

STUDIO BETTARI
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

**VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO
PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA
(BS)**

COMMITTENTE : **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 1 DI 57

COMUNE DI DESENZANO

PROVINCIA BRESCIA

**AREA UFFICI PRIMO PIANO
PRESSO NUOVO EDIFICIO
VIA MARCONI-VIALE ANDREIS – DESENZANO DEL GARDA (BS)**

**VALUTAZIONE PRELIMINARE REQUISITI
ACUSTICI PASSIVI**

Eseguito ai sensi della Legge n° 447/95
in conformità con il dpcm 5/12/1997 e art. 7,
comma 2, L.R. n.13 del 13/08/2001

IL COMMITTENTE:

Soc. Immobiliare Zeta s.u.srl.

IL TECNICO: Per. Ind. Roberto Bettari

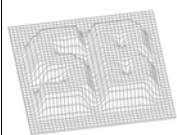
Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)

Tel/Fax 0309965382 – email: r.bettari@studiobettari.com

Tecnico in acustica ambientale nominato dalla Regione Lombardia
con D.G.R. n° 3850 del 17/07/1998
iscritto elenco nazionale Tecnici Competenti in acustica
ENTECA 1486

Carpenedolo, 18 novembre 2019

Relazione tecnica costituita da n° 57 pagine
Documento n°: 143-2019 rev. 2



INDICE

1.0 - PREMESSA	3
2.0 - METODI DI CALCOLO PREVISIONALE	6
3.0 - ACCURATEZZA DELLE PREVISIONI CON MODELLO DI CALCOLO DELLE UNI EN 12354	7
4.0 - INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI EDILIZI DA VERIFICARE	8
5.0 - DESCRIZIONE STRATIGRAFIE DI PROGETTO	11
6.0 - VERIFICA POTERE FONOISOLANTE DEI DIVISORI INTERNI	13
7.0 – ACCORGIMENTI PER MINIMIZZARE IL DEGRADO DELLE PRESTAZIONI ISOLANTI	17
7.1 - Posizionamento e fissaggio delle lastre	17
7.2 - Interfaccia tra parete divisoria interna tra diverse u.i. e parete di facciata/corridoio	19
7.3 - Interfaccia tra parete divisoria interna tra diverse u.i. e soffitto	20
7.4 - Isolamento acustico di pilastri strutturali.	21
7.5 – Asole impiantistiche	21
7.6 - Inserimento scatole elettriche	21
8.0 - ISOLAMENTO STRUTTURALE DELLE SCALE (INDICAZIONI GENERALI)	22
9.0 - VERIFICA ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO DELLE FACCIATE	23
9.1 – Cenni di carattere generale	23
9.2 - Analisi elemento base di facciata di progetto	23
9.3 - accorgimenti per minimizzare il degrado delle prestazioni isolanti delle facciate	40
10.0 – ISOLAMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO	45
11.0 - IMPIANTI TECNOLOGICI	52
11.1 - Scarichi idrici	52
11.2 - Sanitari (vasche, docce, lavabi)	55
11.3 - Impianto di distribuzione acqua ai sanitari ed impianto di riscaldamento	55
11.4 – Impianti di climatizzazione e riscaldamento	56
12.0 - PRECISAZIONI	56

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 3 DI 57

1.0 - PREMESSA

La Soc. Immobiliare Zeta s.u.srl ha incaricato lo Studio Bettari, con sede in Via 4 Novembre n°73 a Carpenedolo (BS), di eseguire la valutazione preliminare dei requisiti acustici passivi per il progetto di nuovo fabbricato con inserimento attività di ufficio al primo piano presso l'immobile sito in Via Marconi-Viale Andreis a Desenzano del Garda (MN)

Le verifiche acustiche e l'elaborazione della presente relazione tecnica sono state affidate al Per. Ind. Roberto Bettari membro ASSOACUSTICI (Associazione specialisti di acustica) e Tecnico Competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 6,7,8 della Legge 447-/95, nominato con delibera della Regione Lombardia ENTECA n° 1486.

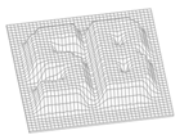
Per quanto attiene la verifica previsionale dei requisiti acustici passivi nella presente relazione sono riportati i risultati dell'indagine riguardante la verifica delle prestazioni acustiche dei componenti edilizi ed il confronto con i valori limite imposti dalla normativa vigente, nonché gli eventuali accorgimenti necessari per raggiungere e/o adeguare le prestazioni acustiche a quanto previsto dai disposti legislativi.

A tal proposito è necessario osservare quanto segue:

- i comportamenti acustici di un materiale singolo verificato in laboratorio differiscono dai comportamenti dello stesso materiale in opera e/o associato a materiali diversi;
- i comportamenti acustici dei materiali dipendono anche dalle modalità di impiego e di realizzazione dell'opera.

Per valutare in via previsionale la resa acustica degli elementi costruttivi di progetto e quindi stimare la rispondenza ai limiti previsti delle scelte operate dal progettista si è fatto riferimento alle disposizioni legislative nazionali ed alle normative previste in materia e che di seguito elenchiamo.

- Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici".
- UNI TR 11175 (ed. 2005) "Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
- UNI EN ISO 12354-1 "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti".
- UNI EN ISO 12354-2 "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".
- UNI EN ISO 12354-3 "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 4 DI 57**

- UNI EN 12354-6 “Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Assorbimento acustico in ambienti chiusi”.
- UNI EN ISO 717-1 “Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea”.
- UNI EN ISO 717-2 “Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio”.
- UNI EN 12207 “Finestre e porte – Permeabilità all’aria - Classificazione”.
- UNI EN 12431 “Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti”.
- UNI EN 14351-1 “Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo”.
- UNI 11296 “Acustica in edilizia - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata – Criteri finalizzati all’ottimizzazione dell’isolamento acustico di facciata dal rumore esterno”
- UNI 11516 (ed. dicembre 2013) “Indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l’isolamento acustico”

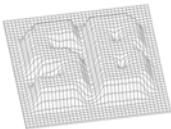
In base alla **UNI TR 11175** (Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici) il calcolo previsionale delle prestazioni acustiche è operato con analisi delle tipologie costruttive e di conseguenza si giunge alla stima del requisito acustico della partizione considerata. **Come stabilito al punto 4.1 della norma UNI/TR 11175:2005 per l’applicazione dei metodi di previsione stabiliti dalla norma, non vengono considerati discontinuità o mancanza di tenuta dei giunti (fessure, attraversamenti impiantistici, ponti acustici), poiché la loro valutazione non può in genere essere svolta in modo analitico, e pertanto esulano da un procedimento di validità generale.**

Nel presente documento tecnico, tuttavia, sono fornite indicazioni di massima per quanto concerne la minimizzazione degli effetti negativi delle discontinuità dello strato isolante.

Nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005 i metodi per determinare le caratteristiche acustiche di un edificio si basano o su modelli di calcolo o su descrizione di soluzioni tecniche risultate soddisfacenti. In considerazione della semplificazione delle procedure di verifica introdotte sia i modelli di calcolo sia le soluzioni tecniche si avvalgono di grandezze acustiche indipendenti dalla frequenza ed espresse con riferimento al singolo valore dell’indice di valutazione.

Per la determinazione dei dati di potere fonoisolante ed isolamento acustico dei componenti costruttivi si fa riferimento a:

- ❖ **dati forniti dai costruttori;**
- ❖ **dati di misure in opera su partizioni similari;**
- ❖ **dati di misure di laboratorio riportate in banca dati costituita da misure eseguite presso varie strutture tra le quali si segnalano:**
 - Laboratorio dell’Università di Parma;
 - Laboratorio dell’Università di Padova;

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019 DATA MISURE: - REVISIONE: 143-2/RB/2019 PAGINA 5 DI 57

- Laboratorio dell'Istituto Giordano;
- Laboratorio dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris.

Il D.P.C.M. 5/12/97 dal titolo “determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, entrato in vigore il 21 febbraio '98, ha fissato una serie requisiti acustici che i nuovi edifici devono rispettare. Il citato decreto rappresenta tuttora l'unico riferimento legislativo cogente.

Le grandezze cui far riferimento per l'applicazione del decreto sono definite nell'allegato A e di seguito riportate.

TABELLA A – CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

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

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

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

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

Il D.P.C.M. 5/12/97 si applica agli ambienti abitativi. La Legge 26 ottobre 1995, n. 447 all'art. 2, comma 1, lettera b) definisce ambiente abitativo ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Per quanto concerne il potere fonoisolante apparente R'_w il decreto si riferisce ad elementi di separazione fra distinte unità immobiliari. L'art. 2 del D.M. 2/01/1998 (Catasto dei fabbricati) definisce l'unità immobiliare come “una porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati, ovvero un'area che presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale”.

Il fabbricato in esame essendo adibito ad esclusivo uso ufficio e assimilabili appartiene alla categoria B ed i valori dei requisiti acustici fissati dal decreto sono riportati nella tabella che segue.

Parametro	R_w	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
livello cat. B	50	42	55	35	35

Ai parametri in precedenza citati il DPCM attribuisce il seguente significato:

- R_w = potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti;
- $D_{2m,nT,w}$ = indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;
- $L_{n,w}$ = indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato;

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 6 DI 57

- $L_{A_{max}}$ = livello di pressione sonora massimo ponderato A misurato con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- $L_{A_{eq}}$ = livello di pressione sonora equivalente ponderato A per i servizi a funzionamento continuo

I requisiti acustici passivi del fabbricato sottoposto a test s'intendono rispettati quando:

- calpestio: il valore sperimentale risulta inferiore al limite di riferimento
- isolamento di facciata: il valore sperimentale risulta superiore al limite di riferimento
- potere fonoisolante: il valore sperimentale risulta superiore al limite di riferimento
- rumorosità degli impianti: il valore sperimentale risulta inferiore al limite di riferimento.

2.0 - METODI DI CALCOLO PREVISIONALE

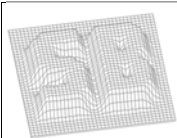
I valori limite dei parametri acustici stabiliti dal D.P.C.M. 5/12/97 devono essere verificati in opera; all'atto della progettazione è necessario utilizzare un metodo di calcolo analitico che consenta di prevedere con sufficiente approssimazione le prestazioni acustiche in opera a partire dalle caratteristiche acustiche dei singoli elementi che compongono l'edificio.

La serie di norme UNI EN ISO 12354 (Acustica edilizia, stima delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalla prestazione dei componenti), e la UNI TR 11175 (Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale) riportano metodi di calcolo utilizzabili per la valutazione preliminare.

Per le verifiche acustiche sono stati utilizzati i software di calcolo acustico previsionale SUONUS Acca Software e Echo 8.0 rilasciato da ANIT (Associazione Nazionale per l'isolamento termico ed acustico). Tutti i software eseguono il calcolo acustico previsionale secondo le procedure indicate nelle norme tecniche UNI 12354 e UNI TR 11175.

L'attendibilità dei metodi di calcolo utilizzati per le verifiche acustiche inserite nel presente documento sarà compromessa qualora venga meno una o più delle seguenti condizioni:

- veridicità delle certificazioni acustiche dei componenti edilizi;
- effettiva utilizzazione in corso d'opera dei componenti edilizi e serramenti indicati;
- esecuzione a regola d'arte dei componenti oggetto di valutazione (pareti, solai, serramenti);
- mancata adozione degli accorgimenti tecnici ed operativi, indicati sia nel presente documento sia da fornitori dei materiali, finalizzati alla riduzione delle perdite di isolamento;
- corretta installazione dei materiali da costruzione e dei serramenti (finestre, porte).



3.0 - ACCURATEZZA DELLE PREVISIONI CON MODELLO DI CALCOLO DELLE UNI EN 12354

Il calcolo di previsione dell'isolamento acustico in opera eseguito a partire dall'applicazione delle norme UNI EN 12354 prevede un grado di accuratezza che dipende dai seguenti fattori:

- accuratezza dei dati in ingresso (in questo caso l'incertezza delle misure in laboratorio si ripercuote sul modello di calcolo);
- adattabilità del modello alle situazioni reali;
- geometria delle opere;
- tipologia di prodotti implicati;
- tipologia dei giunti coinvolti;
- qualità della mano d'opera.

A questo proposito la norma UNI/TR 11326:2009 riporta i risultati di esperienze pratiche condotte in Europa come dichiarati nelle varie parti della UNI EN 12354.

Per quanto concerne il calcolo dell'isolamento acustico aereo tra ambienti (UNI EN 12354-1), dalle esperienze già maturate per edifici con elementi strutturali omogenei (muri in mattoni pieni, calcestruzzo, gesso, ecc.), l'applicazione del modello semplificato porta ad uno scarto tipo di 2 dB con una tendenza a sopravvalutare l'isolamento.

Per quanto concerne il calcolo dell'isolamento acustico dai rumori di calpestio (UNI EN 12354-2), dalle esperienze già maturate per edifici con elementi strutturali omogenei (muri in mattoni pieni, calcestruzzo, gesso, ecc.), l'applicazione del modello semplificato mostra che il 60% dei casi rientra in un intervallo di ± 2 dB e il 100% dei casi rientra in un intervallo di ± 4 dB.

Per quanto concerne il calcolo dell'isolamento acustico di facciata l'applicazione del modello dettagliato per la stima dell'isolamento acustico normalizzato è in generale centrata (nessuno scostamento sistematico). Questi dati si basano su più di 70 prove, su tipologie di facciata differenti, dove i dati acustici per gli elementi componenti la facciata sono stati presi con un margine di sicurezza, cioè con un valore inferiore di 1 dB rispetto a quello di laboratorio.

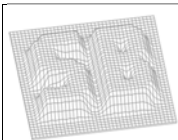
Oltre all'incertezza connessa all'applicazione di modelli previsionali dell'isolamento acustico è anche necessario tener conto dello scarto di riproducibilità dell'indice di valutazione delle grandezze misurate. Nella Norma UNI 11367:2010 il prospetto F.2 fornisce l'incertezza estesa di misure in situ espresse con numero unico.

prospetto F.2 **Incertezza estesa di misure in situ espresse con numero unico**

	$D_{2m,nT,w}$ dB	R'_w dB	L'_{nw} dB	L_{ic} dB(A)	L_{id} dB(A)
U_m	1	1	1	1,1	2,4

In considerazione di quanto in precedenza esposto si ritiene che un adeguato margine di sicurezza si ottiene quando l'esito del calcolo di previsione risulti superiore¹ di almeno 2 dB rispetto al valore limite stabilito dal D.P.C.M. 5/12/1997.

