


Progetto:	23P08	CITTADELLA DELLA LOGISTICA PDC CON CONTESTUALE VARIANTE AGLI STRUMENTI URBANISTICI CRESPINA LORENZANA (PI)	
Rev.:	00		
Data:	2024/03/22		

CITTADELLA DELLA LOGISTICA

PERMESSO DI COSTRUIRE CON CONTESTUALE VARIANTE
AGLI STRUMENTI URBANISTICI ART.35 LRT 65/2014

TIPOLOGIA DOCUMENTO – RELAZIONE TECNICA

TITOLO DOCUMENTO – RELAZIONE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

23P08DHC016RR-00

Professionista incaricato:



STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI
PALMA E PERNECHELE
 Via Bonomelli 3 - 28100 Novara
 Tel. 0321.624641 - Fax 0321.461755
 E-mail: info@ingegneriassociati.org

Arch. Claudio Scola

00	2024/03/22	Prima Emissione	C.Scola	C.Scola	C.Scola
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
		<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>CHECKED</i>	<i>APPROVED</i>

DETERMINAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

(D.P.C.M. 5 DICEMBRE 1997)

"CITTADELLA DELLA LOGISTICA"
PERMESSO DI COSTRUIRE CON CONTESTUALE
VARIANTE
AGLI STRUMENTI URBANISTICI ART.35 LRT 65/2014

Ambienti destinati ad uffici, guardiania e abitazione del
custode in nuovo fabbricato logistico
Comune di Crespina Lorenzana (PI)

1

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

Lo scrivente Studio Tecnico Ingegneri Associati Palma e Pernechele, è stato incaricato della valutazione previsionale delle prestazioni acustiche di partizioni edilizie, finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti fissati dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”. La valutazione viene eseguita dall’Arch. Claudio Scola, Tecnico Competente in Acustica Ambientale riconosciuto con Decreto della Direzione Generale Ambiente della Regione Lombardia n.5874/10 ed iscritto nell’Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n.2164.

La relazione in oggetto, oltre alla valutazione analitica previsionale delle prestazioni acustiche in opera, fornisce le proprietà acustiche minime dei materiali e le indicazioni utili alla corretta posa in opera. Se ne raccomanda pertanto la presa visione del Direttore dei Lavori.

2. INTERVENTO EDILIZIO

L’intervento edilizio in oggetto prevede la realizzazione di un fabbricato produttivo/logistico nel comune di Crespina Lorenzana PI. Gli ambienti soggetti all’applicazione del DPCM 5/12/1997 sulla determinazione dei requisiti acustici passivi sono quelli localizzati nella palazzina uffici/servizi, l’abitazione del custode, la guardiana con locale autisti e i locali ausiliari con uffici posti all’interno dei comparti produttivi.

Per la distribuzione planimetrica si rimanda al progetto architettonico depositato in Comune per l’istanza autorizzativa.

2

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 D.P.C.M. 5 dicembre 1997

In attuazione all’art.3, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 n.447, la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato un decreto, in data 5 dicembre 1997, sulla determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Tale decreto determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l’esposizione umana al rumore.

Per componenti degli edifici si intendono le partizioni orizzontali e verticali.

Gli edifici sono classificati dal Decreto in 7 categorie (si veda Tabella A “Classificazione degli ambienti abitativi” – Allegato A al Decreto) in funzione della destinazione d’uso. Le categorie sono le seguenti:

- **Categoria A – edifici adibiti a residenza o assimilabili;**
- **Categoria B – edifici adibiti ad uffici e assimilabili;**
- **Categoria C – edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;**

- Categoria D – edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- Categoria E – edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- Categoria F – edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- Categoria G – edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici, a cui fare riferimento per l'applicazione di quanto previsto dal decreto, sono le seguenti (si veda l'Allegato A al Decreto "Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure"):

- il tempo di riverberazione (T);
- il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R);
- l'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$) definito dalla relazione

$$D_{2m,nT} = D_{2m}$$

+ $10\log(T/T_0)$ dove:

$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$ indica una differenza di livello

$L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;

L_2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula:

$$L_2 = 10\log\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}\right)$$

Le misure dei livelli L_i devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in sec;

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

- il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (L_n);
- L_{ASmax} : livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;
- L_{Aeq} : livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.

Gli indici di valutazione delle grandezze sopra descritte che caratterizzano i requisiti acustici passivi e che sono da raffrontare con i limiti stabiliti dal Decreto, sono i seguenti:

- 1) indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R'_w) da calcolare secondo le norme UNI vigenti. E' il valore minimo di isolamento al rumore tra differenti unità immobiliari.
- 2) indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D'_{2m,nT,W}$) da calcolare secondo le norme UNI vigenti. E' il valore minimo di isolamento dai rumori provenienti dall'esterno.

3) indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L'_{n,w}$) da calcolare secondo la procedura descritta dalle specifiche norme UNI vigenti. E' il valore massimo di rumore di calpestio percepito.

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore sono riportati, nella tabella B all'Allegato A del Decreto, i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

Per ciò che concerne le dotazioni impiantistiche tecnologiche, si precisa che:

- Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
- Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 4) 35 dB(A) L_{ASmax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 5) 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

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

Categorie di ambienti abitativi	Parametri				
	R'_w	$D'_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	25
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	25

4

Tabella B: *requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici*

L'intervento oggetto della presente relazione ricade all'interno **della categoria A – edifici adibiti a residenza o assimilabili** per l'abitazione del custode e **categoria B – edifici adibiti ad uffici e assimilabili** per tutti gli altri ambienti oggetto di verifica. Al fine di garantire il rispetto dei limiti imposti di cui alla tabella B soprastante vengono analizzate le partizioni e determinate analiticamente le prestazioni acustiche delle componenti tecnologiche.

Quanto emerge e risulta nelle determinazioni seguenti è connesso alle caratteristiche dei materiali, desunti da schede e schemi tecnici, banche dati e determinazioni di laboratorio ed analitiche secondo i metodi di calcolo previsti dalle norme tecniche UNI vigenti alla data odierna.

Ogni cambiamento di materiali, tecniche e metodologie di posa rispetto a quanto previsto nel presente documento o eventuali errori in sede di esecuzione, possono portare a risultati differenti ed effetti di cui non si assumono responsabilità. Le stratigrafie, le istruzioni di posa e le relative schematizzazioni grafiche fornite sono di carattere indicativo e non sostituiscono la progettazione esecutiva e le decisioni di competenza della Direzione Lavori. La presente

valutazione ha carattere esclusivamente previsionale sulle metodologie di calcolo proposte dalla normativa tecnica attualmente vigente. Le prestazioni reali in termini acustici sono subordinate alla corretta posa in opera e potranno essere determinate solo con l'esecuzione di prove di collaudo acustico al termine dei lavori.

3.2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le norme tecniche, fatta esclusione di eventuali specifiche disposizioni di legge, sono la principale fonte di informazione per tecnici e progettisti in quanto rappresentano il massimo livello di conoscenza attualmente riconosciuto (stato dell'arte) su un determinato argomento.

Nel campo dell'acustica edilizia, le norme tecniche consentono di calcolare analiticamente le prestazioni di isolamento acustico previste in opera. Conoscendo in particolare le prestazioni dei prodotti e dei sistemi edilizi che si andranno ad utilizzare, le norme consentono di determinare i parametri indicati nel DPCM 5 dicembre 1997 e altre grandezze.

Le norme tecniche di riferimento sono:

UNI EN 12354 – “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti”

- Parte 1 Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- Parte 2 Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
- Parte 3 Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea
- Parte 4 Trasmissione del rumore interno all'esterno
- Parte 5 Livelli sonori dovuti agli ambienti tecnici
- Parte 6 Assorbimento acustico in ambienti chiusi

5

UNI TR 11175 “Acustica in edilizia. Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici”.

- Parte 1 Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale
- Parte 2 Dati di ingresso per il modello di calcolo

Queste norme si basano sul metodo di calcolo semplificato proposto nelle UNI EN 12354 e sono state elaborate considerando le tecnologie edilizie tipiche italiane.

4. METODI DI CALCOLO PREVISIONALE

4.1 CALCOLO DELL'INDICE DI POTERE FONOISOLANTE APPARENTE ($R'w$)

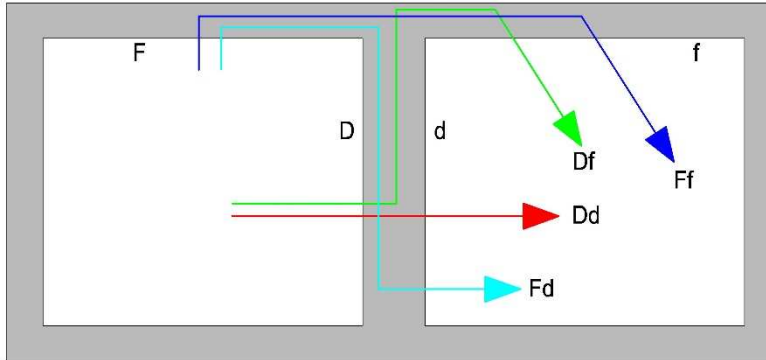
L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente ($R'w$), rappresenta la capacità di attenuare il rumore di un elemento divisorio (orizzontale o verticale), posto tra due diversi ambienti.

L'indice, oltre alle proprietà acustiche proprie della partizione di separazione, tiene in considerazione anche di tutti i percorsi di trasmissione sonora laterale.

Di norma i percorsi di trasmissione sono tredici, di cui uno diretto attraverso la partizione divisoria in esame e dodici di trasmissione laterale (tre per ogni lato della parete).

Nella figura sottostante, tratta dalla Norma UNI 11175, vengono raffigurati il percorso diretto **Dd** e i tre percorsi laterali per uno dei quattro lati dell'elemento divisorio (**Ff**, **Df**, **Fd**) dove:

- D** indica l'elemento divisorio lato locale sorgente
- d** indica l'elemento divisorio lato locale ricevente
- F** indica la struttura laterale lato locale sorgente
- f** indica la struttura laterale lato locale ricevente



I tre percorsi laterali sono dunque i percorsi:

- **Df**, passaggio da parete divisoria lato sorgente **D** e trasmissione da struttura laterale lato ricevente **f**;
- **Ff**, passaggio da struttura laterale lato sorgente **F** e trasmissione da struttura laterale lato ricevente **f**;
- **Fd**, passaggio da struttura laterale lato sorgente **F** e trasmissione da parete divisoria lato ricevente **d**;

L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (R'_w) di un elemento divisorio posto tra due ambienti adiacenti, può essere calcolato combinando tra loro i tredici percorsi di trasmissione del rumore attraverso la seguente relazione:

$$R'_w = -10 \log \left(10^{\frac{-R_{wDd}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{wFf}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{wDf}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{wFd}}{10}} \right)$$

Dove

$R_{w,ij}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante caratterizzante il percorso ij

n è il numero di lati dell'elemento divisorio (generalmente quattro)

Ogni singolo percorso di trasmissione sonora "ij" con partenza dalla partizione "i" e terminante nella partizione "j", viene determinato con la seguente relazione:

$$R_{w,ij} = \frac{R_{w,i} + R_{w,j}}{2} + \Delta R_{w,ij} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}}$$

Dove:

$R_{w,i}$ è l'indice di valutazione di potere fonoisolante della struttura "i" priva di elementi di rivestimento (pavimenti galleggianti, contropareti, controsoffitti) [dB].

