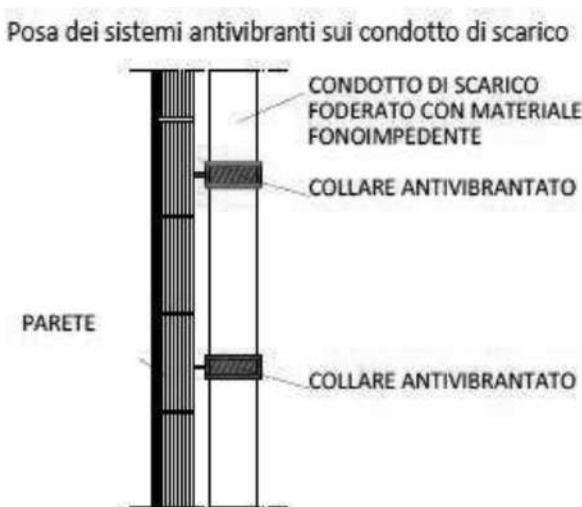
All'interno dell'edificio in oggetto non sono presenti cavedi per confinare gli scarichi principali, la loro posizione principalmente sarà anegata all'interno del massetto portaimpianti.

La sola zona problematica, e' quella tra cucina e sala radio, e' presente infatti, una cavita' realizzata all'interno della parete in cartongesso isolata.

Al fine di garantire un confort acustico, i cavedi possono essere realizzati mediante una parete con massa di almeno 80-100 kg/m² intonacata su un lato, prestando particolare attenzione al lato/lati del cavedio verso ambienti sensibili. Tali masse areiche possono esser raggiunte incrementando lo spessore del laterizio o utilizzando laterizio pesante o muratura piena.

Si consiglia di fissare i supporti dei condotti delle tubazioni sempre sulla parete avente massa più elevata.

Modalità di posa dei condotti di scarico



Esempio di posa della fodera dei condotti di scarico:



Collare antivibrantato:



Nel caso **all'interno** del cavedio dovessero risultare presenti più tubazioni (aspirazione cappa sala mensa, aspirazione bagni ciechi, etc.) si consiglia di valutare **l'opportunità** di parzializzare il cavedio realizzando più vani tra loro adiacenti separando la montante di scarico da altri tipi di impianti; in ogni caso le dimensioni dei

cavedi devono essere tali da assicurare che non vi sia contatto tra le montanti di scarico e le pareti del cavedio o tra la montante e le altre tubazioni presenti. I condotti di esalazione potranno essere realizzati in PVC tradizionale, tuttavia, se nel medesimo cavedio si collocano montanti di scarico e condotti di esalazione, questi ultimi dovranno anch'essi essere fasciate tramite materiale fonoisolante.

- Il WC andrebbe collocato il più possibile vicino alle colonne di scarico così da evitare lunghe braghe orizzontali;
- Le cassette di scarico vanno posizionate esternamente alle murature (qualora si tratti di partizioni di separazione tra diverse unità immobiliari o di pareti esterne) per non indebolire troppo le partizioni relativamente alla trasmissione del rumore aereo oppure realizzare una parete con prestazioni specifiche atte a contenere la cassetta murata;
- Nel caso il cavedio fosse sovradimensionato, **all'interno** del cavedio deve essere posizionata della lana minerale anche a bassa densità di spessore non inferiore 50 mm in grado di attenuare la riflessione del rumore **all'interno** del cavedio stesso;

Per quanto attiene la trasmissione delle vibrazioni occorre procedere alla desolidarizzazione tra il tubo e le strutture mediante **l'esecuzione** dei seguenti accorgimenti:

Essere ancorati preferibilmente al paramento murario di massa maggiore e, se possibile, in presenza di elementi in c.a. ancorati a questi;

Le dimensioni del vano/cavedio dovranno essere tali da consentire che il tubo sia adeguatamente distanziato dalle pareti dello stesso (> 10 mm) facendo sì che nessuna porzione della montante vada a contatto con le strutture. Al fine di agevolare la desolariizzazione tra montante e strutture, con particolare riferimento ad eventuali sbuffi di malta, le tubazioni possono essere fasciate con materiale resiliente avendo cura che **quest'ultimo** non vada in compressione a causa del contatto;

In corrispondenza dell'attraversamento di elementi strutturali (pareti verticali e solai), si provvederà al disaccoppiamento acustico dei tubi o degli elementi sagomati tramite l'interposizione di materiale elastico (manicotti resilienti) o elementi presagomati; la presenza di connessioni rigide porta a una trasmissione del rumore per via strutturale; sollecitando la parete con vibrazioni, questa irradia acusticamente verso **l'ambiente ricevente**; una volta posata la tubazione il foro nel solaio deve essere riempito .