¹ Nel caso dei limiti riferiti al livello di calpestio il valore di 2 dB deve essere inteso come inferiore al limite.



4.0 - INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI EDILIZI DA VERIFICARE

La verifica dei requisiti acustici passivi è stata eseguita individuando le tipologie delle partizioni critiche, cioè quelle che presentano il maggior numero di indicatori negativi per il requisito in esame, vale a dire maggior presenza di superfici con basso isolamento acustico. Su queste partizioni sono quindi state eseguite le verifiche delle rispondenze al limite di riferimento.

Di seguito sono riportate le maggiori criticità, per ciascun parametro di verifica acustica, stabilite dalla norma UNI 11444:2012.

Criticità per l'isolamento acustico di facciata

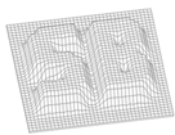
In considerazione del fatto che l'elemento debole generalmente risulta essere il serramento, per l'isolamento acustico di facciata verticale è definito il seguente elenco di criticità, dal più critico al meno critico:

- 1) **tipologia di serramento, sistema oscurante e sistema di ventilazione:** sono maggiormente critiche le facciate dotate di porte d'ingresso e/o portafinestre, con sistemi oscuranti con avvolgibile con cassonetto ispezionabile dall'interno e/o con presenza di dispositivi per il passaggio dell'aria integrati nel serramento o nella muratura; ulteriori criteri per determinare la criticità acustica sono costituiti dal maggiore numero di ante, dal minor numero di guarnizioni e dalla stratigrafia delle vetrate dei serramenti;
- 2) **rapporto Sserr /Sopaca:** sono maggiormente critiche le facciate caratterizzate da maggiore rapporto tra la superficie del serramento (Sserr) e la superficie della parte opaca (Sopaca);
- 3) **fattore di forma dell'ambiente (Sfacc /Vamb):** sono maggiormente critiche le facciate dei locali caratterizzati da maggiore rapporto tra la superficie della facciata (Sfacc) e il volume dell'ambiente (Vamb);
- 4) **fattore di forma della facciata (Lfs):** sono maggiormente critiche le facciate che presentano superfici riflettenti sopra o lateralmente al serramento e, tra queste, quelle prive di davanzale o con davanzale aperto.

Criticità per l'isolamento acustico di partizioni interne verticali

Per l'isolamento acustico ai rumori aerei interni di partizioni verticali (potere fonoisolante apparente), è definito il seguente elenco di criticità, senza ordine di importanza:

- 1) **maggiore trasmissione laterale strutturale:** sono maggiormente critiche le pareti delimitate perimetralmente da strutture laterali (pareti e solai, massetti) continue senza interruzioni (travi, pilastri, giunti elastici, ecc.), con criticità maggiore per le situazioni in cui l'orditura dell'eventuale foratura della struttura laterale sia perpendicolare alla parete; sono altresì critiche le pareti poste in ambienti sottotetto abitabili per la criticità del giunto parete-copertura;
- 2) **presenza di percorsi di trasmissione laterale aerea:** sono maggiormente critiche le pareti tra ambienti abitabili di due unità immobiliari, confinanti lateralmente con ambienti accessori di uso collettivo, quali vani scala e/o vani ascensore e comunicanti con questi attraverso porte;
- 3) **particolare integrazione con impiantistica:** sono maggiormente critici gli ambienti messi in comunicazione da impianti tecnologici (quali cappe di aspirazione adiacenti, scatole



di impianti elettrici contrapposte e collegate, canalizzazioni, condotti, ecc.), le pareti parzialmente o completamente attraversate da elementi di impianto.

Criticità per il livello di rumore da calpestio

Per l'isolamento acustico ai rumori impattivi (livello di rumore da calpestio), è definito, a parità di stratigrafia del solaio, il seguente elenco di criticità:

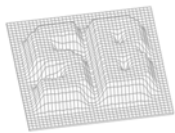
- 1) **finitura superficiale**: materiali più rigidi (ceramica, pietra e altri) determinano generalmente prestazioni peggiori rispetto a finiture più resilienti (legno e altri), battiscopa più rigidi (ceramica, pietra e altri) determinano in genere prestazioni peggiori rispetto a battiscopa più resilienti (legno e altri);
- 2) **tipologia distributiva dell'ambiente**: caratteristiche che possono rendere più difficoltosa la realizzazione dei massetti galleggianti e peggiorare la prestazione di isolamento ai rumori da calpestio sono:
 - presenza di porta di ingresso o portafinestra nell'ambiente sorgente,
 - ambiente sorgente irregolare (presenza di nicchie, angoli, ecc.);
- 3) **entità delle trasmissioni laterali**: caratteristiche che possono, in generale, incrementare l'entità delle trasmissioni laterali sono:
 - presenza di cavedi passanti,
 - adiacenza con vani scale e vani ascensore,
 - presenza di canalizzazioni impiantistiche che pongono in comunicazione ambiente emittente e ambiente ricevente.

La verifica dei requisiti acustici passivi è stata eseguita sugli elementi edilizi di seguito specificati ed i risultati dell'analisi possono essere estesi a gruppi di elementi edilizi omogenei unicamente qualora siano verificate le seguenti condizioni:

- uguali dimensioni dell'elemento;
- uguali dimensioni degli ambienti acusticamente misurabili (sia trasmittente che ricevente) in cui è presente l'elemento tecnico oggetto di campionamento;
- uguale metodologia di prova (per esempio non sono omogenei fra loro, in riferimento al rumore di calpestio, solai in cui la valutazione dell'indice di livello al calpestio sia effettuabile dall'alto verso il basso e altri in cui tale valutazione sia effettuabile solamente fra ambienti adiacenti);
- uguale stratigrafia, materiali e massa superficiale;
- uguali condizioni di vincolo;
- uguale presenza di attraversamenti impiantistici;
- uguali tecniche di posa.

Al fini della redazione del presente documento sono state utilizzate le tavole fornite dalla Studio dell'Arch. Spazzini Sergio con sede in Via Palazzina 6° a Castiglione delle Stiviere (MN).

Il calcolo di verifica delle prestazioni fonoisolanti delle stratigrafie di progetto o modificate è riferito alle dimensioni degli ambienti mostrate nei disegni che seguono. Qualsiasi modifica alle dimensioni e volumetrie degli ambienti, alla dimensione delle pareti o dei serramenti rispetto a quelle mostrate nei disegni potrebbe portare ad una variazione dei parametri di calcolo ed alla conseguente variazione del risultato finale di isolamento acustico previsto.



Eventuali modifiche dimensionali degli elementi tecnici dovranno quindi essere oggetto di specifico aggiornamento delle verifiche acustiche.

Gli elementi tecnici oggetto di verifica acustica sono mostrati nella figura 1.

PIANO PRIMO

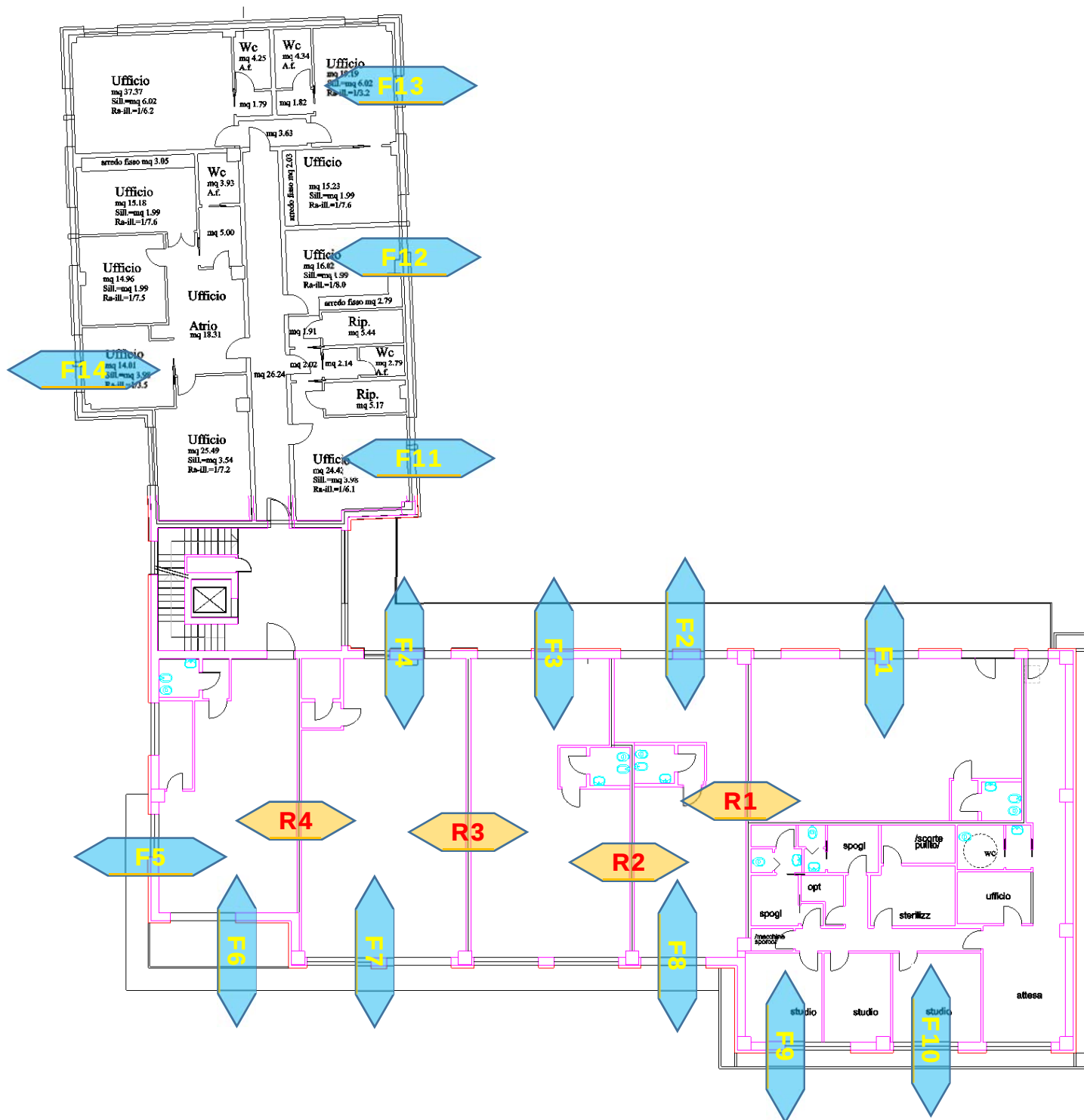
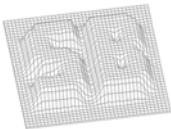


Figura: 1

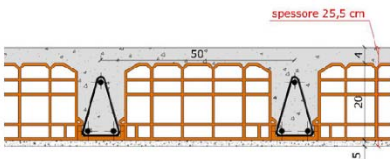
 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)			
COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019
				PAGINA 11 DI 57

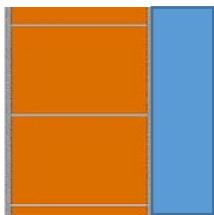
5.0 - DESCRIZIONE STRATIGRAFIE DI PROGETTO

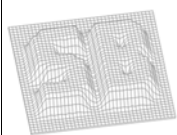
La composizione delle stratigrafie che seguono è stata fornita dallo Studio Tecnico Bertoli di Desenzano del Garda.

In merito alla composizione delle stratigrafie di seguito indicate si specifica che determinanti ai fini della prestazione acustica risultano i seguenti parametri:

- a) per le parti murarie
 - massa superficiale (kg/m^2) dei singoli elementi che costituiscono la parete;
 - spessore delle singole parti murarie;
 - spessore e densità degli intonaci;
 - percentuale di foratura e dimensioni dei blocchi;
 - spessore e modalità di realizzazione dei giunti di malta.
- b) per i riempimenti delle intercapedini
 - tipologia del materiale fonoassorbente;
 - spessore e densità del materiale fonoassorbente;
 - modalità di posa
- c) per gli strati aggiuntivi (contropareti / controsoffitti)
 - massa superficiale dell'elemento fonoisolante;
 - modalità di accoppiamento alla parete di base;
 - spessore dell'intercapedine e dello strato fonoassorbente;
 - densità del materiale fonoassorbente;
 - modalità di posa.

RIFERIMENTO S1	SOLAIO DIVISORIO INTERNO TRA UNITA' IMMOBILIARI
STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE
	Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio (interasse 50 cm) e pignatelli tipo A da 16 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso. Peso complessivo del solaio = 340 kg/m^2 Spessore complessivo del solaio = 255 mm $R_w = 50 \text{ dB}$ Al solaio sarà aggiunto un controsoffitto nella parte del negozio sottostante ed una pavimentazione galleggiante che porterà un incremento del potere fonoisolante della struttura. Il valore considerato ai fini della verifica acustica è $R_w = 58 \text{ dB}$.