$R_{w,j}$ è l'indice di valutazione di potere fonoisolante della struttura "j" priva di elementi di rivestimento (pavimenti galleggianti, contropareti, controsoffitti) [dB]

Nel caso di strutture rivestite con strati addizionali, gli indici $R_{w,i}$ e $R_{w,j}$ sono quelli propri della struttura di base, privi di strati addizionali quali contropareti, controsoffitti o pavimenti galleggianti. Nel caso di strutture laterali costituite da pareti doppie con intercapedine o da pareti con rivestimento leggero, gli indici $R_{w,i}$ e $R_{w,j}$ da inserire nella formula per il calcolo di $R_{w,i,j}$ sono quelli propri dello strato interno.

$\Delta R_{w,ij}$ è l'incremento dell'indice di valutazione di potere fonoisolante dovuto all'opposizione di strati di rivestimento lungo il percorso i-j (pavimenti galleggianti, contropareti, controsoffitti).

Le relazioni di calcolo sono le seguenti:

$$\Delta R_{w,ij} = \Delta R_{w,i} + \frac{\Delta R_{w,j}}{2} \text{ se } \Delta R_{w,i} < \Delta R_{w,j}$$

$$\Delta R_{w,ij} = \Delta R_{w,j} + \frac{\Delta R_{w,i}}{2} \text{ se } \Delta R_{w,i} > \Delta R_{w,j}$$

dove $\Delta R_{w,i}$ è l'incremento dovuto allo strato di rivestimento sul lato i

mentre $\Delta R_{w,j}$ è l'incremento dovuto allo strato di rivestimento sul lato j

nel caso non sia presente alcun strato di rivestimento $\Delta R_w = 0$

Gli strati di rivestimento da considerarsi nel calcolo sono solo quelli che vengono attraversati dal percorso di rumore in esame.

K_{ij} è l'indice di riduzione delle vibrazioni del percorso i-j [dB]

Può essere determinato conoscendo il tipo di collegamento tra parete divisoria e strutture laterali e le masse per unità di superficie delle strutture coinvolte. Tale indice dipende dal parametro M definito dalla relazione:

$$M = \log \frac{m'_{l,i}}{m'_i}$$

dove m'_i è la massa superficiale dell'elemento "i" nel percorso laterale i-j

mentre $m'_{l,i}$ è la massa superficiale dell'elemento perpendicolare all'elemento "i", ad esso collegato nel giunto considerato

Nel caso di strutture rivestite con strati addizionali, per il calcolo del parametro M si considera la massa della sola struttura di base. Nel caso di strutture laterali costituite da pareti doppie con intercapedine o da pareti con rivestimento leggero (cappotto), l'indice M si calcola considerando la massa dell'intera struttura.

Il valore dell'indice K_{ij} deve essere superiore o uguale ad un valore minimo dato dalla relazione

$$K_{ij} = 10 \log \left[l_{ij} l_0 \left(\frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right]$$

dove S_i è la superficie dell'elemento i nell'ambiente sorgente mentre S_j è la superficie dell'elemento j nell'ambiente ricevente e dove l_{ij} è la lunghezza del giunto ij e l_0 è la lunghezza di riferimento pari a 1m.

- S è la superficie della partizione [m²]
 l₀ è la lunghezza di riferimento pari a 1m
 l_{ij} è la lunghezza del giunto tra le strutture ij considerate

4.2 CALCOLO DELL'INDICE DI ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA (D_{2m,nT,w})

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata, normalizzato rispetto al tempo di riverberazione e misurato a 2 metri di distanza dalla parete, caratterizza la capacità della facciata, di una specifica stanza, di abbattere il rumore proveniente dall'esterno.

Tale indice dipende dal potere fonoisolante apparente della facciata, dalla presenza o meno di elementi schermanti esterni e dalle dimensioni della stanza di esame.

L'indice D_{2m,nT,w} viene calcolato con la seguente relazione:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S_{tot}} \right)$$

Dove:

- R'_w è l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della facciata [dB]
 ΔL_{fs} è il termine correttivo che quantifica l'influenza di eventuali elementi schermanti [dB]
 V è il volume del locale considerato [m³]
 T₀ è il tempo di riverberazione di riferimento, assunto pari a 0,5s
 S_{tot} è la superficie di facciata vista dall'interno [m²]

L'indice R'_w della facciata è calcolato sulla base dei valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w dei singoli elementi che la costituiscono (elementi opachi e serramenti) e sulla base degli indici isolamento acustico D_{n,ew,i} dei piccoli elementi presenti su di essa.

Per piccoli elementi si intendono gli elementi di edificio con area minore di 1m².

$$R'_w = -10 \log \left(\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S_{tot}} 10^{-\frac{R_{iw}}{10}} + \frac{A_0}{S_{tot}} \sum_{i=1}^p 10^{-\frac{D_{n,ew,i}}{10}} \right) - K$$

Dove:

- R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i-esimo costituente la facciata
 S_i è la superficie dell'elemento i-esimo di facciata visto dall'interno del locale [m²]
 S_{tot} è la superficie complessiva della facciata vista dall'interno del locale [m²]
 A₀ sono le unità di assorbimento di riferimento, pari a 10m²
 D_{n,ew,i} è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato del piccolo elemento i-esimo
 K è la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale

Nel prospetto alla pagina successiva vi sono gli esempi di ΔL_{fs}, tratti dalla norma UNI TR 11175, correlati alle caratteristiche di facciata, all'assorbimento acustico α_w delle superfici sottobalcone e al modo d'incidenza delle onde sonore.

La direzione dell'onda sonora incidente sulla facciata si caratterizza mediante l'altezza definita dalla intersezione tra la linea di veduta dalla sorgente ed il piano di facciata.

Legenda
 1 Sorgente
 2 Linea di veduta
 3 Assorbimento α_w

	Facciata piana	Ballatoio	Ballatoio	Ballatoio	Ballatoio
α_w	NSA	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$
$h < 1,5m$	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 1	NSA
$h \leq 1,5m \leq 2,5m$	0	NSA	-1 0 2	0 1 3	NSA
$h > 2,5m$	0	NSA	1 1 2	2 2 3	3 4 6

	Balcone	Balcone	Balcone	Terrazza					
α_w	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	Schermature aperte		Schermature chiuse			
$h < 1,5m$	-1 -1 0	0 0 1	1 1 2	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$
$h \leq 1,5m \leq 2,5m$	-1 1 3	0 2 4	1 1 2	3 4 5	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7
$h > 2,5m$	1 2 3	2 3 4	1 1 2	4 4 5	6 6 7	6 6 7	6 6 7	6 6 7	6 6 7

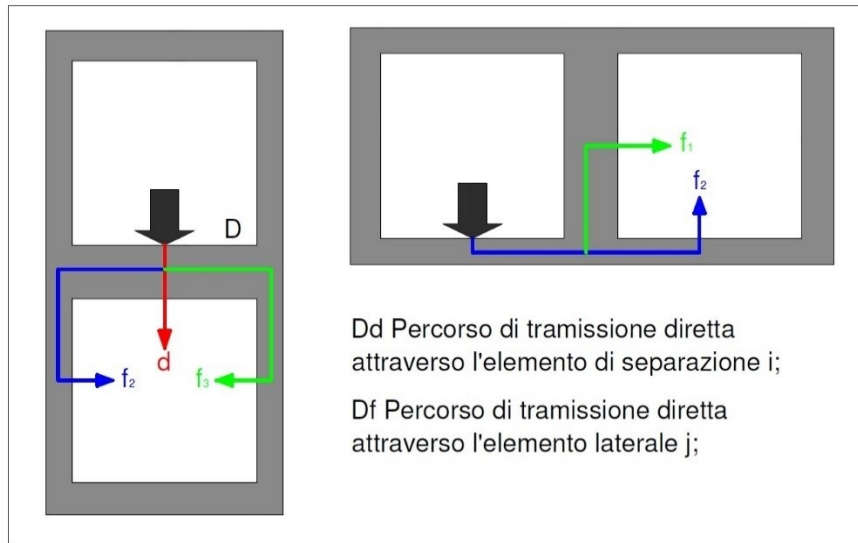
Ballatoio: terrazza continua - Balcone: terrazza discontinua limitata lateralmente - NSA Non si applica

4.3 CALCOLO DELL'INDICE DEL LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO (L'_{nw})

L'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio apparente di un solaio (L'_{nw}) caratterizza il rumore percepito negli ambienti inferiori e prodotto dalla macchina per il calpestio sul solaio in esame. Tale indice è quindi da intendersi come un valore massimo.

Il metodo semplificato introdotto dalla Norma UNI 11175 si basa sull'assunto che la trasmissione complessiva di potenza sonora tra due ambienti sia il risultato della somma delle trasmissioni di potenza sonora attraverso diversi percorsi indipendenti di trasmissione e che il campo acustico e il campo vibrazionale negli ambienti e nelle strutture per ciascun percorso siano diffusi.

Nella situazione tipica di due elementi sovrapposti o adiacenti, uno emittente e l'altro ricevente, ciascun percorso di trasmissione è identificato da un elemento i esposto al campo sonoro e nell'ambiente emittente e da un elemento j che irradia il suono nell'ambiente ricevente.



I percorsi per un elemento laterale e per l'elemento di separazione sono indicati nella figura qui sopra. Nell'ambiente emittente l'elemento i è indicato con D trattandosi di elemento di separazione e, nell'ambiente ricevente, j è indicato con f se è un elemento laterale e con d se è un elemento di separazione.

L'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato apparente $L'_{n,w}$ dell'elemento di separazione per due ambienti sovrapposti può essere calcolato con la relazione:

$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\frac{10^{L_{n,d,w}}}{10} + \frac{\sum 10^{L_{n,ji,w}}}{10} \right)$$

In funzione degli indici di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per la trasmissione laterale $L_{n,ji,w}$ di tutti i singoli percorsi diretti ed indiretti possibili fra i due ambienti, dove n è il numero degli elementi laterali (generalmente 4).

Si consideri il percorso di trasmissione diretta, l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L_{n,d,w}$ è espresso da:

$$L_{n,d,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - \Delta L_{d,w}$$

Dove

$L_{n,eq,0,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimenti;

ΔL_w incremento dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio valutata successivamente all'installazione di un rivestimento a pavimento;

$\Delta L_{d,w}$ è l'indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio di uno strato addizionale all'elemento di separazione dell'ambiente ricevente;

Come per il calcolo della trasmissione laterale dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, il metodo di calcolo dipende dalla tipologia delle strutture che possono essere di tipo A o di tipo B.