Modalità di posa dei condotti di scarico – attraversamento solaio



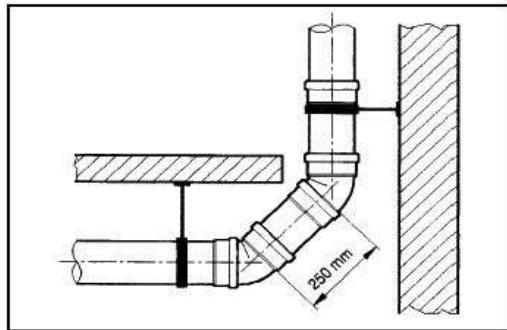
Esecuzione errata

Per contro nella realizzazione dello scasso nel solaio occorre evitare quanto evidenziato nella foto sopra a destra; ovvero la forometria deve essere quella minima necessaria al passaggio del tubo mentre nel caso in foto è tale che la pignatta in laterizio risulta completamente mancante ed in molti punti **all'intradosso** del solaio è presente il solo intonaco o una cartellina di laterizio come elemento di separazione tra il cavedio e **l'ambiente** ricevente. La braga di collegamento al WC del Piano superiore risulta essere oltre che completamente in vista, anche realizzata con un normale PVC, mentre per tutti gli elementi del sistema (compresi i tratti orizzontali di connessione alla montante principale) vanno utilizzate delle tubazioni insonorizzate.

I raccordi (braga, tratti orizzontali etc etc) dovranno essere fasciati tramite materiale elastico al fine di evitare la connessione strutturale tra tubazione e strutture, la fasciatura dovrà essere continua ponendo attenzione alle porzioni di sormonto del materiale.

i cambi di direzione: i cambi di direzione lungo la montante devono essere evitati ed il piede di colonna (ed in generale le curvature) devono essere realizzate mediante raccordi a 45° adeguatamente distanziati (vedi schema).

Modalità di posa dei condotti di scarico – piede della colonna



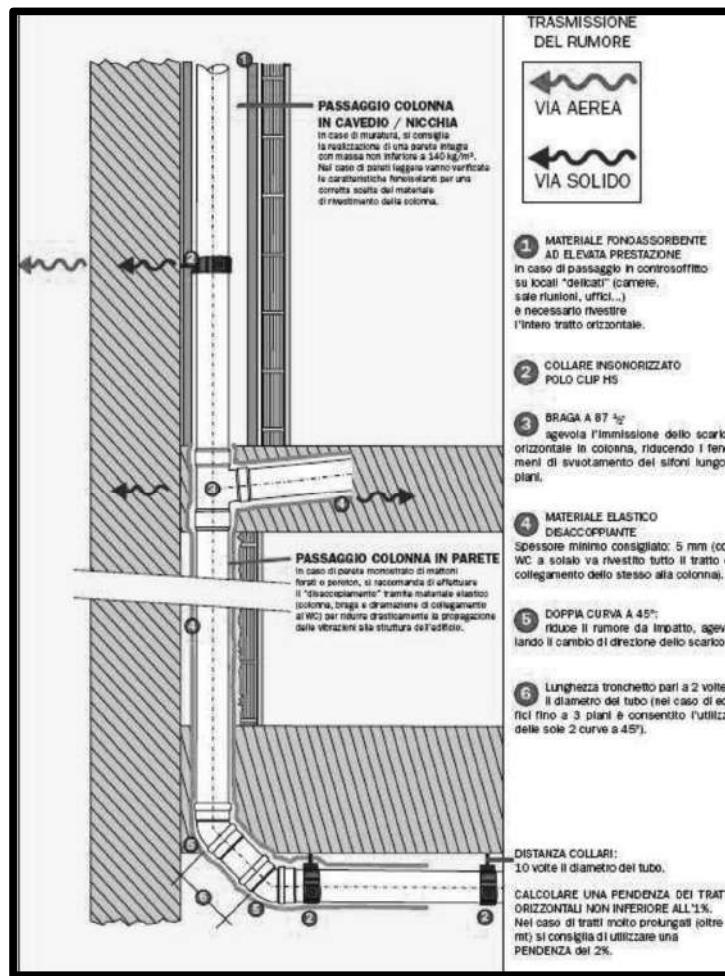
Se tale raccordo non viene realizzato in maniera adeguata si genera una rumorosità correlata all'impatto dell'acqua sul punto di cambiamento di direzione **dell'impianto** e l'energia cinetica viene parzialmente trasformata in energia acustica.