RIFERIMENTO M3	TAMPONAMENTO IN MURATURA FACCIATA
STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE
	Parete monostrato realizzata con blocchi di laterizio Poroton P700 a fori verticali (dimensioni nominali 30 x 25 x 19 cm, percentuale di foratura inferiore al 50%, peso 12,85 kg), giunto orizzontale di malta di allettamento continuo (spessore medio 1 cm), giunto di malta verticale continuo (spessore medio 1 cm), intonacata su ambo i lati (spessore 1,5 cm), + appotto EPS sp. 14 cm. Peso = 300 kg/m^2 $R_w = 52 \text{ dB}$

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

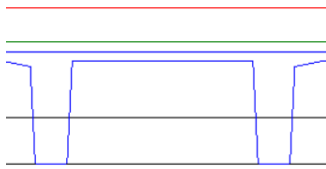
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

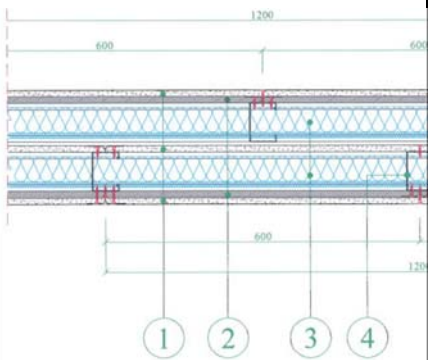
COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: **143-2019**DATA: **18/11/2019**

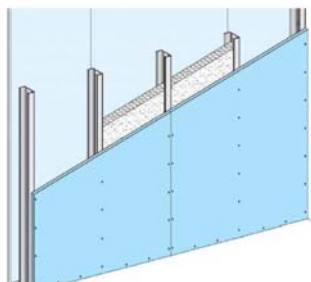
DATA MISURE: -

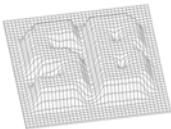
REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 12 DI 57

RIFERIMENTO S2	SOLAIO DIVISORIO INTERNO TRA UNITA' IMMOBILIARI Piano interrato e terra
STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE
	solaio a tegoloni TT + cappa cm 5 cls + isolamento stiferite/poliuretano cm 18 sui fianchi Peso complessivo del solaio = 300 kg/m ² Rw= 55 dB

RIFERIMENTO M1	DIVISORIO VERTICALE TRA DIVERSE UNITA' IMMOBILIARI												
STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE												
	<table border="1"><thead><tr><th>Simbolo</th><th>Descrizione</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Lastra in gesso rivestito e rinforzato con fibra di legno denominata "PREGYLADURA BA13", spessore nominale 12,5 mm</td></tr><tr><td>2</td><td>Lastra in gesso rivestito denominata "PREGYPLAC BA13", spessore nominale 12,5 mm</td></tr><tr><td>3</td><td>Pannello autoportante in lana di roccia a doppia densità denominato "AIRROCK DD", spessore nominale 60 mm</td></tr><tr><td>4</td><td>Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "C" denominato "PREGYMETAL - MONTANTE STANDARD 75", sezione nominale 74 x 50 mm e spessore nominale 0,6 mm</td></tr><tr><td>5</td><td>Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "U" denominato "PREGYMETAL - GUIDA STANDARD 75", sezione nominale 40 x 75 mm e spessore nominale 0,6 mm</td></tr></tbody></table> Il potere fonoisolante della soluzione indicata è di $R_w=65$ (-3, -10) dB come da certificato di prova Ist. Giordano n° 295831 del 25/06/2012. Le lastre di cartongesso da utilizzare dovranno avere i seguenti pesi minimi: Pregyladura (o similare) peso = 12.8 kg/m² spessore 12,5 mm Pregyplac BA 13 (o similare) peso = 10 kg/m² spessore 12.5 mm	Simbolo	Descrizione	1	Lastra in gesso rivestito e rinforzato con fibra di legno denominata "PREGYLADURA BA13", spessore nominale 12,5 mm	2	Lastra in gesso rivestito denominata "PREGYPLAC BA13", spessore nominale 12,5 mm	3	Pannello autoportante in lana di roccia a doppia densità denominato "AIRROCK DD", spessore nominale 60 mm	4	Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "C" denominato "PREGYMETAL - MONTANTE STANDARD 75", sezione nominale 74 x 50 mm e spessore nominale 0,6 mm	5	Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "U" denominato "PREGYMETAL - GUIDA STANDARD 75", sezione nominale 40 x 75 mm e spessore nominale 0,6 mm
Simbolo	Descrizione												
1	Lastra in gesso rivestito e rinforzato con fibra di legno denominata "PREGYLADURA BA13", spessore nominale 12,5 mm												
2	Lastra in gesso rivestito denominata "PREGYPLAC BA13", spessore nominale 12,5 mm												
3	Pannello autoportante in lana di roccia a doppia densità denominato "AIRROCK DD", spessore nominale 60 mm												
4	Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "C" denominato "PREGYMETAL - MONTANTE STANDARD 75", sezione nominale 74 x 50 mm e spessore nominale 0,6 mm												
5	Profilo in lamiera d'acciaio zincato sagomato a forma di "U" denominato "PREGYMETAL - GUIDA STANDARD 75", sezione nominale 40 x 75 mm e spessore nominale 0,6 mm												

RIFERIMENTO M2	DIVISORIO VERTICALE INTERNO ALLE UNITA' IMMOBILIARI
STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE
	Parete in cartongesso costituita da orditura metallica con spessore di 75 mm e due lastre di cartongesso tipo lastra Knauf GKB sp. 12,5 mm Il potere fonoisolante della soluzione indicata è di $R_w=45$ dB come da certificato di prova MA39-0842 del 22/05/2000.

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.epi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019 DATA MISURE: - REVISIONE: 143-2/RB/2019 PAGINA 13 DI 57

6.0 - VERIFICA POTERE FONOISOLANTE DEI DIVISORI INTERNI

Di seguito è riportato l'esito dei calcoli di verifica acustica eseguiti secondo la metodologia specificata nella norma UNI EN ISO12354 integrata dalla norma UNI/TR 11175 con riferimento alle dimensioni degli ambienti di cui ai disegni mostrati nel capitolo 3.0.

ISOLAMENTO ACUSTICO PER VIA AEREA (ADIACENTI): R1

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)	7.28 x 12.60 x 2.70 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)	3.80 x 5.95 x 2.70 m
Scostamento in larghezza (m)	3.50 m
Scostamento in altezza (m)	0.00 m

Elementi			
Parete S	PA.CA.042	Stratigrafia M1	---
Parete R1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete R3	PA.CA.042	Stratigrafia M1	---
Solaio R4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---
Parete E1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete E3	PA.CA.043	Stratigrafia M2	---
Solaio E4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---



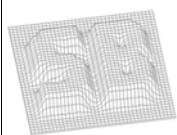
Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	13.9	-2.2	---	---	---	78.1	78.1	55.5
G2	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	3.78	15.9	15.9	-3.9	---	---	---	82.2	82.2	59.4
G3	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	1.7	6.3	6.3	---	---	---	72.5	67.6	67.6
G4	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	3.78	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4

RISULTATI

R'_w	= 52.3 dB
D_{nT,w}	= 61.2 dB

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

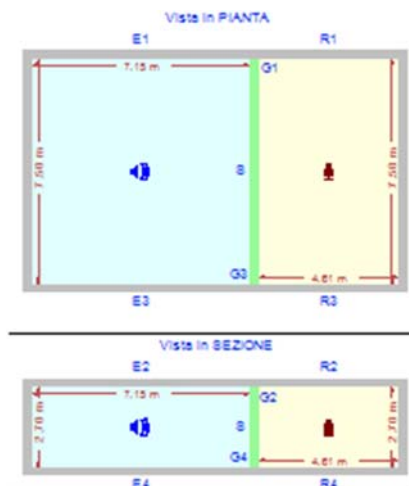
Verificato



ISOLAMENTO ACUSTICO PER VIA AEREA (ADIACENTI): R2

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)	7.50 x 4.61 x 2.70 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)	7.50 x 7.15 x 2.70 m
Scostamento in larghezza (m)	0.00 m
Scostamento in altezza (m)	0.00 m

Elementi			
Parete S	PA.CA.042	Stratigrafia M1	---
Parete R1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete R3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---
Parete E1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete E3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---



Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A croce per edificio leggero: giunto di pareti leggere a doppio strato accoppiate, trasmissione attraverso parete (doppi elementi nella loro totalità)	2.70	---	---	---	20.3	20.3	10.0	87.5	87.5	70.6
G2	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.50	15.9	15.9	-3.9	---	---	---	82.2	82.2	59.4
G3	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	13.9	-2.2	---	---	---	81.1	81.1	58.5
G4	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.50	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4

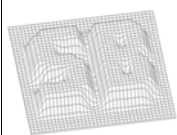
RISULTATI

R'_w = 53.8 dB

D_{nT,w} = 55.5 dB

PCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

Verificato

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

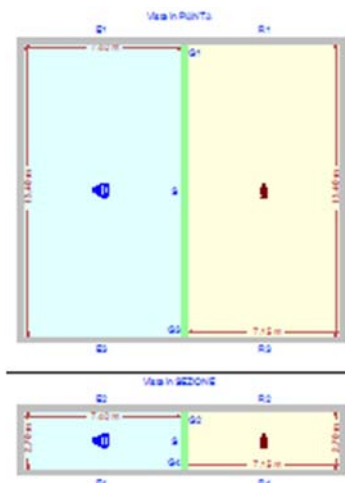
OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 15 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO PER VIA AEREA (ADIACENTI): R3**

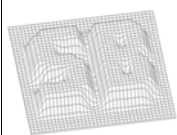
Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 13.40 x 7.15 x 2.70 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 13.40 x 7.40 x 2.70 m
Scostamento in larghezza (m) 0.00 m
Scostamento in altezza (m) 0.00 m

Elementi			
Parete S	PA.CA.042	Stratigrafia M1	---
Parete R1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete R3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---
Parete E1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete E3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---



Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	13.9	-2.2	---	---	---	83.6	83.6	61.0
G2	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	13.40	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4
G3	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	13.9	-2.2	---	---	---	83.6	83.6	61.0
G4	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	13.40	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4

RISULTATI**R'_w** = 53.7 dB**D_{nT,w}** = 57.3 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 16 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO PER VIA AEREA (ADIACENTI): R4****Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)**

8.14 x 6.20 x 2.70 m

Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)

10.13 x 7.40 x 2.70 m

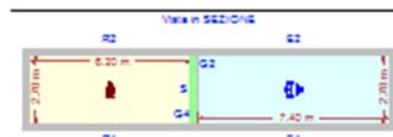
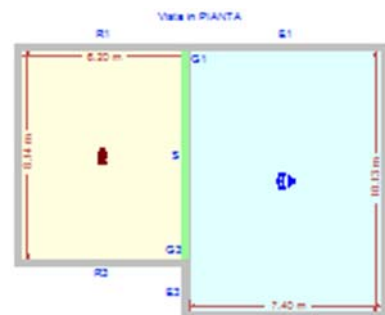
Scostamento in larghezza (m)

-2.00 m

Scostamento in altezza (m)

0.00 m

Elementi			
Parete S	PA.CA.042	Stratigrafia M1	---
Parete R1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete R3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio R4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---
Parete E1	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E2	SO.CL.001	Stratigrafia S2	---
Parete E3	PA.CP.011	Stratigrafia M3	---
Solaio E4	SO.CL.001	Stratigrafia S1	---



Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	13.9	-2.2	---	---	---	81.5	81.5	58.8
G2	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	8.13	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4
G3	A T con ambiente emittente spostato per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	2.70	13.9	21.7	12.3	---	---	---	81.5	89.3	73.3
G4	A croce per edificio pesante: giunto di parete con strati intermedi flessibili, trasmissione attraverso elementi omogenei	8.13	18.9	18.9	-3.9	---	---	---	85.2	85.2	59.4

RISULTATI**R'_w** = 54.0 dB**D_{nT,w}** = 57.0 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB****Verificato**

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 17 DI 57

I risultati dell'analisi in precedenza riportate possono essere estesi anche ad altri elementi tecnici divisorii, anche non specificamente verificati, purché siano rispettate le condizioni che seguono:

- uguali dimensioni dell'elemento tecnico;
- uguali dimensioni degli ambienti acusticamente misurabili (sia trasmittente che ricevente) in cui è presente l'elemento tecnico oggetto di campionamento;
- uguale metodologia di prova (per esempio non sono omogenei fra loro, in riferimento al rumore di calpestio, solai in cui la valutazione dell'indice di livello al calpestio sia effettuabile dall'alto verso il basso e altri in cui tale valutazione sia effettuabile solamente fra ambienti adiacenti);
- uguale stratigrafia, dimensioni, materiali e massa superficiale dell'elemento tecnico divisorio e delle strutture laterali;
- uguali condizioni di vincolo;
- uguale presenza di attraversamenti impiantistici;
- uguali tecniche di posa.

7.0 – ACCORGIMENTI PER MINIMIZZARE IL DEGRADO DELLE PRESTAZIONI ISOLANTI

Affinché i risultati di isolamento acustico previsti siano conseguiti in opera è indispensabile rendere minimi gli effetti derivanti dalla trasmissione laterale pertanto è consigliabile isolare l'intero perimetro delle pareti in cartongesso dalle strutture perimetrali (solai e pareti) prevedendo l'inserimento di materiale elastico con funzione di taglio acustico (es: guarnizione monoadesiva in feltro da 5 mm). E' inoltre necessario posare le lastre di cartongesso in modo che i giunti risultino sfalsati, avendo cura di sigillare questi ultimi con apposito stucco.

La modalità e le procedure di posa in opera delle pareti in cartongesso dovranno altresì essere conformi alle indicazioni e prescrizioni del produttore dei materiali finalizzate al contenimento delle trasmissioni laterali e ottimizzazione dell'isolamento acustico (<http://www.gyproc.it/index.php>).

Saranno inoltre da osservare le precauzioni costruttive di seguito descritte.

7.1 - POSIZIONAMENTO E FISSAGGIO DELLE LASTRE

Le lastre in cartongesso, posizionate con il lato maggiore parallelo ai montanti (posa verticale), si solidarizzano alla struttura metallica con apposite viti autoperforanti, la loro lunghezza deve essere pari alla distanza tra pavimento e soffitto meno 3-5 mm, in modo da lasciare spazio alla base per facilitarne l'operazione di posa e ridurre la trasmissione di rumori per fiancheggiamento (si veda fig.2). Nei punti di contatto dei profili con le strutture deve essere applicato specifico nastro desolidarizzante.

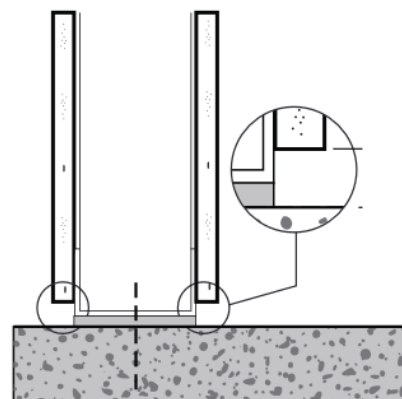
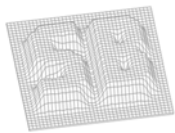


Figura: 2



La congiunzione delle lastre deve avvenire sempre in mezzzeria dell'ala del montante, avendo la precauzione di sfalsare i giunti di un paramento della parete rispetto all'altro (si veda figura 3).