Strutture di tipo A (giunti pesanti)

Per determinare L_{nw} occorre calcolare l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per trasmissione laterale $L_{n,ij,w}$ di ogni singolo percorso di trasmissione sonora mediante la formula:

$$L_{n,ij,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} - \Delta R_{j,w} - K_{ij} - 10 \log \left(\frac{S_i}{I_0 I_{ij}} \right)$$

Dove:

$L_{n,ij,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato generata sul solaio i e irradiata dall'elemento j ;

$L_{n,eq,0,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimenti;

ΔL_w incremento dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio valutata successivamente all'installazione di un rivestimento a pavimento;

$R_{i,w}$ è l'indice del potere fonoisolante dell'elemento di separazione i ;

$R_{j,w}$ è l'indice del potere fonoisolante dell'elemento laterale j ;

$\Delta R_{j,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante dovuto a strato addizionali sul lato dell'ambiente ricevente dell'elemento laterale j ;

K_{ij} è l'indice di riduzione delle vibrazioni per il percorso di trasmissione ij ;

Strutture di tipo B (giunti leggeri)

Per questa tipologia di strutture, l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per trasmissione laterale, $L_{n,ij,w}$ di ogni singolo percorso di trasmissione sonora, può essere determinato a partire dai rispettivi indici di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio misurati in laboratorio $L_{nf,ij,lab,w}$ mediante la formula:

$$L_{n,ij,w} = L_{nf,ij,lab,w} + 10 \log \left(\frac{S_{i,lab}}{S_i} \frac{I_{ij}}{I_{ij,lab}} \right)$$

In alternativa

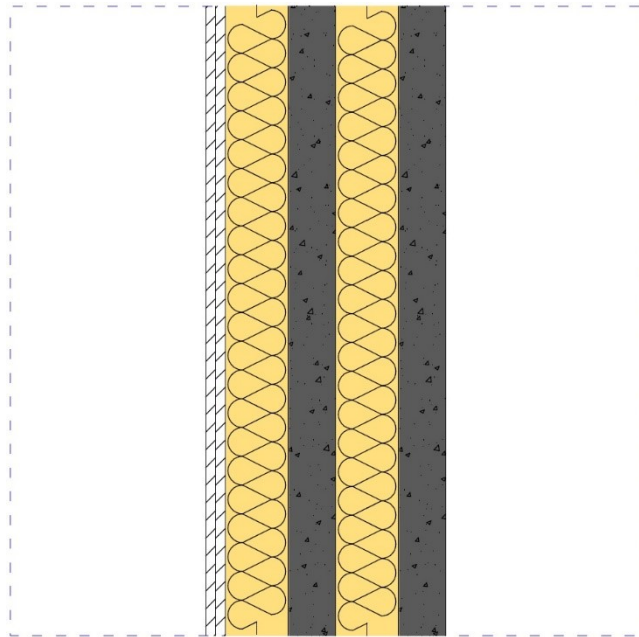
$$L_{n,ij,w} = L_{n,eq,w} - \Delta L_w + \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} - \Delta R_{j,w} - D_{v,l,j,n} - K_{ij} - 10 \log \left(\frac{S_i}{I_0 I_{ij}} \right)$$

Dove in base alla norma ISO 10848 parte 2 per elementi laterali orizzontali, $l_{ij,lab}$ è considerato pari a 4,5m, mentre $S_{i,lab}$ può essere considerato pari a 12,75m² se non diversamente dichiarato nei rapporti di prova di laboratorio.

5. ABACO DELLE STRUTTURE

5.1 – PARETE PERIMETRALE VERSO ESTERNO

La parete verticale di tamponamento è composta da un pannello da 20cm costituito da due partizioni in calcestruzzo da 6cm con interposto uno strato in lana di roccia ad alta densità. Ad integrazione dell'isolamento termico ed acustico è prevista la posa, all'interno degli ambienti, di una controparete a secco con doppia lastra di gesso rivestito da 12,5+12,5mm ed isolamento da 8cm in lana di roccia.



Determinazione della massa superficiale m' della parete di tamponamento nuda:

- Calcestruzzo armato $m' = 2400 \text{ Kg/mc} \times 0,06\text{m} = 144,0 \text{ Kg/mq}$
- Lana di roccia $m' = 150 \text{ Kg/mc} \times 0,08\text{m} = 12,0 \text{ Kg/mq}$
- Calcestruzzo armato $m' = 2400 \text{ Kg/mc} \times 0,06\text{m} = 144,0 \text{ Kg/mq}$

Massa superficiale della parete priva di isolamento $m' = 300,0 \text{ Kg/mq}$

Tale tipologia di parete non è riconducibile ad alcuna tipologia testata in laboratorio.

L'indice di valutazione del potere fonoisolante può essere stimato attraverso la relazione generale prevista dalla Norma UNI EN ISO 12354-1 appendice B e dalla UNI 11175-1 paragrafo 8.2 per partizioni con massa superficiale superiore a 80 kg/mq:

$$R_w = 20\log(m') = 20\log(300,0) = 49,5\text{dB}$$

Per le strutture di base con indice R_w compreso tra 20 e 60dB, l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per ulteriori strati può essere valutato dalla frequenza di risonanza f_0 arrotondato alla frequenza centrale di banda di terzo d'ottava nella quale rientra. L'incremento è valutato secondo il prospetto D.1 della Norma Tecnica UNI EN ISO 12354-1:2017. Per frequenze inferiori a 200Hz il valore dipende dall'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura di base.

Le lastre di rivestimento della controparete hanno massa areica di:

- Lastre gesso rivestito $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,025 = 19,0 \text{ Kg/mq}$

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante ΔR_w è valutato secondo le metodologie di calcolo stabilite dalla Norma UNI EN ISO 12354-1:2017 Appendice D che ha introdotto al paragrafo D.2.2 la previsione delle prestazioni di rivestimenti interni.

Per gli strati aggiuntivi costruiti con montanti o traversi in legno o metallo e non direttamente connessi alla struttura di base, dove l'intercapedine è riempita con uno strato poroso avente resistività all'aria $r \geq 5 \text{ kPas/m}^2$, la frequenza di risonanza f_0 si calcola mediante la formula:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

dove

d è la profondità dell'intercapedine in metri

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{0,08} \left(\frac{1}{300} + \frac{1}{19} \right)}$$

La frequenza di risonanza f_0 è pari a 44,6Hz con frequenza centrale di 50Hz

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per frequenze di risonanza f_0 inferiori a 200 Hz è calcolato con la relazione:

$$\Delta R_{w_{ref}} = 74,4 - 20 \log(f_0) - R_w/2 = \text{dB}$$

$$\Delta R_{w_{ref}} = 74,4 - 20 \log(50) - 49,5/2 = 15,7 \text{ dB}$$

L'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w , applicando opportune riduzioni cautelative ai fini del calcolo, è pari a:

$$R_w = 49,5 + 15,7 - 2,0 \text{ dB} = 63,2 \text{ dB}$$

La lana di roccia o similare da inserire all'interno della controparete dovrà avere una resistività all'aria $r \geq 5 \text{ kPas/m}^2$.

5.2 – PARETE VERSO DEPOSITO

La parete verticale è composta da un pannello da 20cm costituito da due partizioni in calcestruzzo da 6cm con interposto uno strato in lana di roccia ad alta densità. Ad integrazione dell'isolamento termico ed acustico è prevista la posa, all'interno degli ambienti, di una controparete a secco con doppia lastra di gesso rivestito da 12,5+12,5mm ed isolamento da 4cm in lana di roccia. Determinazione della massa superficiale m' della parete nuda:

- Calcestruzzo armato $m' = 2400 \text{ Kg/mc} \times 0,06\text{m} = 144,0 \text{ Kg/mq}$
- Lana di roccia $m' = 150 \text{ Kg/mc} \times 0,08\text{m} = 12,0 \text{ Kg/mq}$
- Calcestruzzo armato $m' = 2400 \text{ Kg/mc} \times 0,06\text{m} = 144,0 \text{ Kg/mq}$

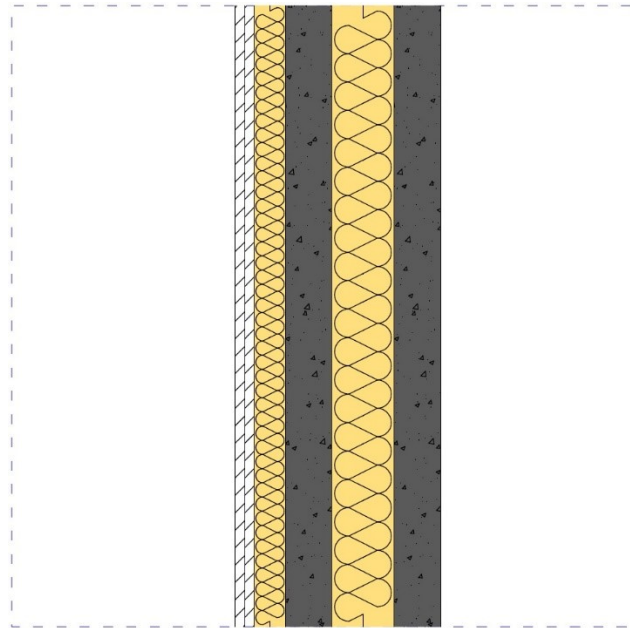
Massa superficiale della parete priva di isolamento $m' = 300,0 \text{ Kg/mq}$

Tale tipologia di parete non è riconducibile ad alcuna tipologia testata in laboratorio.

L'indice di valutazione del potere fonoisolante può essere stimato attraverso la relazione generale prevista dalla Norma UNI EN ISO 12354-1 appendice B e dalla UNI 11175-1 paragrafo 8.2 per

partizioni con massa superficiale superiore a 80 kg/mq:

$$R_w = 20\log(m') = 20\log(300,0) = 49,5\text{dB}$$



Per le strutture di base con indice R_w compreso tra 20 e 60dB, l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per ulteriori strati può essere valutato dalla frequenza di risonanza f_0 arrotondato alla frequenza centrale di banda di terzo d'ottava nella quale rientra. L'incremento è valutato secondo il prospetto D.1 della Norma Tecnica UNI EN ISO 12354-1:2017. Per frequenze inferiori a 200Hz il valore dipende dall'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura di base.

Le lastre di rivestimento della controparete hanno massa areica di:

- Lastre gesso rivestito $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,025 = 19,0 \text{ Kg/mq}$

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante ΔR_w è valutato secondo le metodologie di calcolo stabilite dalla Norma UNI EN ISO 12354-1:2017 Appendice D che ha introdotto al paragrafo D.2.2 la previsione delle prestazioni di rivestimenti interni.