Riguardo infine ai materiali utilizzati si ricorda inoltre che:

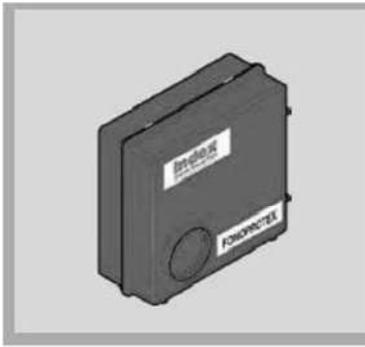
Tutti i prodotti utilizzati dovranno essere accompagnati da idonea documentazione o certificazione attestante i livelli di prestazione ottenibili; in particolare si dovrà privilegiare **l'uso** di sistemi certificati secondo la norma UNI EN ISO 14366 in base al quale il fornitore dovrà dichiarare il livello misurato corrispondente ad un determinata portata **d'acqua** (tipicamente 0,5 l, 1l, 2l e 4 l); il fornitore indicherà le modalità di posa in opera dei materiali ai quali la D.L., i tecnici dell'impresa e le maestranze dovranno attenersi scrupolosamente;

Al termine dei lavori la ditta installatrice del sistema dovrà rilasciare una dichiarazione di corretta posa in opera, che attesti tra l'altro che non sussistono condizioni che compromettano la resa acustica del sistema utilizzato.

Schema riassuntivo delle prescrizioni acustiche da seguire nelle montanti di scarico



Schema realizzazione Cavedi



SCHEDA TECNICA

FONOPROTEX

PRESA D'ARIA SILENZIATA PER I FORI DI VENTILAZIONE
DELLE CUCINE, AD ELEVATO INDICE DI ISOLAMENTO ACUSTICO

1 PROBLEMA

La normativa italiana in materia di sicurezza (UNI CIG 7129/92), prevede per i vani cucina con apparecchi a gas a fiamma libera, fornì o fornelli, la necessità di praticare delle aperture di ventilazione sulle facciate degli edifici, in grado di garantire l'afflusso d'aria indispensabile alla combustione.

I fori praticati nelle pareti perimetrali devono avere una sezione netta di 6 cm^2 per ogni KW di potenza termica installata, con una superficie minima di 100 cm^2 .

Tali aperture, favorendo il passaggio dell'aria, sono sede di trasmissione dei rumori esterni all'interno delle abitazioni e quindi motivo di decadimento delle prestazioni fonoisolanti delle facciate dei nostri edifici.

2 SOLUZIONE

Al fine di limitare l'esposizione umana al rumore, la Legge Quadro sull'inquinamento acustico (447/95) e il successivo DPCM 5/12/97 sui requisiti acustici passivi degli edifici, ha stabilito il rispetto di un livello minimo di isolamento per le pareti perimetrali dei fabbricati (requisito dipendente dalla categoria di destinazione d'uso del fabbricato stesso).

Per ottenere quindi un corretto livello di confort per gli occupanti degli alloggi e ottemperare le richieste di Legge, sarà necessario

prevedere l'inserimento di una presa d'aria silenziata nelle pareti perimetrali in corrispondenza del vano cucina, in grado di limitare la trasmissione del rumore pur garantendo una superficie libera di 100 cm².