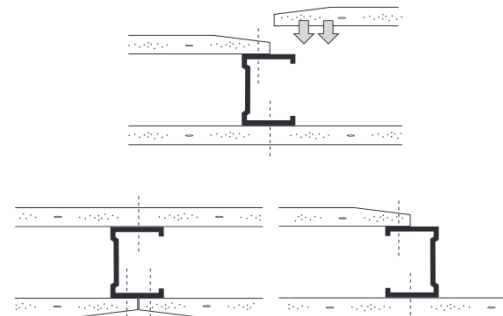


Figura: 3

La stessa disposizione vale nel caso delle pareti a due o più lastre per lato, dove i giunti del secondo strato e dei successivi vanno sfalsati rispetto a quelli dello strato precedente. Inoltre, nel caso di pareti di altezza superiore a quella della lastra, cioè nel caso di posa di lastre sovrapposte in senso verticale, si dovranno sfalsare i giunti, oltre che nel senso orizzontale della parete, anche in quello verticale (si veda figura 4).

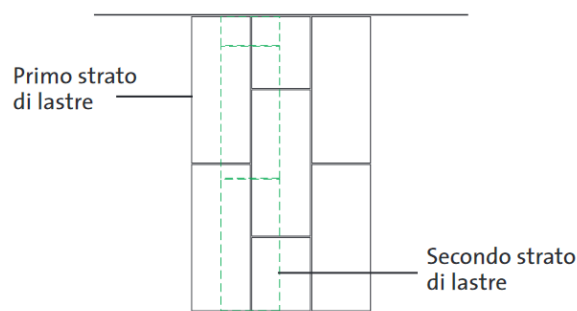


Figura: 4

Nel caso di pareti divisorie costituite da due strutture parallele indipendenti è necessario non far coincidere le strutture. La posa corretta è mostrata in fig. 5 e 6.

Sezione Orizzontale



Figura: 6

Assonometria

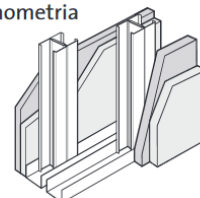


Figura: 5

Nel caso di raccordo con controsoffitti è necessario costruire la controparete fino al solaio, interponendo tra i supporti e le guide (inferiore e superiore) un nastro in polietilene espanso a celle chiuse, si veda fig.7.

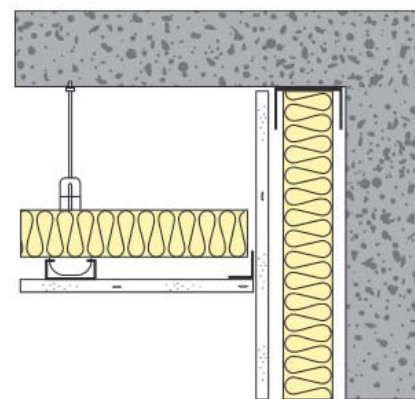
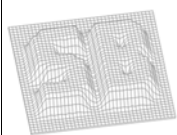


Figura: 7



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 19 DI 57

I pannelli di cartongesso dovranno essere il più aderenti possibile alle travi ed all'intradosso del soffitto in modo da limitare la superficie da stuccare per impedire la propagazione del rumore (fig.8).

Si ricorda che bastano pochi mm di fessura per ridurre del 60% la prestazione acustica di una parete.



Figura: 8

E' necessario posare i pannelli in cartongesso ben accostati tra di loro in modo da impedire la presenza di fessure troppo ampie che poi è difficile da stuccare e presentano ponti acustici significativi (fig. 9)



Figura: 9

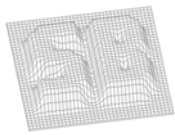
Le pareti divisorie tra diverse u.i. devono essere prolungate fino ad intercettare l'intradosso del soffitto e non fermarsi, come mostrato nell'immagine sotto il tegolo TT (fig.10).



Figura: 10

7.2 - INTERFACCIA TRA PARETE DIVISORIA INTERNA TRA DIVERSE U.I. E PARETE DI FACCIAIA/CORRIDOIO

Allo scopo di ridurre le trasmissioni sonore di fiancheggiamento, l'interfaccia tra la parete divisoriale verticale delle camere e la facciata dell'edificio deve sempre avvenire a ridosso della parete esterna in cgs o laterizio come mostrato nella figura 11.



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

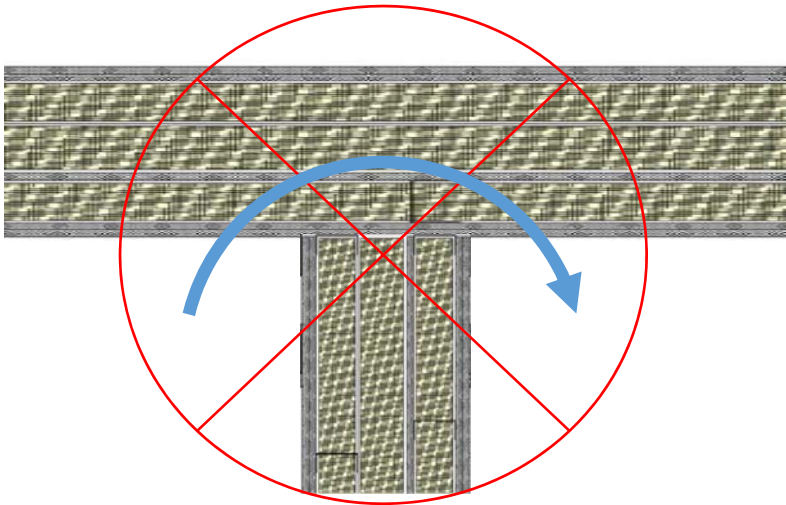
N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

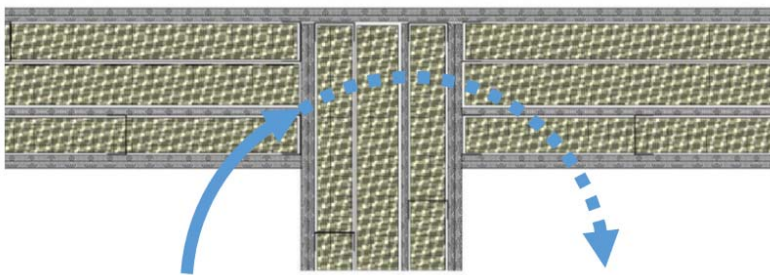
DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 20 DI 57



Installazione scorretta in quanto il rumore può passare da un ambiente all'altro attraverso un percorso caratterizzato dalla presenza di strati fonoisolanti ridotta.



Installazione corretta in quanto il rumore per passare da un ambiente all'altro incontra più strati fonoisolanti.

Figura: 11

7.3 - INTERFACCIA TRA PARETE DIVISORIA INTERNA TRA DIVERSE U.I. E SOFFITTO

Anche l'interfaccia tra la parete divisoria verticale delle camere ed il solaio superiore ed inferiore deve essere prolungata fino ad intercettare gli elementi strutturali e non essere interrotta a livello del controsoffitto o della pavimentazione galleggiante. Si riporta come esempio (non riferito al caso in esame) in fig. 12 è mostrata una immagine della corretta realizzazione dell'interfaccia con il soffitto.

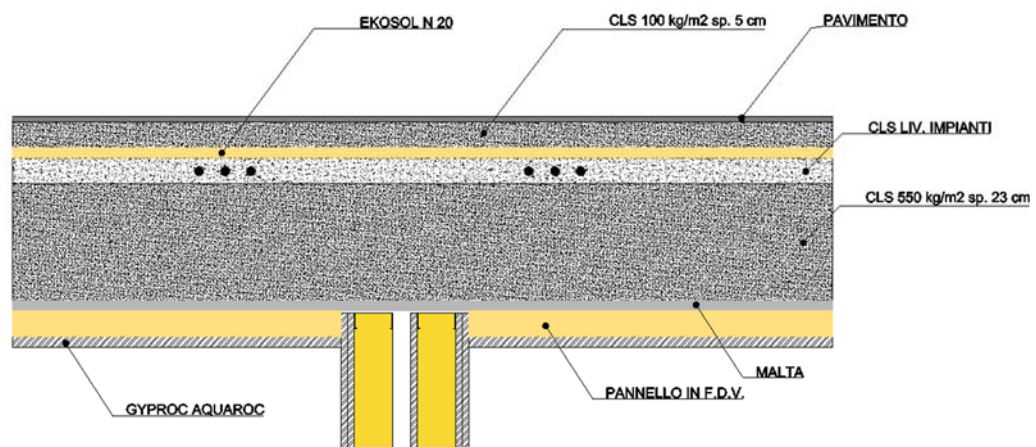
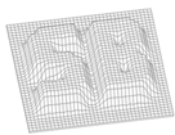


Figura: 12



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 21 DI 57

7.4 - ISOLAMENTO ACUSTICO DI PILASTRI STRUTTURALI.

In caso di presenza di pilastri strutturali (in cls o metallici) sarà necessario che la parete in cartongesso non venga in contatto con quest'ultimi. In considerazione dell'elevata propagazione dei rumori strutturali attraverso i pilastri sarà necessario provvedere al loro rivestimento come mostrato nella fig. 13.

L'orditura metallica e le lastre di cartongesso a rivestimento del pilastro non dovranno avere punti di contatto con la struttura da isolare, in particolare tra le lastre di cartongesso e la struttura dovranno essere interposti pannelli di polietilene da 5/10 mm.

All'interno delle intercapedini dovrà essere utilizzata lana di vetro in pannelli a bassa densità max 18/20 kg/mc.

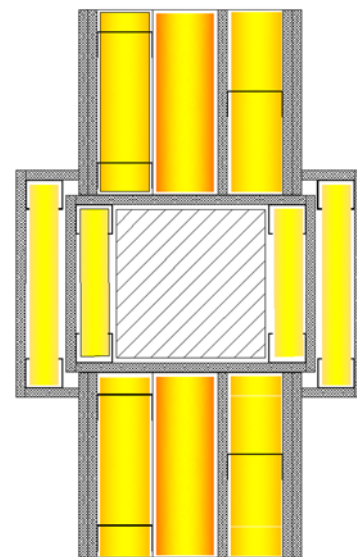


Figura: 13

7.5 – ASOLE IMPIANTISTICHE

Per la pareti in cartongesso eventuali asole impiantistiche potranno essere trattate come mostrato nell'immagine di fig. 14.

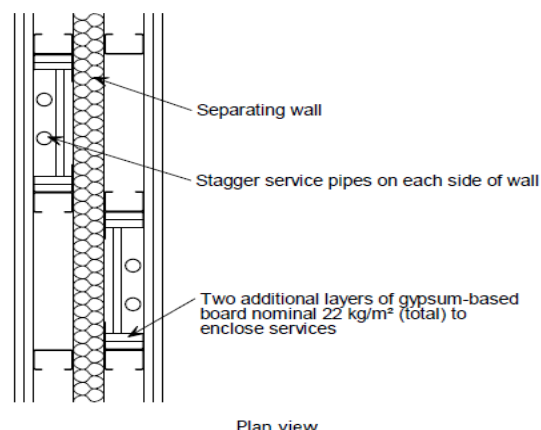


Figura: 14

7.6 - INSERIMENTO SCATOLE ELETTRICHE

La presenza di scatole elettriche inserite nelle pareti a secco può degradare in modo significativo le prestazioni acustiche in funzione delle dimensioni e del quantitativo di scatole inserite.

Prove di laboratorio hanno dimostrato che l'inserimento di 1 o 2 scatole elettriche di tipo normale (fino a 2 prese elettriche) non degradano in modo eccessivo le proprietà di isolamento acustico, oltre tale numero è necessario utilizzare prodotti o soluzioni specifiche, ad esempio come mostrato nell'immagine di fig.15.

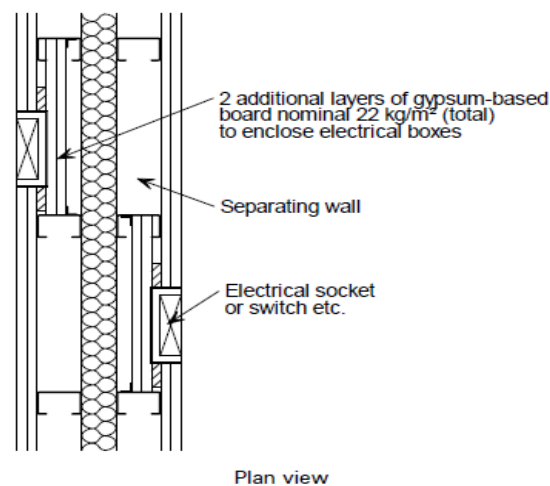
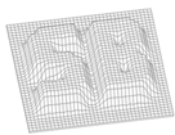


Figura: 15



8.0 - ISOLAMENTO STRUTTURALE DELLE SCALE (INDICAZIONI GENERALI)

I rumori generati dal calpestio sulle scale possono giungere ai locali confinanti prevalentemente attraverso le connessioni rigide della scala con le strutture dell'edificio.

L'intervento di insonorizzazione in questo caso consiste nel ridurre al minimo i punti di contatto delle scale con i muri ed i solai del fabbricato, ed interporre nei punti di ancoraggio opportuni sistemi antivibranti.

Nel caso di scale a chiocciola in legno o metallo gli accorgimenti da attuare sono i seguenti:

- realizzare giunti elastici nei punti di connessione alla base e superiormente per evitare di trasmettere la vibrazione all'intero solaio e ridurre la propagazione del rumore verso gli ambienti non a contatto diretto con la zona delle scale;
- prevedere la posa di una piastra antivibrante sotto il supporto di base della scala;
- prevedere l'installazione di un supporto antivibrante di collegamento dell'ultimo gradino al solaio superiore.