Per gli strati aggiuntivi costruiti con montanti o traversi in legno o metallo e non direttamente connessi alla struttura di base, dove l'intercapedine è riempita con uno strato poroso avente resistività all'aria $r \geq 5 \text{ kPas/m}^2$, la frequenza di risonanza f_0 si calcola mediante la formula:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

dove

d è la profondità dell'intercapedine in metri

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{0,04} \left(\frac{1}{300} + \frac{1}{19} \right)}$$

La frequenza di risonanza f_0 è pari a 63Hz con frequenza centrale di 63Hz

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per frequenze di risonanza f_0 inferiori a 200 Hz è calcolato con la relazione:

$$\Delta R_{w_{ref}} = 74,4 - 20\log(f_0) - R_w/2 = \text{dB}$$

$$\Delta R_{w_{ref}} = 74,4 - 20\log(63) - 49,5/2 = 13,7\text{dB}$$

L'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w , applicando opportune riduzioni cautelative ai fini del calcolo, è pari a:

$$R_w = 49,5 + 13,7 - 2,0\text{dB} = 61,2\text{dB}$$

La lana di roccia o similare da inserire all'interno della controparete dovrà avere una resistività all'aria $r \geq 5\text{kPas/m}^2$.

5.3 – PARETE DIVISORIA TRA ABITAZIONE ED UFFICI

La parete verticale divisoria tra diverse unità immobiliari (abitazione e uffici) è costituita da un tavolato in blocchi forati di calcestruzzo da 20cm costituito di due contropareti a secco con doppia lastra di gesso rivestito da 12,5+12,5mm ed isolamento da 7cm in lana minerale.

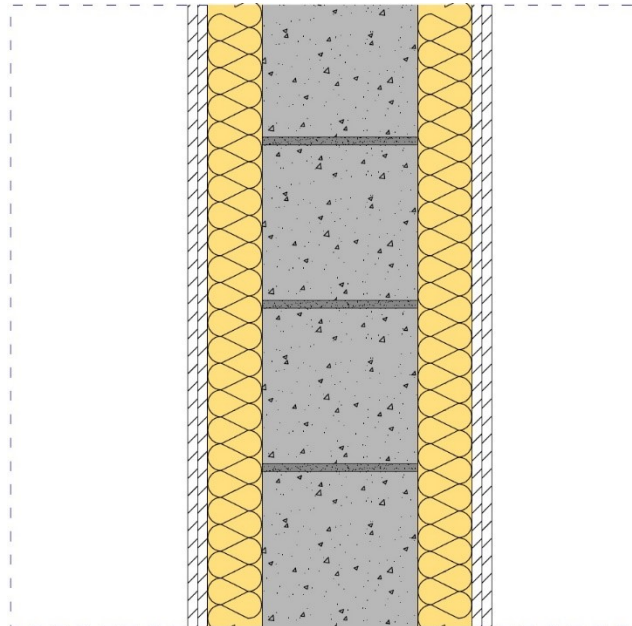
Determinazione della massa superficiale m' della parete nuda:

- Blocchi forati calcestruzzo $m' = 680 \text{ Kg/mc} \times 0,20\text{m} = 136,0 \text{ Kg/mq}$

Tale tipologia di parete non è riconducibile ad alcuna tipologia testata in laboratorio.

L'indice di valutazione del potere fonoisolante può essere stimato attraverso la relazione generale prevista dalla Norma UNI EN ISO 12354-1 appendice B e dalla UNI 11175-1 paragrafo 8.2 per partizioni con massa superficiale superiore a 80 kg/mq:

$$R_w = 20\log(m') = 20\log(136,0) = 42,6\text{dB}$$



Per le strutture di base con indice R_w compreso tra 20 e 60dB, l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per ulteriori strati può essere valutato dalla frequenza di risonanza f_0 arrotondato alla frequenza centrale di banda di terzo d'ottava nella quale rientra. L'incremento è valutato secondo il prospetto D.1 della Norma Tecnica UNI EN ISO 12354-1:2017. Per frequenze

inferiori a 200Hz il valore dipende dall'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura di base.

Le lastre di rivestimento di entrambe controparete hanno massa areica di:

- Lastre gesso rivestito $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,025 = 19,0 \text{ Kg/mq}$

Si valuta l'incremento determinato dalla prima controparete.

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante ΔR_w è valutato secondo le metodologie di calcolo stabilite dalla Norma UNI EN ISO 12354-1:2017 Appendice D che ha introdotto al paragrafo D.2.2 la previsione delle prestazioni di rivestimenti interni.

Per gli strati addizionali costruiti con montanti o traversi in legno o metallo e non direttamente connessi alla struttura di base, dove l'intercapedine è riempita con uno strato poroso avente resistività all'aria $r \geq 5 \text{ kPas/m}^2$, la frequenza di risonanza f_0 si calcola mediante la formula:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

dove

d è la profondità dell'intercapedine in metri

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{0,07} \left(\frac{1}{136} + \frac{1}{19} \right)}$$

La frequenza di risonanza f_0 è pari a 47,7Hz con frequenza centrale di 50Hz

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per frequenze di risonanza f_0 inferiori a 200 Hz è calcolato con la relazione:

$$\Delta R_{w_{\text{ref}}} = 74,4 - 20 \log(f_0) - R_w/2 = \text{dB}$$

$$\Delta R_{w_{\text{ref}}} = 74,4 - 20 \log(50) - 42,6/2 = 19,1 \text{dB}$$

L'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w , applicando opportune riduzioni cautelative ai fini del calcolo, è pari a:

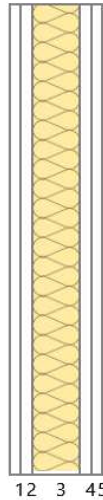
$$\mathbf{R_w = 42,6 + 19,1 - 2,0 \text{dB} = 59,7 \text{dB}}$$

Poiché, escludendo il fattore di correzione cautelativa di 2dB, il valore stimato con una singola controparete supera il valore limite di 60dB di applicabilità del paragrafo D2.2 della Norma UNI EN ISO 12354-1, non viene computato l'ulteriore incremento al potere fonoisolante determinato dalla seconda controparete.

La lana di roccia o similare da inserire all'interno della controparete dovrà avere una resistività all'aria $r \geq 5 \text{ kPas/m}^2$.

5.4 – DIVISORIO INTERNO 10CM

Partizione verticale della tipologia a secco costituita da un doppio rivestimento, su entrambe le facce, in lastre di gesso rivestito da 12,5+12,5mm con isolamento intercapedine in lana di roccia da 5cm con densità di 70Kg/mc o similari.



Determinazione della massa superficiale m' della parete:

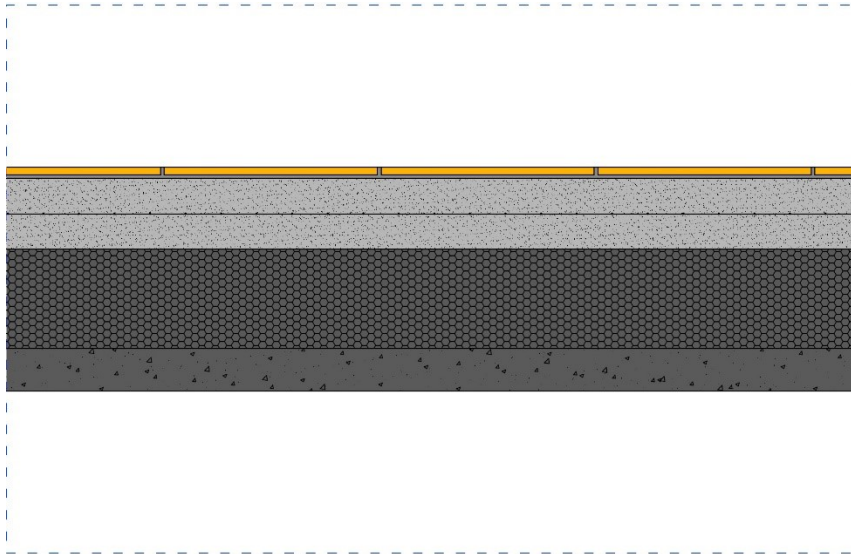
- | | | |
|-----------------------------|---|------------------------|
| • Lastra in gesso rivestito | $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,015\text{m}$ | $= 11,4 \text{ Kg/mq}$ |
| • Lastra in gesso rivestito | $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,015\text{m}$ | $= 11,4 \text{ Kg/mq}$ |
| • Lana minerale | $m' = 70 \text{ Kg/mc} \times 0,05\text{m}$ | $= 3,5 \text{ Kg/mq}$ |
| • Lastra in gesso rivestito | $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,015\text{m}$ | $= 11,4 \text{ Kg/mq}$ |
| • Lastra in gesso rivestito | $m' = 760 \text{ Kg/mc} \times 0,015\text{m}$ | $= 11,4 \text{ Kg/mq}$ |

Massa superficiale della parete m' **$= 49,10 \text{ Kg/mq}$**

Tale tipologia di parete è riconducibile ad analoga parete testata in laboratorio dall'Istituto Giordano Rapporto di Prova n.304155 del 27/03/2013 su commissione Rockwool Italia S.p.a. e Siniat S.p.a. La parete testata è costituita da un rivestimento esterno in doppia lastra Siniat Pregyplac BA13 dello spessore, per singola lastra, di 12,5mm e densità nominale di 720 Kg/mc. L'isolamento in intercapedine è in lana minerale Rockwool Acoustic 225 da 4cm in telaio in acciaio zincato da 5cm. Per il concetto di similar design l'indice di valutazione del potere fonoisolante della parte testata in laboratorio è estendibile a quella in oggetto pertanto la parete ha R_w di 53 (-6;-14)dB.

5.5 – SOLAIO CONTROTERRA

Partizione orizzontale contro terra costituita da un magrone da 10cm, vespaio da 40cm e soletta strutturale in calcestruzzo armato da 6cm .



Sopra alla soletta verrà posata lo strato di isolamento in EPS grafitato da 14cm e gettato in opera un sottofondo di cemento magro da 10 su cui verrà poi posata la pavimentazione.

Determinazione della massa superficiale m' del solaio nudo:

- Soletta strutturale $m' = 2400 \text{ Kg/mc} \times 0,06\text{m} = 144,0 \text{ Kg/mq}$

Massa superficiale del solaio nudo

$$m' = 144,0 \text{ Kg/mq}$$

18

L'indice di valutazione del potere fonoisolante può essere stimato attraverso la relazione generale prevista dalla Norma UNI EN ISO 12354-1 appendice B e dalla UNI 11175-1 paragrafo 8.2 per partizioni con massa superficiale superiore a 80 kg/mq:

$$R_w = 20 \log(m') = 20 \log(136,0) = 43,1 \text{ dB}$$

Determinazione della massa superficiale m' del pavimento galleggiante:

- Sottofondo cemento magro e collante $m' = 1800 \text{ Kg/mc} \times 0,10\text{m} = 180,0 \text{ Kg/mq}$
- Pavimentazione ceramica $m' = 2300 \text{ Kg/mc} \times 0,015\text{m} = 34,5 \text{ Kg/mq}$

Massa superficiale del pavimento galleggiante

$$m' = 214,5 \text{ Kg/mq}$$

Tale tipologia di solaio nudo non è riconducibile ad alcuna tipologia testata in laboratorio.