FONOPROTEX è il silenziatore fonoassorbente per fori di ventilazione, che consente di raggiungere gli indici di isolamento di facciata ($D_{2m,T,w}$) richiesti dalla normativa vigente. La presa d'aria silenziata **FONOPROTEX** è realizzata in materiale plastico e grazie alle sue ridotte dimensioni e alla forma geometrica regolare, risulta di facile ed immediata posa in opera.

FONOPROTEX è rivestito all'interno di poliuretano espanso (a celle aperte su base poliestere) dotato di notevole flessibilità, incombustibile (UL94), idrorepellente e salubre (non disperde fibre e non polverizza).

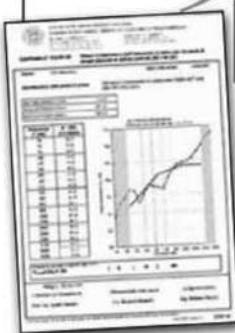
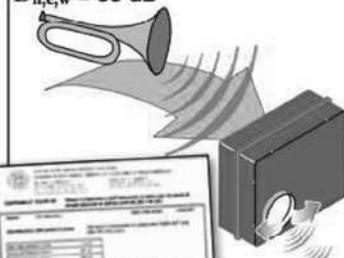
Le elevate proprietà isolanti di **FONOPROTEX** sono certificate presso il laboratorio dell'Università di Bologna (Dienca), dove a seguito del collaudo effettuato secondo le Norme UNI EN ISO 7171-1 e ISO 140-10, l'indice di isolamento è risultato $D_{n,cw} = 53 \text{ dB}$.

FONOPROTEX è il più piccolo silenziatore con il più alto indice di isolamento acustico certificato! **FONOPROTEX** può essere posato indifferentemente in verticale e in orizzontale in base alle esigenze di cantiere.

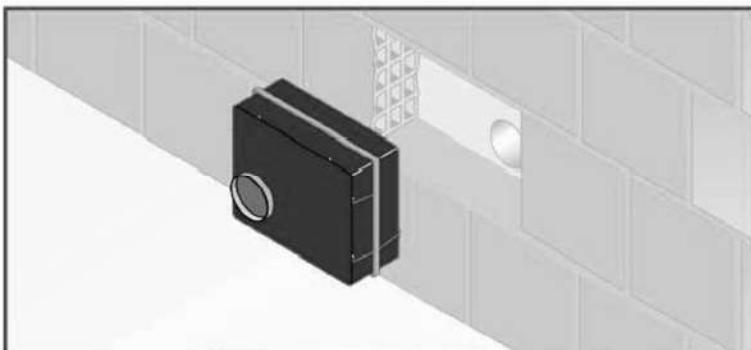
trali (la profondità particolarmente contenuta, solo 15 cm, permette una posa facile e veloce lasciando uno spessore verso l'esterno ampiamente sufficiente alla protezione termica, sia con soluzioni di facciata a muratura singola che doppia).

Certificazione Università di Bologna - Dienca
n. 02A-12

POTERE FONOISOLANTE
 $R_{p,sw} = 53 \text{ dB}$

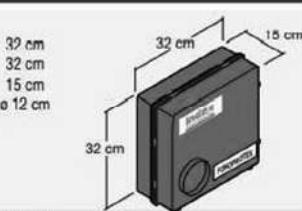


MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE



Gli imbocchi dei fori del **FONOPROTEX** su ambedue i lati sono a maschio e di ø 120 mm esterno per essere inseriti in un foro ø 120 o all'interno del tubo ø125 mm.

In tutte le installazioni ed anche nei vani cucina con apparecchi a gas a fiamma libera, **FONOPROTEX** può essere montato sia con i fori orizzontali che verticali in quanto la ventilazione ha la sola funzione di afflusso d'aria necessaria alla combustione e al ricambio aria.

FONOPROTEX	
Dimensioni • altezza • lunghezza • profondità • dimensione foro di aerazione	 <p>39 cm 32 cm 15 cm ø 12 cm</p> <p>100 cm²</p>
Passaggio aria	Laboratori del "Dienca" dell'Università di Bologna
Certificazioni	

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO DEL FLUIDO TERMOVETTORE E TERMINALI DI DISTRIBUZIONE

È importante far presente come una corretta impostazione di base del progetto permette di ridurre e limitare le problematiche di rumore e di interferenze con il [comfort degli ambienti](#), oltre che a garantire costi contenuti degli eventuali interventi di mitigazione. È rilevante sottolineare l'importanza del coordinamento tra la progettazione impiantistica e quella architettonica, che dovrebbero essere sviluppate parallelamente per garantire il corretto risultato acustico in opera. Due sono gli elementi progettuali particolarmente critici da attenzionare:

posizionamento e layout;

scelta dei macchinari.