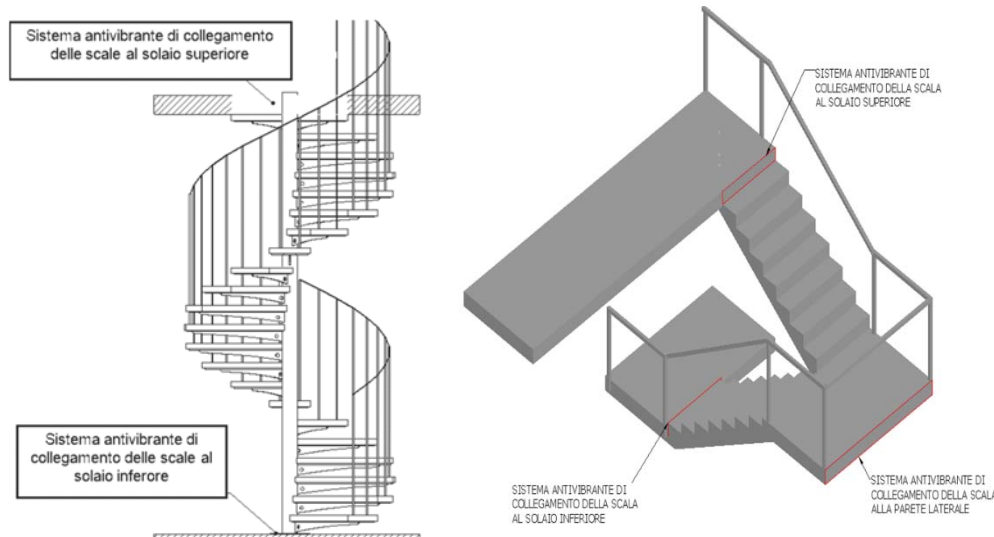


Figura: 16

Nel caso di scale interne in muratura si dovrà prevedere la messa in opera di sistemi di sospensione elastica sia sul solaio inferiore sia sul solaio superiore in modo da disgiungere la scala dalle partizioni orizzontali. E' anche possibile impiegare una malta cementizia elastica smorzante

(FONOPLAST o prodotti similari), a base di polimeri elastomerici, da inserire sulle connessioni del pianerottolo e degli scalini alle pareti laterali. La figura 33 mostra la disposizione dei sistemi antivibranti.

Prodotti idonei all'isolamento acustico dei vani scala sono reperibili presso le seguenti aziende:

Decorus - H Bau Technik - <http://www.decorus.it/scala.html>

Schock - http://www.schoeck-svizzera.ch/it_ch/prodotti/tronsole--40

ISOLGOMMA: http://www.isolgomma.com/ita/prodotti_sottocategoria.php/sezione=edilizia/id_cat=11

INDEX: <http://www.indexspa.it/indexspacom/TECNOPLAN/pdf/FONOPLAST-IT.pdf>

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 23 DI 57

9.0 - VERIFICA ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO DELLE FACCIAE

9.1 – CENNI DI CARATTERE GENERALE

Per quanto concerne l'isolamento acustico delle facciate degli edifici è da osservare innanzitutto che la valutazione della "resa acustica" va fatta considerando il segmento di facciata nell'insieme degli elementi che lo compongono. E' importante considerare, infatti, che all'interno di una singola facciata l'elemento caratterizzato dal potere fonoisolante più ridotto condiziona, di fatto, la resa acustica di tutto il segmento di facciata. La regola empirica più comune riporta una considerazione di fondo che normalmente si verifica nella successiva fase delle misure in campo:

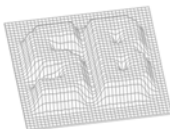
1. *"per ottenere un dato di misura in opera per l'isolamento di facciata si deve poter disporre di elementi di tamponamento cieco che presentino indici di valutazione di potere fonoisolante R_w superiore a 45-48 dB"*
2. *"l'elemento vetrato non può avere, in relazione alla superficie occupata valori di R_w inferiori a $38 \div 40$ dB per finestre standard e valori di R_w inferiori a $40 \div 45$ dB per porte finestre.*
3. *"il serramento + telaio, di buona classe di permeabilità all'aria, deve avere massa superficiale (Kg/m^2) almeno pari alla massa della specchiatura".*

9.2 - ANALISI ELEMENTO BASE DI FACCIA DI PROGETTO

Innanzitutto si è considerato l'elemento di facciata di progetto, con riferimento al tamponamento strutturale cieco e su questo si è svolta l'analisi della rispondenza di base al requisito acustico della partizione. Dati gli elevatissimi valori del potere fonoisolante delle due strutture tipo considerate se anche si dovesse considerare una riduzione di 2-3 dB degli indici di isolamento, dovuta a trasmissioni di fiancheggiamento, l'entità dell'attenuazione acustica sarà ancora ampiamente in grado di soddisfare il requisito acustico passivo di 40 dB previsto dal decreto 5/12/1997 per le facciate riferito al tamponamento privo di aperture.

Di seguito è riportato l'esito dei calcoli di verifica acustica eseguiti secondo la metodologia specificata nella norma UNI EN 12354 integrata dalla norma UNI TR 111175.

Gli esempi relativi la composizione del serramento riportati nelle diverse tabelle seguono quanto indicato nell'allegato B sezione B.4.6 della norma UNI 111750:2005 (tale norma fa riferimento a prove eseguite presso laboratori europei accreditati ed i valori riportati sono utilizzati dalla DIN 4109 e prEN 14351-1).

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 24 DI 57

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F1

Ambiente
Dimensioni (La x Lu x Al)

R1
7.28 x 12.60 x 2.70 m



Parete
Controparete esterna
Controparete interna
Superficie
Trasmissione laterale K
DeltaL_{fs}
Forma della facciata
Assorbimento (α_w)
Orizzonte visivo (h)

PA.CP.011
-
-
34.02 m²
2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
0
Facciata piana (Vedi Appendice B)
n.a.
n.a.

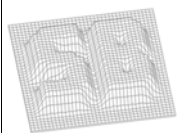
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.40 x 2.40 m

RISULTATI

R'_w = 40.7 dB
D_{2m,nT,w} = 44.4 dB
D_{2m,n,w} = 35.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 42.0 dB**

Verificato

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

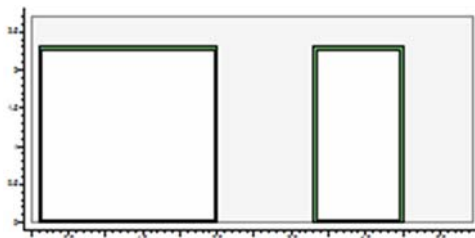
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 25 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F2****Ambiente**

F2

Dimensioni (La x Lu x Al)

3.80 x 5.95 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie16.07 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

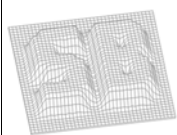
n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.40 x 2.40 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m

RISULTATI**R'_w** = 41.6 dB**D_{2m,nT,w}** = 43.4 dB**D_{2m,n,w}** = 39.5 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

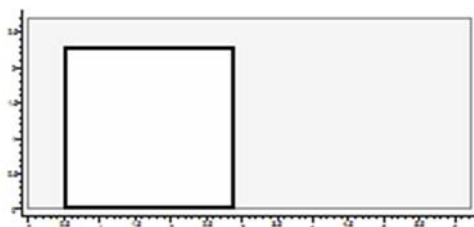
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 26 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F3****Ambiente**

F3

Dimensioni (La x Lu x Al)

13.40 x 6.23 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie16.82 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

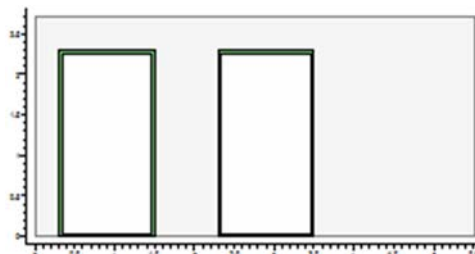
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 38 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.40 x 2.40 m

RISULTATI**R'_w** = 37.7 dB**D_{2m,nT,w}** = 44.0 dB**D_{2m,n,w}** = 35.4 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F4

Ambiente
Dimensioni (La x Lu x Al)

F4
13.40 x 5.52 x 2.70 m



Parete
Controparete esterna
Controparete interna
Superficie
Trasmissione laterale K
DeltaL_{fs}
Forma della facciata
Assorbimento (α_w)
Orizzonte visivo (h)

PA.CP.011
-
-
14.90 m²
2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
0
Facciata piana (Vedi Appendice B)
n.a.
n.a.

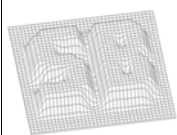
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 38 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 38 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.40 m

RISULTATI

R'_w = 37.2 dB
D_{2m,n,T,w} = 43.5 dB
D_{2m,n,w} = 35.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB**

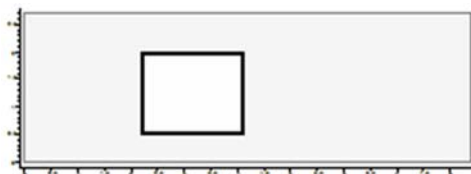
Verificato

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

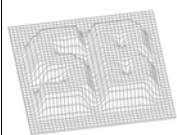
OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 28 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F5****Ambiente****F5****Dimensioni (La x Lu x Al)****8.40 x 6.20 x 2.70 m****Parete****PA.CP.011****Controparete esterna****-****Controparete interna****-****Superficie****22.68 m²****Trasmissione laterale K****2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi****DeltaL_{fs}****0****Forma della facciata****Facciata piana (Vedi Appendice B)****Assorbimento (α_w)****n.a.****Orizzonte visivo (h)****n.a.**

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 39 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.90 x 1.50 m

RISULTATI**R'_w** = 41.4 dB**D_{2m,nT,w}** = 44.4 dB**D_{2m,n,w}** = 37.9 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 29 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F6****Ambiente**

F6

Dimensioni (La x Lu x Al)

8.10 x 6.20 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie16.74 m²**Trasmissione laterale K**

0 dB: Elementi di facciata non connessi

Delta L_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

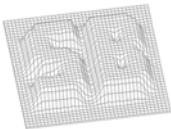
n.a.

Orizzonte visivo (h)

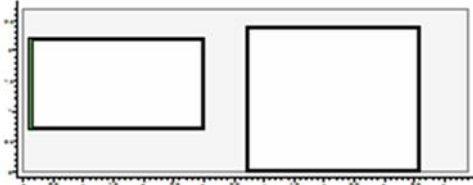
n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 39 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.90 x 2.40 m

RISULTATI**R'_w** = 39.7 dB**D_{2m,nT,w}** = 43.8 dB**D_{2m,n,w}** = 37.4 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019 DATA MISURE: - REVISIONE: 143-2/RB/2019 PAGINA 30 DI 57

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F7

Ambiente	F7
Dimensioni (La x Lu x Al)	10.10 x 7.40 x 2.70 m
	
Parete	PA.CP.011
Controparete esterna	-
Controparete interna	-
Superficie	19.98 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

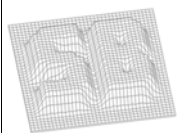
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.90 x 1.50 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.90 x 2.40 m

RISULTATI

R'_w	= 38.3 dB
D_{2m,nT,w}	= 43.4 dB
D_{2m,n,w}	= 35.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB**

Verificato

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

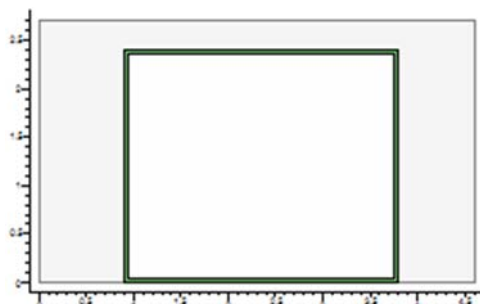
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 31 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F8****Ambiente**

F8

Dimensioni (La x Lu x Al)

7.50 x 4.60 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie12.42 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

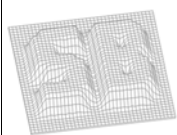
n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 42 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.90 x 2.40 m

RISULTATI**R'_w** = 40.3 dB**D_{2m,n,T,w}** = 44.1 dB**D_{2m,n,w}** = 39.4 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

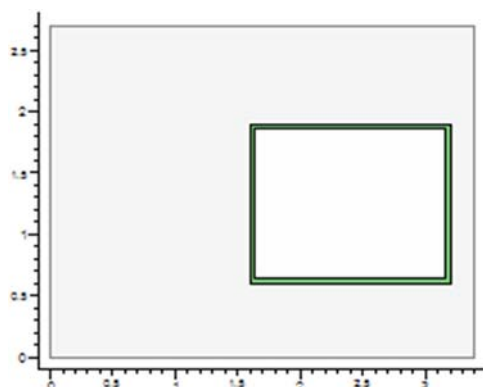
Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 32 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F9****Ambiente****Dimensioni (La x Lu x Al)****F9**

4.00 x 3.40 x 2.70 m

**Parete****Controparete esterna****Controparete interna****Superficie****Trasmissione laterale K****DeltaL_{fs}****Forma della facciata****Assorbimento (α_w)****Orizzonte visivo (h)**

PA.CP.011

-

-

9.18 m²

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

0

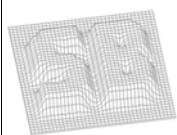
Facciata piana (Vedi Appendice B)

n.a.