La rigidità del polistirene espanso grafitato di tale dimensione è stimata in 60 MN/m³

La normativa prevede la possibilità di calcolare l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante in funzione della frequenza di risonanza.

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} \text{ Hz}$$

dove

s' è la rigidità dinamica dello strato isolante in MN/m³, ottenuta secondo la UNI EN 29052-1:1993 tenendo presente quanto indicato nella nota 1 del punto 1 della stessa;

m'_1 è la massa areica della struttura di base in Kg/mq (144 Kg/mq)

m'_{2} è la massa areica dello strato addizionale in Kg/mq (214,5 Kg/mq)

$$f_0 = 160 \sqrt{60 \left(\frac{1}{144} + \frac{1}{214,5} \right)} = 133,5 \text{ Hz}$$

La frequenza di risonanza f_0 è pari a 133,5Hz con frequenza centrale di 125Hz

L'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante per frequenze di risonanza f_0 inferiori a 200 Hz è calcolato con la relazione:

$$\Delta R_{w_{\text{ref}}} = 74,4 - 20 \log(f_0) - R_{w/2} = \text{dB}$$

$$\Delta R_{w_{\text{ref}}} = 74,4 - 20 \log(125) - 43,1/2 = 10,9 \text{ dB}$$

5.6 – ALTRE STRUTTURE

Gli ambienti interni hanno finiture superficiali costituite da pavimento sopraelevato di 15cm in laminato da 35mm e controsoffitto modulare in quadrotti in lana minerale.

6. APERTURE FINESTRATE

I **serramenti** rappresentano, in riferimento agli elementi di facciata, una dei punti cruciali nella determinazione delle prestazioni di isolamento acustico. Il potere fonoisolante di un serramento deve essere definito in base ai risultati di prove eseguite in laboratorio. Il fornitore dei serramenti dovrà garantire i seguenti indici di valutazione del potere fonoisolante del serramento seguendo quanto previsto dalla Norma UNI EN 14351-1 per la certificazione CE.

Le aperture dovranno avere i seguenti indici di valutazione del potere fonoisolante riferito al serramento nel suo insieme ossia dalla prestazione della lastra vetrata unita a quella del telaio:

Rw 42dB minimo per tutti i serramenti;

L'indice del potere fonoisolante del serramento standard testato in laboratorio dovrà essere determinato per ciascuna tipologia reale di serramento mediante la procedura determinata dalla Norma UNI/TR 11469:2012 " Estendibilità del potere fonoisolante per serramenti". Il fornitore dovrà inoltre indicare dettagliatamente tutte le prescrizioni di corretta posa in opera in conformità alle metodologie di posa adottate per le prove di laboratorio.

Di fondamentale importanza sarà la realizzazione e la posa delle guarnizioni che dovranno essere prive di rotture ed essere continue lungo tutto il perimetro del serramento. Prestare particolare cura nella realizzazione degli angoli per evitare la formazione di indebolimenti o di ponti acustici costituiti da spazi interstiziali d'aria.

I serramenti andranno posati in opera in modo da evitare qualsiasi passaggio d'aria lungo tutto il perimetro. Qualitativamente il serramento deve dunque garantire un'elevata tenuta all'aria (si prescrive a tal proposito almeno la classe 3 di permeabilità all'aria secondo norma UNI EN 12207:2000) ed essere dotati di vetrocamera ad elevato potere fonoisolante (di norma doppi vetri

con almeno una delle due lastre di tipo stratificato con interposizione di una lamina in PVB acustico o similari).

Le guarnizioni dei serramenti dovranno essere continue su tutto il perimetro e prive di rotture e l'eventuale spazio tra falso telaio e telaio fisso andrà completamente riempito con nastri autoespandenti oppure con schiume acustiche (con valore R_{stw} minimo 58dB come da norma UNI 11673-1 "Posa in opera dei serramenti" per finestre con R_w superiore a 40dB). Il telaio fisso andrà poi sigillato sul perimetro;

7. VERIFICA DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

I calcoli di verifica sono stati eseguiti per tutte le partizioni degli ambienti destinati ad uffici e residenza, seguendo le procedure di calcolo illustrate precedentemente.

Per l'esecuzione delle verifiche sono stati utilizzati, in parallelo, il software Echo 8.0 di ANIT e fogli di calcolo in Excel. In sintesi:

- Gli indici di isolamento acustico standardizzato di facciata per tutte le partizioni degli ambienti destinati ad uffici e assimilabili sono superiori al valore minimo $D_{2m,nT,W} = 42dB$ stabilito dal DPCM 5/12/1997 per gli edifici di categoria B.

$D_{2m,nT,W} > D_{2m,nT,W} 42dB$ minimo

- Gli indici di isolamento acustico standardizzato di facciata per tutte le partizioni degli ambienti destinati a residenza sono superiori al valore minimo $D_{2m,nT,W} = 40dB$ stabilito dal DPCM 5/12/1997 per gli edifici di categoria A.

$D_{2m,nT,W} > D_{2m,nT,W} 40dB$ minimo

- Gli indici di potere fonoisolante apparente in opera per tutte le partizioni divisorie sono superiori al valore minimo $R'_{,w} = 50dB$ stabilito dal DPCM 5/12/1997 per gli edifici di categoria A e B.

$R'_{,w} > R'_{,w} 50dB$ minimo

Si riporta in allegato la sintesi delle verifiche eseguite su tutte le partizioni di facciata:

Requisiti acustici passivi secondo DPCM 5-12-97

Unità immobiliare
Destinazione d'uso

Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
Edifici adibiti a residenza o assimilabili

$D_{2m,nT,w}$ - Isolamento acustico di facciata - Isolamento acustico di facciata
Valore limite: 40dB edifici tipo A e 42 dB edifici tipo B

	Facciate	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
1	Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 1	49,2
2	Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 2	50,9
3	Palazzina Uffici e servizi - PT - Infermeria	48,2
4	Palazzina Uffici e servizi - PT - Sala d'attesa	48,2

5	Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio donne	53,8
6	Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio uomini	55,9
7	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Sala riunioni	48,9
8	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 1	46,6
9	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 2	49,6
10	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio open space	49,4
11	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Reception	48,8
12	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Reception	48,8
13	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 1	48,2
14	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 2	48,2
15	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio open space	49,3
16	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Sala riunioni	49,7
17	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 1	48,6
18	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 2	48,9
19	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Camera	46,8
20	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 1	46,3
21	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3
22	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3
23	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 3	47,3
24	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Reception	46,2
25	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio open space	48,7
26	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio	47,2
27	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 2 - Ufficio	45,0
28	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 3 - Ufficio	45,0
29	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 1	46,0
30	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 1	47,2
31	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 2	47,2
32	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio open space	47,3
33	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Reception	44,5
34	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio donne	53,9
35	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio uomini	56,4
36	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 5 - Ufficio	46,6
37	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 1	45,8
38	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 2	45,9
39	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 7 - Ufficio open space	47,0
40	Fabbricato autisti/guardiania - Guardiania	42,4
41	Fabbricato autisti/guardiania - Open space - parete 1	50,4
42	Fabbricato autisti/guardiania - Open space - parete 2	48,6
43	Fabbricato autisti/guardiania - Open space - Ufficio singolo	47,2
44	Fabbricato autisti/guardiania - Reception	43,2
45	Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 1	51,6
46	Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 2	50,8
47	Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 3	51,6

Il fabbricato in oggetto è caratterizzato da alcuni locali con doppia esposizione esterna. Questo aspetto non è sufficientemente dettagliato nella Norma UNI EN ISO 12354-3 ragion per cui la Norma Tecnica UNI 11175-1 sviluppa un metodo di calcolo derivato dalla normativa relativa ai collaudi acustici UNI EN ISO 16283-3 dove la prestazione di facciata, per le stanze con più esposizioni, è determinata dalla combinazione delle prestazioni di tutte le facciate dell'ambiente.

L'isolamento acustico di facciata di un ambiente d'angolo con due pareti può essere calcolato mediante le seguenti formule:

$$D_{2m,nT,w1} = -10 \log \left(10^{\frac{-D_{2m,nT,w11}}{10}} + 10^{\frac{-D_{2m,nT,w22} + \Delta D_{21}}{10}} \right)$$

$$D_{2m,nT,w2} = -10 \log \left(10^{\frac{-D_{2m,nT,w22}}{10}} + 10^{\frac{-D_{2m,nT,w11} + \Delta D_{12}}{10}} \right)$$

$$D_{2m,nT,w} = -10 \log \left(\frac{10^{\frac{-D_{2m,nT,w1}}{10}} + 10^{\frac{-D_{2m,nT,w2}}{10}}}{2} \right)$$

Dove

$D_{2m,nT,w1}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento dell'intera facciata con l'altoparlante in posizione 1;

$D_{2m,nT,w2}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento dell'intera facciata con l'altoparlante in posizione 2;

$D_{2m,nT,w11}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento di facciata del solo lato 1 con l'altoparlante in posizione 1;

$D_{2m,nT,w22}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento di facciata del solo lato 2 con l'altoparlante in posizione 2;

ΔD_{21} è l'attenuazione dovuta allo spigolo dell'edificio o alla diversa distanza sorgente-facciata per il lato 2 con l'altoparlante in posizione 1;

ΔD_{12} è l'attenuazione dovuta allo spigolo dell'edificio o alla diversa distanza sorgente-facciata per il lato 1 con l'altoparlante in posizione 2;

$D_{2m,nT,w}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento di facciata complessiva;

I valori ΔD_{12} e ΔD_{21} sono quelli indicati al prospetto 3 paragrafo 4.4.6 della Norma UNI 11175-1.