La prima fase è gestibile direttamente dal progettista architettonico utilizzando il buon senso ossia quello di collocare gli spazi che ospitano i macchinari rumorosi (come centrali termiche, locali tecnici, cavedi ecc.) il più possibile lontano dagli ambienti sensibili al rumore e che necessitano di quiete (camere da letto, studi, ecc.).

La seconda fase deve essere gestita dal tecnico impiantista che deve orientare la scelta degli elementi dell'impianto verso versioni silenziate o super silenziate. Ai fini della commercializzazione quasi tutti i macchinari che generano rumore devono dichiarare anche le prestazioni acustiche. In linea di massima dovrebbe essere dichiarata la prestazione del livello di potenza sonora globale, in dBA.

I produttori maggiormente meticolosi dichiarano e forniscono anche il dato in frequenza che risulta molto utile in fase di predimensionamento degli impianti di mitigazione. Nel caso in cui all'interno della scheda tecnica sia presente il dato di pressione sonora, questo ultimo deve essere accompagnato dal valore di distanza e dalle

condizioni acustiche a cui il dato si riferisce (campo libero, su piano riflettente, ecc.).

Impianti di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione e' costituito da unita esterna , dalle reti di distribuzione di tubazioni in rame ricotto isolato e dai terminali di trattamento locale in ambiente (split).

Nel caso degli impianti aerulici (ventilazione e climatizzazione) il rumore è generato dalla sorgente primaria rappresentata dal ventilatore e dall'unità esterna

La silenziosità del dispositivo può essere aumentata attivando la modalità notturna silenziosa che abbassa il livello di decibel emessi.

Inoltre è anche possibile chiudere l'unità esterna all'interno di un involucro insonorizzato, ovvero composto da una schermatura acustica adeguata che può arrivare a ridurre il rumore del compressore fino al 65%. Ovviamente tale gabbia deve tenere conto delle prese d'aria del macchinario, va quindi progettata su misura.

Di seguito schede tecniche delle unità interne e unità esterna.

Unita esterna:

Mini VRV							
Size	MSAN8-Y	80M*	100M*	120 M/T	140 M/T	160 M/T	180 M/T
Capacity							
Capacity	HP	3	4	4,5	5	6	6,5
	kW	7,2	9,0	12,3	14,0	15,5	17,5
Cooling (1)	SEER	-	5,80	5,70	7,80	7,40	7,35
	η _{s,c}	%	229	225	309	293	291
	Operating temperature range (DB)	°C	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52	-15 ~ 52
Heating (2)	Capacity (Nominal/Max)	kW	7,2/9,0	9,0/10,8	12,3/14,0	14,0/16,0	15,5/17,5
	SCOP	-	3,80	3,80	4,90	4,80	4,80
	η _{s,h}	%	149	149	193	189	189
	Operating temperature range (DB)	°C	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30	-20 ~ 30
Connectable Indoor Units	Total Capacity Index (3)	-	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%	50~160%
	Max quantity	-	5	6	8	10	11
Compressor	Type (4)	-	ROT	ROT	ROT	ROT	ROT
	Quantity	-	1	1	1	1	1
Refrigerant	Factory charge	kg	2	2	2,85	2,85	2,85
	CO ₂ equivalence	tonne	1,35	1,35	1,92	1,92	1,92
Pipe connections	Liquid	mm	09.52	09.52	09.52	09.52	09.52
	Gas	mm	015.9	015.9	015.9	015.9	015.7
Dimensions (Width x Height x Depth)	mm	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523	1038 x 864 x 523
Weight	kg	77	77	M:94 / T:110	M:94 / T:110	M:94 / T:110	M:94 / T:110
Fan number	-	1	1	1	1	1	1
Airflow rate	m ³ /h	5200	5200	5000	5000	5000	5500
Sound power level (5)	dB(A)	68	69	70	71	72	73
Power supply	V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	M: 230/1/50 - 1400/3/50+N			

The Product is compliant with the ErP (Energy Related Products) European Directive. It includes the Commission delegated Regulation (EU) N° 2016/2281, also known as Ecodesign Lot21;

iEER and SCOP according EN14825 regulation

1) Indoor air temperature 27°C DB/19°C WB; Outdoor air temperature 35°C DB/24°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

2) Indoor air temperature 20°C DB/15°C WB; Outdoor air temperature 7°C DB/6°C WB. Equivalent piping length 5m with zero level difference.