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.60 x 1.30 m

RISULTATI**R'_w** = 41.9 dB**D_{2m,nT,w}** = 43.0 dB**D_{2m,n,w}** = 42.3 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

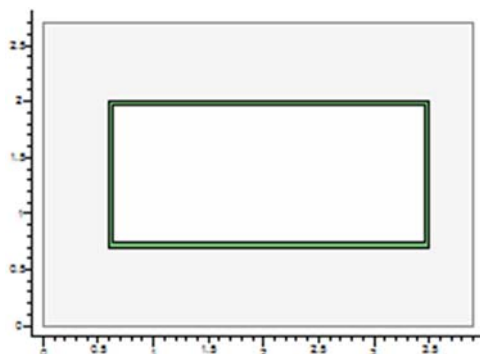
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 33 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F10****Ambiente**

F10

Dimensioni (La x Lu x Al)

4.00 x 3.90 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie10.53 m²**Trasmissione laterale K**

0 dB: Elementi di facciata non connessi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

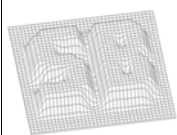
n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	2.90 x 1.30 m

RISULTATI**R'_w** = 43.1 dB**D_{2m,nT,w}** = 44.2 dB**D_{2m,n,w}** = 42.9 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

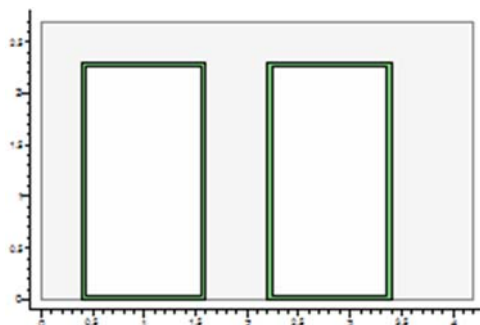
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 34 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F11****Ambiente**

F11

Dimensioni (La x Lu x Al)

4.20 x 5.10 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie11.34 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

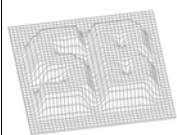
n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m
	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m

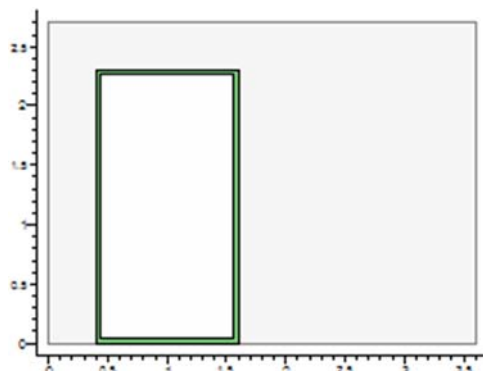
RISULTATI**R'_w** = 41.8 dB**D_{2m,nT,w}** = 43.9 dB**D_{2m,n,w}** = 41.2 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 35 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F12****Ambiente****F12****Dimensioni (La x Lu x Al)****3.60 x 4.90 x 2.70 m****Parete****PA.CP.011****Controparete esterna****-****Controparete interna****-****Superficie****9.72 m²****Trasmissione laterale K****2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi****DeltaL_{fs}****0****Forma della facciata****Facciata piana (Vedi Appendice B)****Assorbimento (α_w)****n.a.****Orizzonte visivo (h)****n.a.**

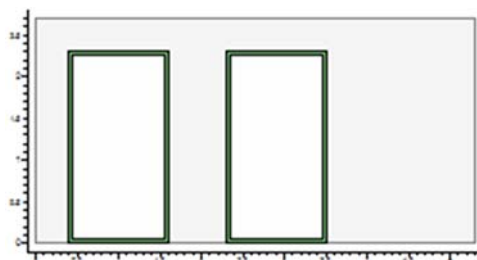
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 41 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m

RISULTATI**R'_w** = 41.9 dB**D_{2m,n,T,w}** = 43.9 dB**D_{2m,n,w}** = 42.1 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F13

Ambiente
Dimensioni (La x Lu x Al)

F13
 5.30 x 3.50 x 2.70 m



Parete
Controparete esterna
Controparete interna
Superficie
Trasmissione laterale K
DeltaL_{fs}
Forma della facciata
Assorbimento (α_w)
Orizzonte visivo (h)

PA.CP.011
 -
 -
 14.31 m²
 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
 0
 Facciata piana (Vedi Appendice B)
 n.a.
 n.a.

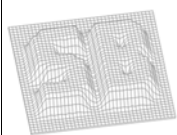
Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 43 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m

RISULTATI

R'_w = 42.6 dB
D_{2m,nT,w} = 43.1 dB
D_{2m,n,w} = 41.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB**

Verificato

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

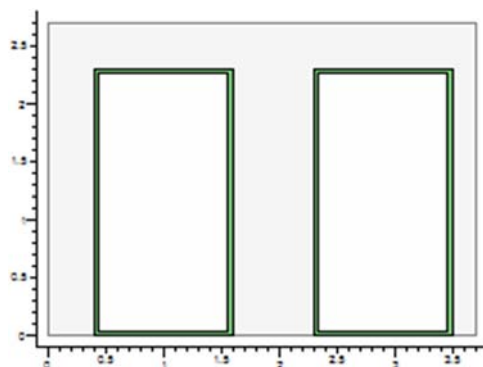
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 37 DI 57****ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: F14****Ambiente**

F14

Dimensioni (La x Lu x Al)

3.70 x 3.90 x 2.70 m

**Parete**

PA.CP.011

Controparete esterna

-

Controparete interna

-

Superficie9.99 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

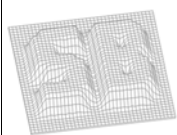
n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 44 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m
Serramento	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 44 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B). (Fonte UNI/TR 11175:2005). In caso di serramento apribile quest'ultimo dovrà essere caratterizzato dalla classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207:2000.	1.20 x 2.30 m

RISULTATI**R'_w** = 41.3 dB**D_{2m,n,T,w}** = 42.3 dB**D_{2m,n,w}** = 41.3 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 42.0 dB****Verificato**



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 38 DI 57

In figura 17 sono indicati i valori del potere fonoisolante minimo dei serramenti necessari per rispettare il valore di isolamento acustico normalizzato di 42 dB richiesto dalla normativa vigente. Si ricorda che tutti i valori del potere fonoisolante sono riferiti all'intero serramento e non al solo elemento vetrato. I serramenti dovranno inoltre essere classificati in classe 4 per la permeabilità all'aria come da norma UNI EN 12207:2000.

LEGENDA	
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 44$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 43$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 42$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 41$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 40$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 39$ dB
	Serramento certificato con potere fonoisolante $R_w \geq 38$ dB

PIANO PRIMO LATO STRADA

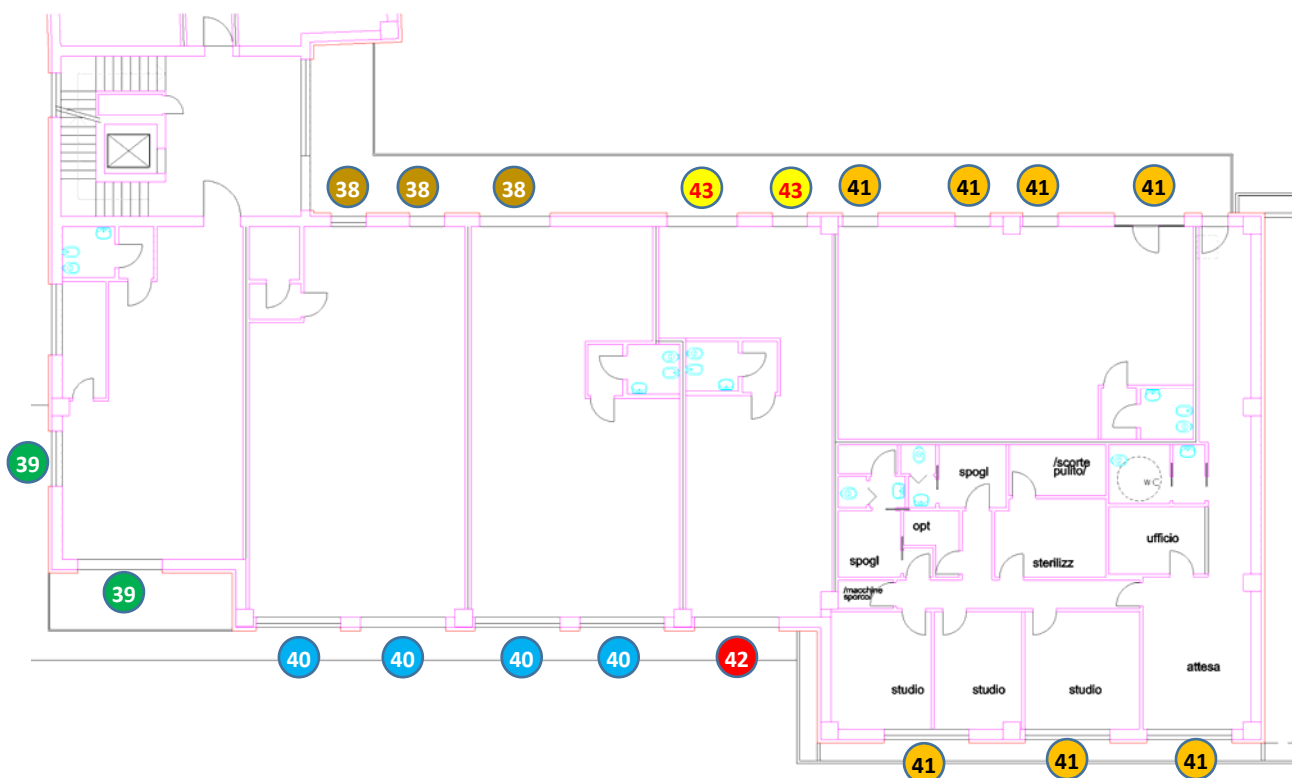
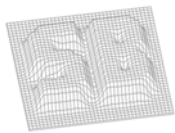


Figura: 17



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO
PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA
(BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL

N° DOCUMENTO: 143-2019

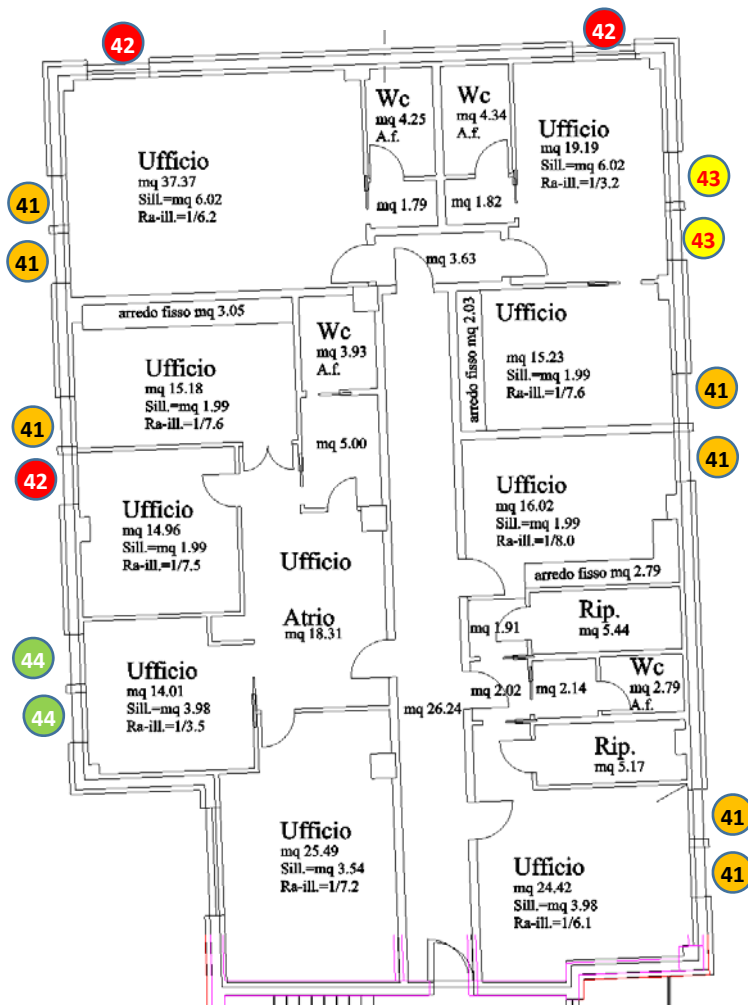
DATA: 18/11/2019

DATA MISURE: -

REVISIONE: 143-2/RB/2019

PAGINA 39 DI 57

PIANO PRIMO LATO INTERNO



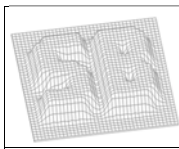
ATTENZIONE:

In caso di utilizzo di serramenti scorrevoli è da preferire l'impiego di serramenti traslanti ai classici alzanti scorrevoli in quanto garantiscono una maggiore tenuta acustica sui quattro lati dell'infisso.

Dall'analisi eseguita sugli elementi di facciata analizzati si evince che il valore di isolamento acustico normalizzato di 42 dB, richiesto dalla normativa per le facciate di edifici adibiti a residenza, sarà rispettato adottando serramenti (telaio+vetro) con potere fonoisolante minimo riportato nei disegni che precedono.

Si specifica che il potere fonoisolante R_w indicato non è quello della vetrata che compone il serramento ma quello che deriva da prove di laboratorio eseguite sul serramento completo (telaio+ eventuale sistema di apertura + vetrata) avente dimensioni uguali a quelle di progetto.

Il conseguimento dei valori di isolamento acustico normalizzato indicati è subordinato al rispetto sia delle soluzioni costruttive in precedenza descritte sia agli accorgimenti, di seguito riportati e necessari per minimizzare il degrado delle prestazioni isolanti.

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019 DATA MISURE: - REVISIONE: 143-2/RB/2019 PAGINA 40 DI 57

L'indice di potere fonoisolante (R_w) dei serramenti dovrà essere certificato dal fornitore degli stessi mediante i risultati di prove di laboratorio conformi alla normativa tecnica vigente, la prova dovrà riguardare l'intero serramento (telaio + vetro). I serramenti dovranno inoltre essere classificati in classe 4 per la permeabilità all'aria come da norma UNI EN 12207:2000.

Si riporta in figura 18 un fac-simile di etichettatura del serramento, comprensiva dei dati acustici, che il costruttore del serramento è tenuto a fornire.

Le prestazioni dei componenti di facciata dichiarate dal fabbricante devono essere mantenute nel tempo adottando le modalità di posa in opera descritte al punto 7.2.1 della norma UNI 11296 e prevedendo interventi di manutenzione programmata

 01234 AnyCo Ltd. PO Box 21, B-1050 06 01234-CPD-00234 EN 14351-1:2006 Type XYZ- Roof window intended to be used in domestic and commercial locations Resistance to wind load – Test pressure: Class 5 Resistance to wind load – Frame deflection: Class B Resistance to snow load: 4-16-4 Reaction to fire: Euroclass D External fire performance: npd Water tightness – Non-shielded (A): Class 8A Water tightness – Shielded (B): npd Impact resistance: 450 Load-bearing capacity of safety device: Threshold value Acoustic performance: 33 (-1; -5) Thermal transmittance: 1,7 Radiation properties – Solar factor: 0,55 Radiation properties – Light transmittance: 0,75 Air permeability: Class 4	Logo del marchio CE in accordo con la direttiva 93/68/CE Nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del Costruttore Ultime due cifre dell'anno di apposizione della marcatura CE Eventuale numero identificativo dell'ente notificato EN 14351-1 Norma di prodotto di riferimento Descrizione del prodotto e uso previsto: ad esempio: Finestra ad ante scorrevoli orizzontalmente da applicarsi in edilizia residenziale Resistenza al carico di vento: Pressione di prova : Classe 5 Resistenza al carico di vento: Deformazione del telaio: Classe B Resistenza al carico di neve: 4-16-4 Reazione al fuoco: Euroclasse D Resistenza al fuoco esterno: NPD Tenuta all'acqua (esposta in facciata) Classe 8° Tenuta all'acqua (in nicchia) NPD Resistenza all'impatto: 450 Capacità portante dei dispositivi di sicurezza : passa Prestazioni acustiche: 33 (-1;-5) Trasmissione termica: 1,7 Proprietà radiative del componente vetrato: Fattore solare 0,55 Proprietà radiative del componente vetrato: Trasmissione luminosa: 0,75 Permeabilità all'aria: Classe 4
---	---

Figura: 18

9.3 - ACCORGIMENTI PER MINIMIZZARE IL DEGRADO DELLE PRESTAZIONI ISOLANTI DELLE FACCIATE

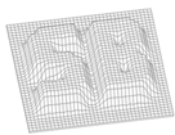
Le prestazioni di isolamento acustico di una facciata dipendono dalle caratteristiche intrinseche di isolamento della parte muraria, ed in particolar modo dalla qualità dei vari componenti che costituiscono il serramento e dalla corretta posa in opera di quest'ultimo elemento.