Si riporta la sintesi delle verifiche delle strutture con doppia esposizione:

	Facciate di ambienti d'angolo	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
1	Angolo refettorio	46,9
2	Angolo ufficio 1 blocco sx piano 1	45,8
3	Angolo soggiorno abitazione custode	45,7
4	Angolo camera 2 P1 Abitazione custode	45,2
5	Angolo ufficio 2 - Locale ausiliario 4	44,2
6	Locale autisti - angolo pareti 1 e 2	48,2
7	Locale autisti - angolo pareti 2 e 3	48,2

R'_w – Potere fonoisolante dei divisori - Pareti

Valore limite: 50dB edifici tipo A e tipo B

	Divisori	R' _w [dB]
1	Parete divisoria PT tra soggiorno e bagno spogliatoio uomini	55,9
2	Parete divisoria P1 tra camera e sala riunioni	52,8
3	Parete divisoria P1 tra lavanderia e archivio	52,7

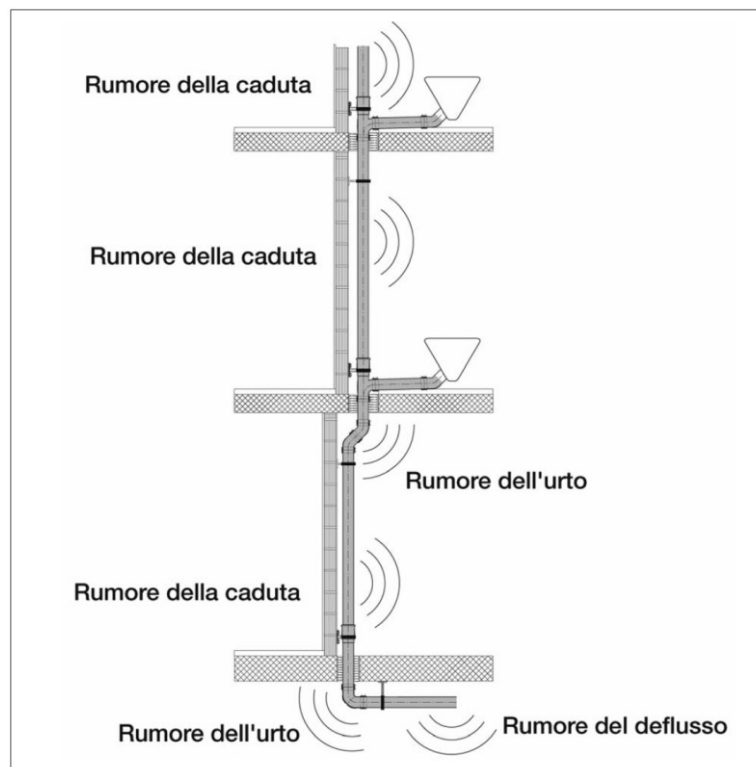
8. CENTRALE TERMICA E IMPIANTO IDROTERMOSANITARIO

8.1- CIRCUITI IDRAULICI DI DISTRIBUZIONE E DI SCARICO

Le tubazioni di adduzione dei fluidi termovettori e di scarico delle acque reflue domestiche sono una delle principali fonti di disturbo negli edifici.

Il rumore trasportato dall'acqua nei tubi, di solito, è causato da repentine variazioni di velocità e variazione del flusso e da variazioni di pressione dell'acqua all'interno delle tubazioni. Tali variazioni provocano fenomeni come turbolenze e pulsazioni causa del rumore d'impianto e a cui vanno aggiunte le rumorosità prodotte dalle componenti necessarie alla distribuzione e alla termoregolazione dei fluidi (pompe, valvole miscelatrici, ecc.)

Lo scorrimento dell'acqua all'interno degli scarichi determina rumori aerei e vibrazioni del tubo prodotti dalla caduta, dall'urto e dal deflusso delle acque (vedi immagine sotto, fonte Geberit sito web).



I *rumori della caduta* sono causati dall'acqua che cade verso il basso all'interno del tubo.

I *rumori dell'urto* sono causati dall'impatto dell'acqua sui cambiamenti di direzione dell'impianto dove l'energia cinetica viene parzialmente trasformata in energia sonora. L'acqua perde velocità e, dopo l'impatto, il suo scorrimento è più lento.

I *rumori del deflusso* sono causati dallo scorrimento dell'acqua nella tubazione orizzontale. L'acqua di norma defluisce in modo silenzioso lungo la parete interna del tubo che può essere tuttavia disturbato da cambi di direzione dell'impianto.

L'isolamento acustico impiantistico può essere conseguito:

- Utilizzando tubazioni silenziata dalla massa elevata, meglio se stratificate (riduzione di rumori aerei e vibrazioni);
- Posando le tubazioni all'interno di appositi cavedi impiantistici rivestiti con materiale fonoassorbente;
- Eliminando tutti i possibili collegamenti rigidi tra tubazioni e strutture per minimizzare la propagazione delle vibrazioni. Tali collegamenti possono essere eliminati utilizzando in intercapedine collari di tipo antivibrante mentre perle tubazioni annegate nelle strutture e nei passaggi strutturali (ad esempio nell'attraversamento di un solaio) avvolgere la tubazione con idoneo materiale resiliente (ad esempio polietilene reticolato) prima di annegarla nella struttura rigida;

Al fine di abbattere la trasmissione di rumori aerei e di tipo impattivo alle strutture, la posa di:

- Scarichi con tubazioni massive e/o stratificate. (ad es. Geberit Silent dB20-Silent Pro o Valsir Silere-Triplus)
- Adduzione con tubazioni stratificate e coibentate

Le tubazioni annegate in strutture di involucro dovranno essere rivestite con apposita guaina disaccoppiante in polietilene o con analoga guaina.

Per minimizzare i rumori è opportuno adottare inoltre le seguenti indicazioni:

- Nelle colonne di scarico, in presenza di cambi di direzione di 90° (da verticale ad orizzontale), eseguire un raccordo tra i tubi con due curve a 45° ed un tubo intermedio della lunghezza minima di 250mm;
- Per le tubazioni verticali in intercapedine che attraversano più piani è opportuno, posizionare un collare in prossimità di ogni bicchiere d'innesto del tubo ed uno secondo collare ad una distanza compresa tra 1 e 2m;
- Per le tubazioni orizzontali a vista o in intercapedine, realizzare gli ancoraggi mantenendo una distanza fra i collari pari a 10 volte il diametro della tubazione;
- In sede progettuale della rete di distribuzione dell'acqua, prevedere una velocità del fluido non elevata, adottando di conseguenza idonee sezioni per le tubazioni. Nella tabella che segue i valori massimi consigliabili;

Ø tubo (mm)	25	50	80	100	125	150	200	250	≥300
Velocità max fluido (m/s)	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,0

- Adottare rubinetterie classificate nel gruppo acustico 1 (Lap<20dB) secondo la Norma UNI EN ISO 3822;
- Adottare sistemi per l'attenuazione del colpo d'ariete nella rete;
- Nella posa in opera dei sanitari (vasche, vasi, lavabi e piatti doccia) è opportuno prevedere l'interposizione di uno strato resiliente tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Per

ciò che concerne le vasche da bagno inserire all'interno della chiusura laterale del materiale fonoassorbente con funzione antirombo.

- Se possibile, i tubi verticali e i tubi di raccordo per i rubinetti non dovrebbero essere montati all'interno di pareti divisorie attigue ad ambienti ad uso abitativo (soggiorni o camere da letto), ma su elementi strutturali con un peso specifico elevato come le pareti di tamponamento. Maggiore è la densità della parete, minore sarà la trasmissione di oscillazioni sonore dal fissaggio del tubo al locale adiacente.
- Se una condotta di scarico viene posata in una parete in muratura di mattoni forati o semipieni, si ribadisce la necessità di effettuare il disaccoppiamento tramite guaina per eliminare la propagazione del rumore attraverso la struttura dell'edificio. Le scanalature nei muri dovranno comunque essere completamente riempite con malta cementizia.

8.2– IMPIANTI MECCANICI

Tutti i macchinari che generano vibrazioni dovranno essere montati su appositi supporti antivibranti la cui scelta dovrà avvenire in base alle caratteristiche proprie dell'impianto. Si consiglia di seguire i consigli dei produttori degli impianti e delle macchine stesse. I supporti antivibranti dovranno poggiare su basamento inerziale a sua volta disconnesso dalla copertura mediante materiale resiliente.

La rumorosità e le vibrazioni prodotte da eventuali pompe di circolazione, non integrate all'interno del generatore termico, devono essere ridotte collegandole alle tubazioni mediante connettori flessibili e posizionandole su supporti antivibranti. Le tubazioni dovranno essere desolidarizzate dalle strutture murarie di supporto mediante l'utilizzo di collari antivibranti e di calze elastiche negli attraversamenti strutturali.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Claudio Scola, iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici in Acustica al n.2164,

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il calcolo relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel DPCM 5/12/97 e DM 23 giugno 2022 e s.m.i.;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Allegati: report di calcolo delle strutture

Novara 22 marzo 2024

Arch. Claudio Scola

Tecnico competente in acustica ambientale DDGA n.5874/10

Ordine degli Architetti della Provincia di Lecco n.1061

26



RELAZIONE PROGETTO REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

RISULTATI SINTETICI DEL PROGETTO

D_{2m,nT,w} - Isolamento acustico di facciata

	Facciate	D _{2m,nT,w} [dB]
1	Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 1	49,2
2	Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 2	50,9
3	Palazzina Uffici e servizi - PT - Infermeria	48,2
4	Palazzina Uffici e servizi - PT - Sala d'attesa	48,2
5	Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio donne	53,8
6	Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio uomini	55,9
7	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Sala riunioni	48,9
8	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 1	46,6
9	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 2	49,6
10	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio open space	49,4
11	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Reception	48,8
12	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Reception	48,8
13	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 1	48,2
14	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 2	48,2
15	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio open space	49,3
16	Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Sala riunioni	49,7
17	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 1	48,6
18	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 2	48,9
19	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Camera	46,8
20	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 1	46,3
21	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3
22	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3
23	Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 3	47,3
24	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Reception	46,2
25	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio open space	48,7
26	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio	47,2
27	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 2 - Ufficio	45,0
28	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 3 - Ufficio	45,0
29	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 1	46,0
30	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 1	47,2
31	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 2	47,2
32	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio open space	47,3
33	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Reception	44,5
34	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio donne	53,9
35	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio uomini	56,4
36	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 5 - Ufficio	46,6
37	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 1	45,8
38	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 2	45,9

39	Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 7 - Ufficio open space	47,0
40	Fabbricato autisti/guardiana - Guardiana	42,4
41	Fabbricato autisti/guardiana - Open space - parete 1	50,4
42	Fabbricato autisti/guardiana - Open space - parete 2	48,6
43	Fabbricato autisti/guardiana - Open space - Ufficio singolo	47,2
44	Fabbricato autisti/guardiana - Reception	43,2
45	Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 1	51,6
46	Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 2	50,8
47	Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 3	51,6

	Facciate di ambienti d'angolo	D _{2m,nT,w} [dB]
1	Angolo refettorio	46,9
2	Angolo ufficio 1 blocco sx piano 1	45,8
3	Angolo soggiorno abitazione custode	45,7
4	Angolo camera 2 P1 Abitazione custode	45,2
5	Angolo ufficio 2 - Locale ausiliario 4	44,2
6	Locale autisti - angolo pareti 1 e 2	48,2
7	Locale autisti - angolo pareti 2 e 3	48,2

R'_w - Potere fonoisolante dei divisori - Pareti

	Divisori	R' _w [dB]
1	Parete divisoria PT tra soggiorno e bagno spogliatoio uomini	55,9
2	Parete divisoria P1 tra camera e sala riunioni	52,8
3	Parete divisoria P1 tra lavanderia e archivio	52,7

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	352,77
Superficie della facciata [m ²]	40,80

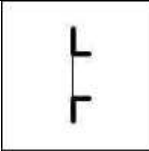
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
8	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
9	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
10	Parete perimetrale	27,30	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 10: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	352,77
Superficie della facciata [m ²]	26,40