(3) Total Capacity Index = indoor unit total capacity/outdoor unit capacity

(4) ROT = rotary compressor

(5) Sound values are measured in a semi-anechoic room, at a position 1 m in front of the unit and 1 m above the floor.

* Data MSAN8-Y 80M declared in combination with 2x CNT2-3-XY D15 + 2x CNT2-3-XY D22, Data MSAN8-Y 100M declared in combination with 3x CNT2-3-XY D22+1x CNT2-3-XY D28

Unita interne:

dati tecnici

GWMN-3-XY D15÷D80



A PARETE

Grandezze	GWMN-3-XY	D15	D22	D28	D36	D45	D56	D71	D80	
Raffreddamento ⁽¹⁾	Potenza kW	1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	8	
	Potenza assorbita W	18	21	24	27	30	40	50	65	
Riscaldamento ⁽²⁾	Potenza kW	1,7	2,4	3,2	4	5	6,3	8	9	
	Potenza assorbita W	18	21	24	27	30	40	50	65	
Tubazioni connessioni	Liquido mm	Φ6,35	Φ6,35	Φ6,35	Φ6,35	Φ6,35	Φ6,35	Φ9,52	Φ9,52	
	Gas mm	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7	Φ12,7	Φ15,9	Φ15,9	
	Scarico mm	OD Φ16	OD Φ16							
Dimensioni (Lunghezza x Altezza x Profondità) ⁽⁵⁾		750×295×265	750×295×265	750×295×265	950×295×265	950×295×265	1200×295×265	1200×295×265	1200×295×265	
Peso kg	9	9	10	10	11,5	11,5	15	15	15	
Portata aria ⁽³⁾	m ³ /h	460/440/420/400 /380/360/340	500/470/440/410 /390/370/340	540/510/470/430 /400/370/340	580/540/500/460 /420/380/340	720/670/620/560 /510/460/410	860/780/700/620 /550/480/410	1220/1120/1030/ 940/850/750/660	1380/1260/1140/ 1020/900/780/660	
Livello di pressione sonora ⁽³⁾⁽⁴⁾		dB(A)	32/31/30/30 /29/28/27	33/32/31/30 /29/28/27	35/34/33/32 /31/30/28	37/36/34/ 33/31/30/28	37/35/33/32 /31/30/29	41/39/37/35 /33/31/29	44/42/40/38 /36/34/32	45/43/41/39 /37/35/32
Livello di potenza sonora ⁽³⁾⁽⁴⁾		dB(A)	45/44/43/43 /42/41/40	46/45/44/43 /42/41/40	50/49/48/47 /46/44/42	54/53/51/50/ 48/46/44	54/52/50/49 /48/46/44	56/54/52/50/ 48/46/44	58/56/54/52 /50/48/46	60/57/55/53 /50/48/46
Alimentazione elettrica	V/Ph/Hz	220-240/1~/50								

(1) Temperatura aria interna 27°C DB/19°C WB; Temperatura aria esterna 35°C DB/24°C WB. Lunghezza linee frigorifere tra unità esterna ed interne 7,5 m, dislivello 0 m.

(3) Valori riferiti alle 7 velocità di ventilazione, in ordine decrescente.

(2) Temperatura aria interna 20°C DB/15°C WB; Temperatura aria esterna 7°C DB/6°C WB. Lunghezza linee frigorifere tra unità esterna ed interne 7,5 m, dislivello 0 m.

(4) I livelli sonori sono misurati in camera semi-anecotica, a 1 m di fronte e 0,8 m sotto l'unità.

(5) Le dimensioni del corpo unità indicano il massimo ingombro, includendo le staffe di fissaggio.