La progettazione della posa in opera deve essere eseguita secondo quanto riportato nella UNI 11296 e deve garantire che l'interfaccia con il vano non sia causa di peggioramento delle prestazioni di prodotto dichiarate e non si generino degradi funzionali.

Affinché la scelta del serramento da adottare risulti sufficiente a garantire il rispetto dei limiti normativi è necessario verificare, unitamente ad un idoneo valore del potere fonoisolante, anche gli elementi di seguito evidenziati.

a) Telai delle superfici vetrate

L'isolamento acustico di una finestra nel suo complesso (serramento+vetro) dipende oltre che dal potere fonoisolante della lastra di vetro anche dalla tenuta d'aria nei giunti esistenti tra telaio e controtelaio. La classificazione di porte e finestre per quanto concerne la permeabilità all'aria è basata sulla norma UNI EN 12207:2000. La norma fissa quattro classi da 1 a 4, alla classe



1 corrisponde la minima tenuta all'aria, alla classe 4 corrisponde la massima tenuta al passaggio dell'aria e, conseguentemente, un grado di isolamento acustico più elevato.

Tra classi di permeabilità all'aria e riduzione della prestazione fonoisolante esiste, infatti, la seguente correlazione.

Classe di permeabilità all'aria dell'infilso (UNI EN 12207)	Perdita di isolamento acustico rispetto al potere fonoisolante del vetro
1	8 dB
2	6 dB
3	4 dB
4	1-2 dB

Pertanto affinché l'infilso non degradi eccessivamente le prestazioni acustiche complessive della finestra sarà necessario adottare serramenti caratterizzati da una permeabilità all'aria non inferiore alla classe 4.

Porte

Le porte ed i portoncini di ingresso dovranno essere realizzati con strutture multistrato dotate di doppie guarnizioni di tenuta sui quattro lati. La tenuta lungo il lato inferiore della porta può essere realizzata con soglie fisse di battuta montate sul pavimento, purché compatibile con le norme sull'accesso per i disabili. In alternativa può essere applicato un profilo di battuta inferiore o una soglia mobile (un esempio delle guarnizioni di soglia è mostrato nella figura 19 a lato). Tali soluzioni devono garantire la classificazione minima di tenuta all'aria. Attualmente sono disponibili sistemi di soglia parafreddo o guarnizioni mobili che, per essere efficaci, devono premere fortemente contro il pavimento, essere attivate in modo efficace quando la porta si chiude e andare bene in battuta con il bordo inferiore della porta e con le sue tenute laterali

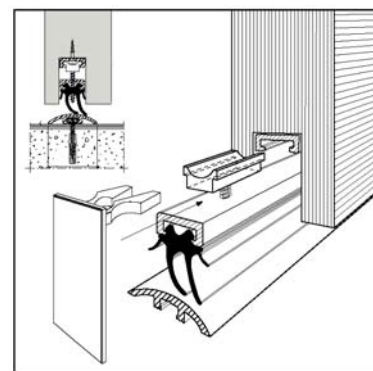


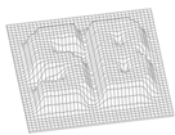
Figura: 19

b) Interfaccia serramento / parete

Come ribadito dalla norma UNI 11296 le prestazioni in opera di un serramento dipendono, oltre che dalle sue caratteristiche intrinseche, dalla qualità dei vari componenti che lo costituiscono, dalla qualità del loro assemblaggio, dalla qualità del montaggio sulla parete e da quella della parete medesima.

L'esecuzione dell'interfaccia serramento-parete rappresenta una fase molto delicata per le prestazioni acustiche in opera dei serramenti.

In linea generale è possibile affermare che un'interfaccia serramento/parete del tipo con battuta (figura 21) risulta più efficace di un giunto in luce (figura 20).



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.S.RL**

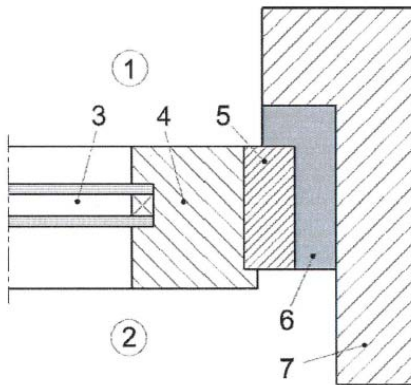
N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA **42** DI **57**

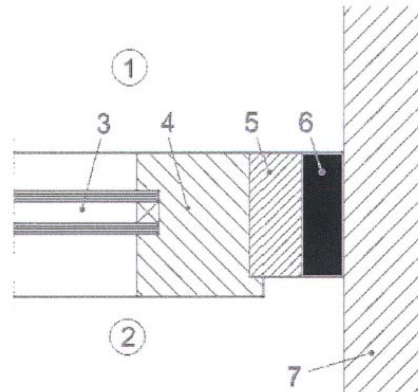


Esemplificazione di giunto con battuta

Legenda

- 1 Esterno
- 2 Interno
- 3 Vetrazione
- 4 Telaio mobile
- 5 Telaio fisso
- 6 Giunto d'installazione
- 7 Vano di posa

Figura: 21



Esemplificazione di giunto in luce

Legenda

- 1 Esterno
- 2 Interno
- 3 Vetrazione
- 4 Telaio mobile
- 5 Telaio fisso
- 6 Giunto d'installazione
- 7 Vano di posa

Figura: 20

Nel secondo caso, infatti, in presenza di un giunto mal realizzato, l'onda sonora si può propagare più facilmente verso l'ambiente interno. Inoltre la presenza della battuta consente di realizzare delle soluzioni di collegamento tecnicamente più valide in quanto rappresenta un elemento di protezione dei giunti e consente una vantaggiosa disposizione dei cordoli di sigillatura e di eventuali materiali di coibentazione.

Il controllo delle tolleranze dimensionali è fondamentale per prevenire gravi inconvenienti nella posa dei serramenti. Tali tolleranze possono essere anche fissate ed imposte dal capitolato d'appalto o dal direttore dei lavori.

Legenda

- 1 Esterno
- 2 Interno
- E È la tolleranza tra la profondità del vano in corrispondenza del controllo e la profondità del telaio fisso
- j È il gioco del giunto fra vano e controllo

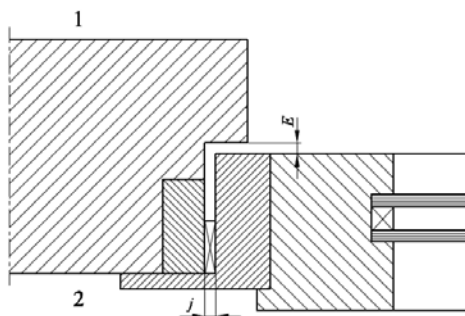
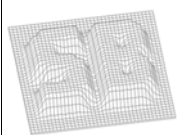


Figura: 22

Nella figura 22 è riportata un'indicazione schematica delle misure di riferimento. In generale è necessario considerare una tolleranza variabile tra serramento e vano murario, in funzione del materiale e del colore usato per il telaio e della dimensione del vano con un valore minimo di 5 mm per lato.



Il giunto serramento-parete deve essere realizzato in modo tale da garantire un grado di isolamento pari a quello del serramento. Piccoli fori o cattive realizzazioni dell'attacco, magari coperte solo da un coprifilo, possono peggiorare significativamente il risultato complessivo. Come materiale di sigillatura è preferibile l'impiego di materiali elastici ad elevata densità.

Legenda

- 1 Sigillante
- 2 Fondo giunto
- A Da 10 mm a 15 mm (consigliato)
- B A/2

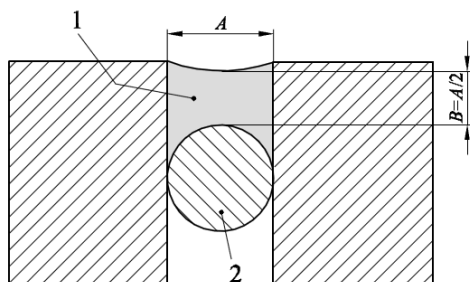
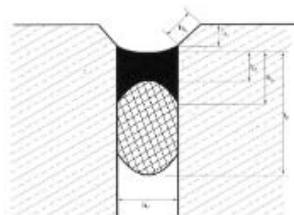


Figura: 23

Al fine di ottenere una sigillatura ottimale, caratterizzata cioè dall'adesione del sigillante su due lati, è sempre raccomandabile l'inserimento del fondo giunto (vedere figura 23). L'assenza del fondo giunto provoca l'adesione del sigillante su tre lati ed un'elevata probabilità che il giunto si rompa se soggetto a sollecitazione di trazione (fig.24). I materiali costituenti il fondo giunto possono essere diversi: polietilene espanso a cellule chiuse, neoprene, ecc.



Modo errato di realizzare un giunto in silicone, perché se aderisce su 3 lati in seguito ai movimenti deve per forza rompersi



Modo corretto di realizzare un giunto in silicone, perché il tondino fondogiunto sul quale il silicone non aderisce gli consente di lavorare correttamente sui lati

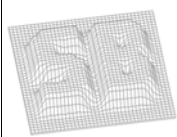
Figura: 24

L'ancoraggio dei serramenti alla muratura è realizzabile principalmente attraverso quattro diversi sistemi:

- ancoraggio con zanche metalliche a fissare o a murare;
- ancoraggio con tasselli ad espansione;
- ancoraggio su falso telaio, con apposite viti;
- ancoraggio su un telaio preesistente, nel caso di interventi sull'esistente.

L'utilizzo del controtelaio ha il fine di delimitare il vano e la sua conformazione in modo univoco e preciso, per consentire il completamento delle opere murarie e delle finiture senza interferire con il serramento, per agevolare il montaggio in opera del serramento in modo corretto. I controtelai utilizzati sono di materiali e tipologie molto diverse poiché devono adattarsi alle differenti necessità e conformazioni del vano murario e alle tipologie di serramenti impiegati. Possono essere a 4 lati (il controtelaio è presente anche a davanzale) oppure a 3 lati (il controtelaio non è presente a davanzale).

La posa non corretta del controtelaio rispetto alla muratura può comportare difetti assai



gravi che possono essere la causa di ponti acustici.

Tali difetti, se rilevanti, possono essere la causa degli inconvenienti riportati di seguito:

- giunti tra muro e controtelaio in vista da riempire con sigillante, di andamento irregolare e non accettabili sia esteticamente che funzionalmente;
- giunti che non sono mascherati dai coprigiunti che si rivelano di dimensione troppo scarsa;
- impossibilità, talora, di montaggio del serramento per la eccessiva riduzione del vano (in questo caso il controtelaio deve essere tolto e poi riposizionato correttamente).

Particolari conformazioni del controtelaio possono inoltre rendere difficoltoso il completo riempimento con malta dello spazio tra controtelaio e parete, pertanto, devono essere attentamente verificate le condizioni seguenti per la posa dei controtelai:

- installazione a piombo;
- parallelismo tra le facce del controtelaio;
- complanarità del controtelaio rispetto alla parete.

c) Scelta del sigillante

Lo scopo dell'utilizzo dei sigillanti è quello di ripristinare la continuità delle superfici non uniformi e non omogenee al fine di creare una barriera all'acqua, all'aria e al rumore.

La scelta del sigillante da impiegarsi deve essere effettuata in base all'analisi:

- del tipo e delle dimensioni del giunto che si andrà a realizzare (di raccordo oppure di dilatazione);
- del tipo di supporto su cui andrà applicato (alluminio, acciaio, vetro, muratura, pietra, legno, plastica, ecc.);
- delle sollecitazioni a cui è sottoposto il giunto durante la sua vita utile;
- dei requisiti che il sigillante deve soddisfare in funzione dell'applicazione.

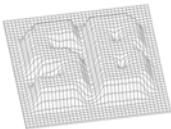
A titolo indicativo il prospetto 1 della norma UNI 11296, che segue, riporta le prestazioni acustiche di riferimento dei sigillanti in funzione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante, R_w , del serramento.

prospetto 1

Prestazioni acustiche di riferimento dei sigillanti in funzione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante, R_w , del serramento

R_w del serramento (dB)	R_s del sigillante misurato secondo UNI EN ISO 10140-1:2014, appendice J (dB)
33	≥ 45
36	≥ 50
39	≥ 55
≥ 40	≥ 58

Nel caso in esame il sigillante richiesto per i serramenti dovrà avere un potere fonoisolante delle giunzioni R_s non inferiore a 58 dB certificato come da norma UNI EN ISO 10140-1.

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it	OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL	
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019 DATA MISURE: - REVISIONE: 143-2/RB/2019 PAGINA 45 DI 57

d) Aperture di aerazione

Lo scarso isolamento acustico offerto dalle aperture di aerazione costituisce elemento di forte debolezza per la “tenuta acustica” di un tamponamento, basti pensare, ad esempio, che se un’apertura di 0,01 m² (comunicante direttamente con l’esterno) fosse ricavata su una parete di facciata in muratura caratterizzata da un valore D_{2m,n,Tw} di 46 dB l’isolamento acustico complessivo si ridurrebbe a soli 28-30 dB non rispondendo più ai requisiti imposti dalla normativa. In tutti i casi in cui è necessaria la presenza di aperture di aerazione sulle pareti di facciata sarà necessario assicurarsi che dette aperture siano dotate di sistemi di dissipazione del rumore il cui valore dichiarato di isolamento acustico normato (misurato secondo la norma UNI EN 20140/10) risulti almeno uguale a quello della parete di tamponamento.