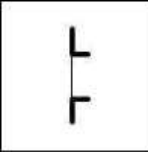
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	17,40	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,6
D _{2m,nT,w} [dB]	50,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - PT - Infermeria

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	94,32
Superficie della facciata [m ²]	14,40

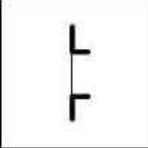
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	48,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - PT - Sala d'attesa

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	94,32
Superficie della facciata [m ²]	14,40

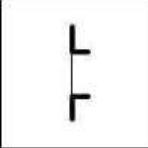
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	48,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio donne

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	237,48
Superficie della facciata [m ²]	28,95

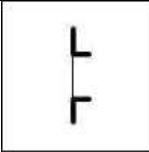
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
2	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
3	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
4	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
5	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
6	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	25,95	49,50	0,00	-

con:

- Strato aggiuntivo esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,6
D _{2m,nT,w} [dB]	53,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - PT - Spogliatoio uomini

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	581,55
Superficie della facciata [m ²]	43,20

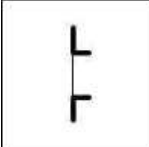
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
2	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
3	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
4	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
5	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
6	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
7	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
8	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
9	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
10	Parete perimetrale	38,70	49,50	0,00	-

con:

- Strato aggiuntivo esterno per Elemento 10: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,5
D _{2m,nT,w} [dB]	55,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Sala riunioni

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	111,15
Superficie della facciata [m ²]	12,90

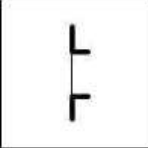
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	8,40	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,5
D _{2m,nT,w} [dB]	48,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	131,40
Superficie della facciata [m ²]	27,60

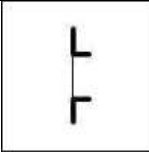
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	18,60	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,8
D _{2m,nT,w} [dB]	46,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	131,40
Superficie della facciata [m ²]	14,40

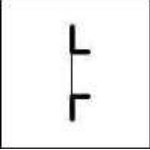
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	49,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio open space

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	372,27
Superficie della facciata [m ²]	40,80

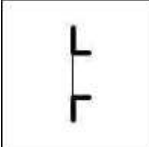
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
8	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
9	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
10	Parete perimetrale	27,30	49,50	0,00	-

con:

- Strato aggiuntivo esterno per Elemento 10: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Reception

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	107,91
Superficie della facciata [m ²]	16,35

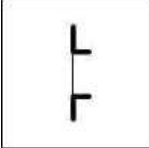
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	11,85	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,5
D _{2m,nT,w} [dB]	48,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Reception

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	107,91
Superficie della facciata [m ²]	16,35

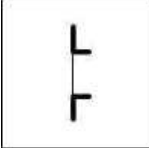
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	11,85	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,5
D _{2m,nT,w} [dB]	48,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	94,32
Superficie della facciata [m ²]	14,40

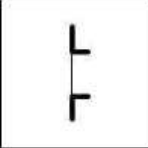
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	48,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	94,32
Superficie della facciata [m ²]	14,40

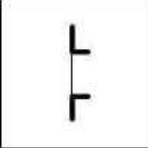
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	48,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Ufficio open space

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	603,09
Superficie della facciata [m ²]	66,00

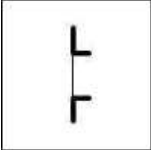
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
8	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
9	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
10	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
11	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
12	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
13	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
14	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
15	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
16	Parete perimetrale	43,50	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 16: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,6
D _{2m,nT,w} [dB]	49,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici dx P1 - Sala riunioni

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	132,33
Superficie della facciata [m ²]	14,55

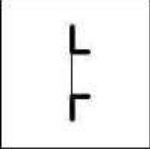
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	10,05	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	49,7
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	137,91
Superficie della facciata [m ²]	19,65

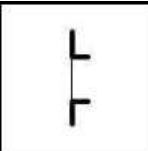
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	13,65	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,1
D _{2m,nT,w} [dB]	48,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	137,91
Superficie della facciata [m ²]	24,30

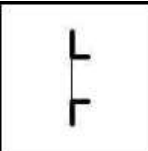
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	18,80	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,3
D _{2m,nT,w} [dB]	48,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Camera

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	46,71
Superficie della facciata [m ²]	16,20

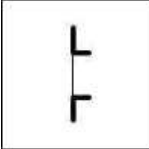
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	13,20	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,2
D _{2m,nT,w} [dB]	46,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	40,32
Superficie della facciata [m ²]	9,60

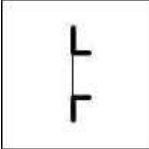
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	6,60	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	46,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	51,57
Superficie della facciata [m ²]	9,75

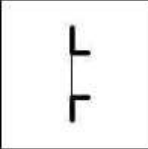
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	6,75	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,0
D _{2m,nT,w} [dB]	47,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	51,57
Superficie della facciata [m ²]	16,20

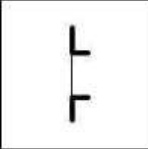
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	13,20	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,2
D _{2m,nT,w} [dB]	47,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 3

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	51,57
Superficie della facciata [m ²]	16,20

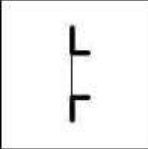
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra200x150cm	3,00	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	13,20	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,2
D _{2m,nT,w} [dB]	47,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti a residenza
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	40,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Reception

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	73,17
Superficie della facciata [m ²]	12,30

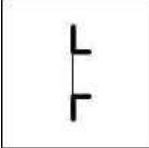
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Porta120x210cm	2,52	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	6,78	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	43,4
D _{2m,nT,w} [dB]	46,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio open space

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	211,14
Superficie della facciata [m ²]	28,14

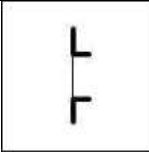
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	19,14	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,9
D _{2m,nT,w} [dB]	48,7
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 1 - Ufficio

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	75,00
Superficie della facciata [m ²]	13,71

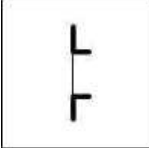
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,21	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,8
D _{2m,nT,w} [dB]	47,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 2 - Ufficio

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	75,00
Superficie della facciata [m ²]	21,42

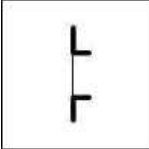
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra120x250cm	3,00	42,00	-	-
5	Parete perimetrale	13,92	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 5: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,5
D _{2m,nT,w} [dB]	45,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 3 - Ufficio

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	75,00
Superficie della facciata [m ²]	21,42

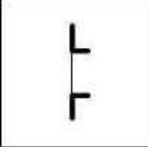
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra120x250cm	3,00	42,00	-	-
5	Parete perimetrale	13,92	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 5: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,5
D _{2m,nT,w} [dB]	45,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	56,43
Superficie della facciata [m ²]	12,75

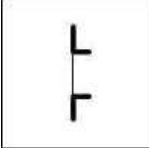
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	8,25	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,5
D _{2m,nT,w} [dB]	46,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	74,79
Superficie della facciata [m ²]	16,50

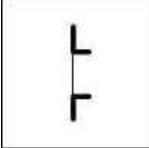
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	12,00	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,6
D _{2m,nT,w} [dB]	47,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	74,79
Superficie della facciata [m ²]	13,86

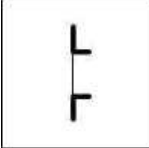
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	9,36	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,8
D _{2m,nT,w} [dB]	47,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio open space

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	154,83
Superficie della facciata [m ²]	28,14

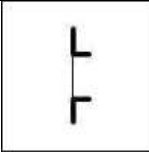
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	19,14	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,9
D _{2m,nT,w} [dB]	47,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Reception

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	67,02
Superficie della facciata [m ²]	12,90

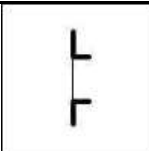
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
2	Finestra200x250cm	5,00	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	5,40	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	42,3
D _{2m,nT,w} [dB]	44,5
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio donne

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	126,45
Superficie della facciata [m ²]	18,99

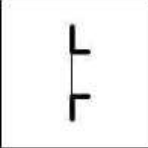
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
2	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
3	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	17,49	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	50,7
D _{2m,nT,w} [dB]	53,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Spogliatoio uomini

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	220,65
Superficie della facciata [m ²]	17,28

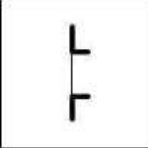
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
2	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
3	Finestra100x50cm	0,50	42,00	-	-
4	Parete perimetrale	15,78	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 4: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	50,3
D _{2m,nT,w} [dB]	56,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 5 - Ufficio

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	173,10
Superficie della facciata [m ²]	24,30

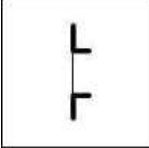
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
2	Finestra200x250cm	5,00	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Parete perimetrale	12,30	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 6: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	43,0
D _{2m,nT,w} [dB]	46,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	90,30
Superficie della facciata [m ²]	10,50

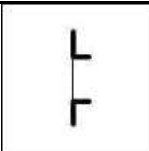
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
2	Finestra200x250cm	5,00	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	3,00	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	41,4
D _{2m,nT,w} [dB]	45,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 6 - Ufficio 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	91,35
Superficie della facciata [m ²]	10,50

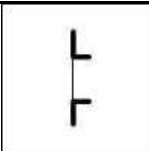
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
2	Finestra200x250cm	5,00	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	3,00	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	41,4
D _{2m,nT,w} [dB]	45,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 7 - Ufficio open space

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	143,13
Superficie della facciata [m ²]	26,25

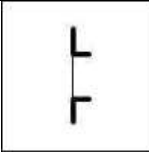
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	17,25	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,6
D _{2m,nT,w} [dB]	47,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Guardiania

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	37,26
Superficie della facciata [m ²]	15,30

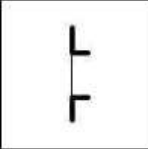
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Parete finestrata	13,77	45,00	-	-
2	Parete perimetrale	1,53	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	43,5
D _{2m,nT,w} [dB]	42,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Open space - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	212,04
Superficie della facciata [m ²]	31,80

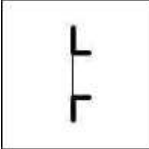
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Parete perimetrale	25,80	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 5: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,1
D _{2m,nT,w} [dB]	50,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Open space - parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	212,04
Superficie della facciata [m ²]	45,60

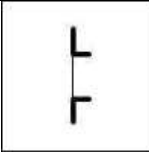
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
4	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
5	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
6	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
7	Parete perimetrale	36,60	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 7: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 <p>Facciata piana</p>
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,9
D _{2m,nT,w} [dB]	48,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Open space - Ufficio singolo

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	49,95
Superficie della facciata [m ²]	13,50

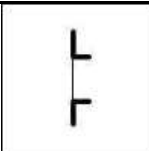
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra 100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	10,50	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,4
D _{2m,nT,w} [dB]	47,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiana - Reception

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	48,84
Superficie della facciata [m ²]	13,20

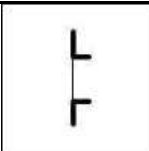
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x250cm	2,50	42,00	-	-
2	Finestra200x250cm	5,00	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	5,70	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	42,4
D _{2m,nT,w} [dB]	43,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 1

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	144,42
Superficie della facciata [m ²]	24,90

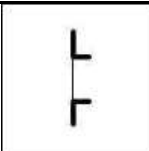
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	21,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,0
D _{2m,nT,w} [dB]	51,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 2

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	144,42
Superficie della facciata [m ²]	17,40

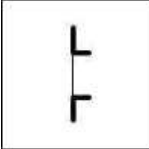
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Porta 180x210cm	3,78	42,00	-	-
2	Parete perimetrale	13,62	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 2: Controparte interna

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,5
D _{2m,nT,w} [dB]	50,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Fabbricato autisti/guardiania - Locale autisti - parete 3

Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m ³]	144,42
Superficie della facciata [m ²]	24,90

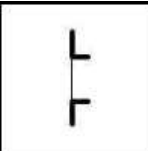
Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
2	Finestra100x150cm	1,50	42,00	-	-
3	Parete perimetrale	21,90	49,50	0,00	-

con:

- Strato addizionale esterno per Elemento 3: Controparte interna

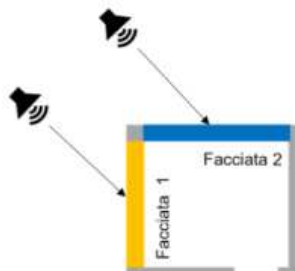
Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,0
D _{2m,nT,w} [dB]	51,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Limite verificato	✓

Facciate di ambienti d'angolo

Descrizione	Angolo refettorio
Piano	Terra
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
Facciata 1 - Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 1	49,2
Facciata 2 - Palazzina Uffici e servizi - PT - Refettorio - parete 2	50,9

Risultati

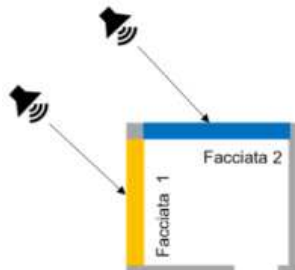
$D_{2m,nT,w}$ [dB]	46,9
--------------------	------

Descrizione	Angolo ufficio 1 blocco sx piano 1
Piano	Primo
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	D _{2m,nT,w} [dB]
Facciata 1 - Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 1	46,6
Facciata 2 - Palazzina Uffici e servizi - Blocco uffici sx P1 - Ufficio 1 - Parete 2	49,6

Risultati

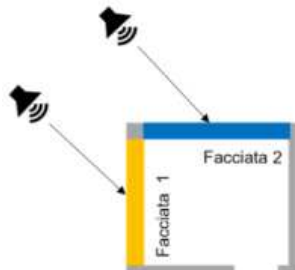
D _{2m,nT,w} [dB]	45,8
---------------------------	------

Descrizione	Angolo soggiorno abitazione custode
Piano	Terra
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	D _{2m,nT,w} [dB]
Facciata 1 - Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 1	48,6
Facciata 2 - Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - PT - Cucina soggiorno - parete 2	48,9

Risultati

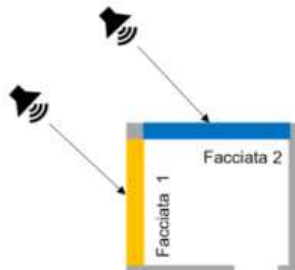
D _{2m,nT,w} [dB]	45,7
---------------------------	------

Descrizione	Angolo camera 2 P1 Abitazione custode
Piano	Primo
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	D _{2m,nT,w} [dB]
Facciata 1 - Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3
Facciata 2 - Palazzina Uffici e servizi - Abitazione custode - P1 - Camera 2 - parete 1	47,3

Risultati

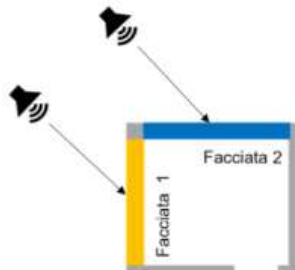
D _{2m,nT,w} [dB]	45,2
---------------------------	------

Descrizione	Angolo ufficio 2 - Locale ausiliario 4
Piano	Terra
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	D _{2m,nT,w} [dB]
Facciata 1 - Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 1	47,2
Facciata 2 - Fabbricato logistico/produttivo - Locale ausiliario 4 - Ufficio 2 - parete 2	47,2

Risultati

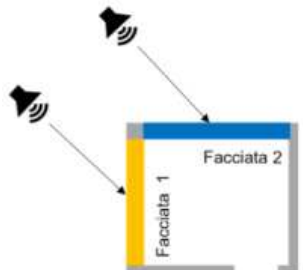
D _{2m,nT,w} [dB]	44,2
---------------------------	------

Descrizione	Locale autisti - angolo pareti 1 e 2
Piano	Terra
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
Facciata 1 - Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 1	51,6
Facciata 2 - Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 2	50,8

Risultati

$D_{2m,nT,w}$ [dB]	48,2
--------------------	------

Descrizione	Locale autisti - angolo pareti 2 e 3
Piano	Terra
Tipo di ambiente	Ambiente d'angolo con due pareti
Posizione sorgente	

Facciate coinvolte nel calcolo	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
Facciata 1 - Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 2	50,8
Facciata 2 - Fabbricato autisti/guardiana - Locale autisti - parete 3	51,6

Risultati

$D_{2m,nT,w}$ [dB]	48,2
--------------------	------










CALCOLO DEL POTERE FONOISOLANTE APPARENTE - PARETI

Parete divisoria PT tra soggiorno e bagno spogliatoio uomini


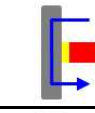

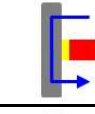

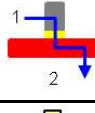


Dati geometrici

Area del divisorio [m ²]	12,45
--------------------------------------	-------














Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		Parete blocchi calcestruzzo	136,0	42,6	Lato emitt:	17,1
					Lato ricev:	17,1
1		Parete perimetrale	300,0	49,5		
2		Pavimento controterra	144,0	43,1		
3		Divisorio 10cm	41,5	53,0		
4		Controsoffitto	10,0	20,0		
5		Parete perimetrale	300,0	49,5		
6		Pavimento controterra	144,0	43,1		
7		Divisorio UI	136,0	42,6		
8		Controsoffitto	10,0	20,0		

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m ³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m ²]
1-5			A T con strati flessibili (caso 1)	3,0	0	0
2-6			A T con strati flessibili (caso 1)	4,2	0	0
3-7			A T con strati flessibili (caso 4)	3,0	0	0
4-8			A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	4,2	-	-

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	68,28
1-5		A T con strati flessibili (caso 1)	75,71
2-6		A T con strati flessibili (caso 1)	64,24
3-7		A T con strati flessibili (caso 4)	78,32
4-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	57,44
1-S		A T con strati flessibili (caso 1)	82,56
2-S		A T con strati flessibili (caso 1)	75,90
3-S		A T con strati flessibili (caso 4)	78,32
4-S		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53
S-5		A T con strati flessibili (caso 1)	82,56
S-6		A T con strati flessibili (caso 1)	75,90
S-7		A T con strati flessibili (caso 4)	72,41
S-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53

Risultati










R' _w [dB]	55,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Limite verificato	✓

Parete divisoria P1 tra camera e sala riunioni


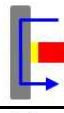

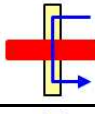

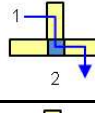


Dati geometrici

Area del divisorio [m ²]	12,60
--------------------------------------	-------














Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		Parete blocchi calcestruzzo	136,0	42,6	Lato emitt:	17,1
					Lato ricev:	17,1
1		Parete perimetrale	300,0	49,5		
2		Pavimento laminato 35mm	24,5	30,0		
3		Divisorio 10cm	41,5	53,0		
4		Controsoffitto	10,0	20,0		
5		Parete perimetrale	300,0	49,5		
6		Pavimento laminato 35mm	24,5	30,0		
7		Divisorio UI	136,0	42,6		
8		Controsoffitto	10,0	20,0		

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m ³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m ²]
1-5			A T con strati flessibili (caso 1)	3,0	0	0
2-6			A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	4,2	-	-
3-7			A T in edificio in acciaio (UNI TR 11175) (caso 3)	3,0	-	-
4-8			A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	4,2	-	-

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	68,28
1-5		A T con strati flessibili (caso 1)	75,77
2-6		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	55,16
3-7		A T in edificio in acciaio (UNI TR 11175) (caso 3)	86,31
4-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	57,44
1-S		A T con strati flessibili (caso 1)	102,61
2-S		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,14
3-S		A T in edificio in acciaio (UNI TR 11175) (caso 3)	86,31
4-S		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53
S-5		A T con strati flessibili (caso 1)	102,61
S-6		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,14
S-7		A T in edificio in acciaio (UNI TR 11175) (caso 3)	74,20
S-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53

Risultati










R' _w [dB]	52,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Limite verificato	✓

Parete divisoria P1 tra lavanderia e archivio


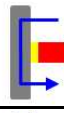

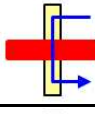

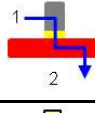


Dati geometrici

Area del divisorio [m ²]	8,10
--------------------------------------	------














Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		Parete blocchi calcestruzzo	136,0	42,6	Lato emitt:	17,1
					Lato ricev:	17,1
1		Parete verso deposito	300,0	49,5		
2		Pavimento laminato 35mm	24,5	30,0		
3		Divisorio 10cm	41,5	53,0		
4		Controsoffitto	10,0	20,0		
5		Parete verso deposito	300,0	49,5		
6		Pavimento laminato 35mm	24,5	30,0		
7		Divisorio UI	136,0	42,6		
8		Controsoffitto	10,0	20,0		

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m²]
1-5			A T con strati flessibili (caso 1)	3,0	0	0
2-6			A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	2,7	-	-
3-7			A T con strati flessibili (caso 4)	3,0	0	0
4-8			A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	2,7	-	-

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	68,28
1-5		A T con strati flessibili (caso 1)	70,84
2-6		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	55,16
3-7		A T con strati flessibili (caso 4)	96,45
4-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	57,44
1-S		A T con strati flessibili (caso 1)	99,69
2-S		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,14
3-S		A T con strati flessibili (caso 4)	96,45
4-S		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53
S-5		A T con strati flessibili (caso 1)	99,69
S-6		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,14
S-7		A T con strati flessibili (caso 4)	70,54
S-8		A croce tra elementi pesanti e leggeri (caso 2)	74,53

Risultati

R' _w [dB]	52,7
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Limite verificato	✓