I dispositivi di ricambio aria affinché non riducano in modo significativo le prestazioni di isolamento della facciata dovranno avere un indice di valutazione di isolamento acustico normalizzato D_{ne,wi} non inferiore a 55 dB.

In commercio si trovano diverse tipologie di prodotti adatti per l’aerazione degli ambienti dotati di buone doti di isolamento acustico (es: Aerovita®, Aerolite® commercializzati da SIEGENIA-FRANK ITALIA s.r.l.)

Una soluzione di insonorizzazione delle prese d’aria che garantisce un buon isolamento ed una ventilazione continua degli ambienti, derivante dal collegamento diretto tra ambiente interno ed ambiente esterno, è rappresentata dai silenziatori dissipativi inseriti nella parete di facciata. Validi prodotti reperibili in commercio sono:

- SILENTIO commercializzato da Termolan srl (www.silentio.net);
- TORNADO commercializzato da CIR Edilacustica (http://www.cir-ambiente.it/t3/uploads/media/Scheda_TORNADO.pdf);
- SIL-BLOCK commercializzato da SILTE srl (www.silte.it)

10.0 – ISOLAMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO

Il requisito acustico relativo al rispetto del livello di rumore di calpestio normalizzato (corrispondente a 55 dB nel caso dei locali commerciali) deve essere conseguito anche per solai non direttamente sovrapposti.

Il calcolo dell’indice di valutazione del livello di pressione da impatto normalizzato è ricavabile utilizzando il procedimento di calcolo semplificato, previsto dalla norma UNI EN ISO 12354-2:2017 al capitolo 4.3.

La massa del solaio di progetto, realizzata come indicato al capitolo 4.0 del presente documento, risulterà di circa 350-400 kg/m² Applicando la formula B.6 di cui alla UNI EN ISO 12354-2:2017

$$L_{n,eq,0,w} = 160 - \left[35 \lg \frac{m'}{(1 \text{ kg/m}^2)} \right] \text{ dB}$$

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 46 DI 57

ne consegue che il valore dell'indice $L_{n,eq,w}$ stimato del solaio non isolato risulta di circa 68-70 dB.

Il valore del livello sonoro di calpestio presenta quindi valori più elevati di quelli richiesti dalla normativa in vigore (55 dB). Per raggiungere il requisito acustico relativo al calpestio sarà necessario interporre uno strato ammortizzatore tra solaio e struttura soggetta all'eccitazione dinamica, ciò allo scopo di attenuare la propagazione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio.

L'indice di valutazione dell'attenuazione dai rumori di calpestio di pavimenti galleggianti varia in misura direttamente proporzionale alla massa del pavimento galleggiante ed inversamente proporzionale alla rigidità dinamica per unità di area del materiale isolante. Quest'ultimo parametro, in particolare, assume importanza fondamentale per la prestazione di isolamento acustico dai rumori impattivi, stabiliscono che la rigidità dinamica superficiale dello strato elastico utilizzato come sottofondo debba risultare inferiore a 10 MN/m^3 . In genere valori di rigidità dinamica molto bassi sono raggiunti da prodotti fibrosi del tipo lane di vetro e di roccia.

Per raggiungere il livello di calpestio normalizzato previsto dalla normativa in vigore, considerando un adeguato margine di sicurezza per compensare piccoli difetti di posa, sarà necessario adottare uno strato resiliente che comporti un'attenuazione minima di circa 25-30 dB. Il termine di correzione K relativo all'influenza della trasmissione laterale assumerà, nel caso in oggetto valori variabili tra 2-3 dB.

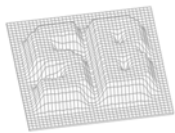
La soluzione di progetto prevedere l'interposizione tra solaio, comprensivo strato livellamento impianti, e massetto di calpestio del prodotto smorzante denominato ISOLMANT BiPLUS da 14 mm, che presenta i seguenti dati caratteristici: $\Delta L_w = 34 \text{ dB}$; rigidità dinamica apparente = 9 MN/mc .

L'attenuazione del livello del rumore di calpestio offerta dal pannello selezionato è ampiamente sufficiente a contenere i valori di calpestio all'interno dei limiti stabiliti dal DPCM 5/12/1997.

E' di fondamentale importanza attenersi alle raccomandazioni di posa riguardanti il peso specifico del massetto di carico del pannello isolante e le corrette modalità di posa.

Massetti non adeguati, infatti, potrebbero, nel caso di materiali troppo leggeri, non caricare sufficientemente il materiale smorzante non attivandone quindi la fase elastica, oppure, nel caso di prodotti eccessivamente pesanti, schiacciare troppo il materiale vanificando le prestazioni smorzanti. In linea di massima il peso totale dei materiali posati sopra il pannello isolante (massetto in cemento + pavimento + impianti) non dovrà eccedere i $100-120 \text{ kg/m}^2$. Il corretto carico ammissibile è comunque sempre stabilito dal produttore del materiale isolante ed a quello si rimanda per la corretta installazione del prodotto.

In figura 25 si riporta la corretta sequenza di posa dei diversi materiali isolanti e l'interfaccia con i materiali da costruzione.



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO
PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA
(BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.S.RL

N° DOCUMENTO: 143-2019

DATA: 18/11/2019

DATA MISURE: -

REVISIONE: 143-2/RB/2019

PAGINA 47 DI 57

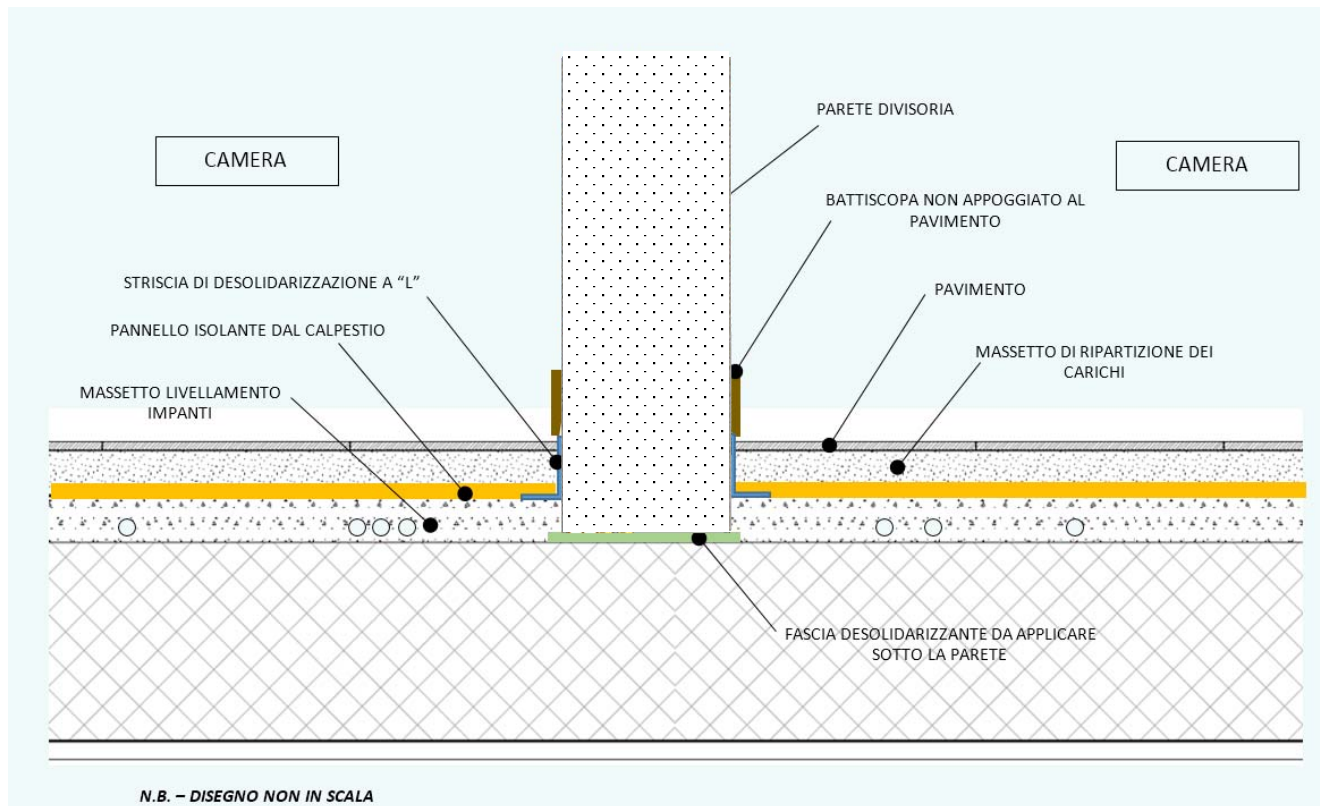
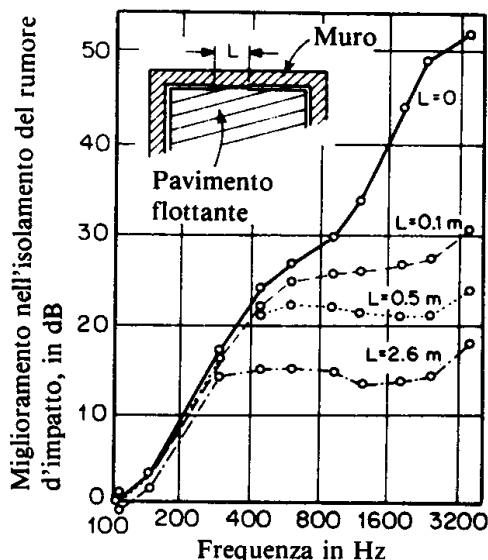


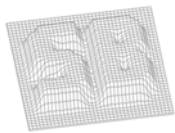
Figura: 25



L'efficacia della pavimentazione galleggiante, inoltre, può essere fortemente compromessa tutte le volte che una porzione del piano di calpestio (pavimento) viene posta a contatto diretto con le pareti della stanza. Il diagramma di figura 26 consente di apprezzare la diminuzione di isolamento dai rumori impattivi conseguente alla mancanza di isolamento laterale per una striscia di lunghezza variabile.

Una corretta modalità di posa in opera, infine, è determinante per l'ottenimento dell'isolamento acustico prefissato. In particolare sarà necessario adottare gli accorgimenti di seguito indicati.

Figura: 26



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE : **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 48 DI 57



figura 1

FASE 1

Effettuare il distacco del massetto dalle pareti mediante una striscia perimetrale di fascia desolidarizzante di altezza adeguatamente superiore allo spessore del massetto, per assicurare il distacco dai muri anche della pavimentazione. (figura 1)



figura 2

FASE2

Prestare attenzione affinché non si creino ponti acustici tra il massetto di rivestimento e la struttura portante, avendo cura di risvoltare lo strato resiliente (figura 2).

È tassativo realizzare o impostare i muri divisorii prima della posa del pavimento galleggiante per evitare che la parete di separazione posata direttamente sul pavimento galleggiante trasmetta i rumori aerei e di percussione generati nel locale disturbante. La superficie del massetto non deve essere superiore a 30 m² con lati di non oltre 7 m; superfici più grandi devono essere frazionate mediante giunti di dilatazione. Allo scopo di evitare un'essiccazione troppo rapida e irregolare, bisogna mantenere umido il massetto per almeno 7 giorni, evitando di camminarci sopra per i primi 3 giorni ed attendendo un periodo sufficiente prima della posa della pavimentazione (almeno 4-5 settimane).



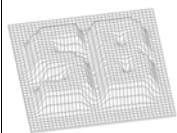
figura 3

FASE 3

Dopo la posa del massetto verificare di avere ancora un'altezza adeguata di fascia perimetrale; quest'ultima infatti dovrà contenere anche lo strato di pavimentazione finale per garantire una completa disgiunzione delle pareti. (figura 3-4).



figura 4



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE : **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA 49 DI 57



figura 5

FASE 4

Dopo aver posato la pavimentazione rifilare l'eccesso di fascia desolidarizzante prima della posa del battiscopa (figura 5).



figura 6



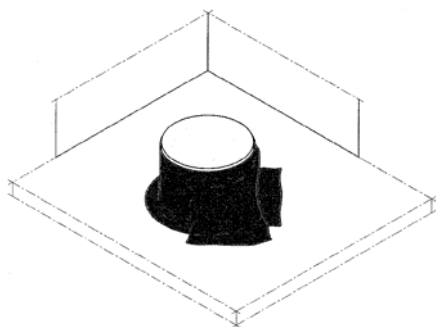
figura 7

FASE 5

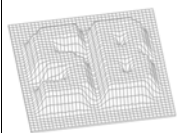
Posare il battiscopa creando un distacco tra il battiscopa stesso e la pavimentazione. Il distacco si può realizzare o con un sottile velo di silicone (1,5 mm) oppure con un nylon che dovrà essere rimosso dopo la posa del battiscopa (Figura 6-7).

Si forniscono infine alcuni utili accorgimenti che è necessario rispettare per evitare di compromettere l'efficacia della pavimentazione galleggiante.

ACCORGIMENTI PER UNA CORRETTA INSTALLAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE GALLEGGIANTE- UNI 11516



Nel caso all'interno della stanza vi siano degli elementi verticali emergenti dallo strato di supporto, quali per esempio pilastri, impianti tecnologici o giunti strutturali, anche tali elementi devono essere rivestiti con la banda di isolamento perimetrale o con materiale resiliente, in modo da evitare qualsiasi contatto rigido con il massetto



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

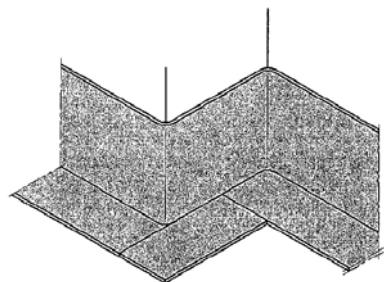
N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

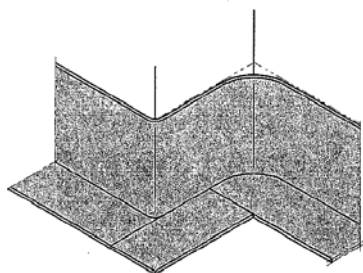
DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA **50** DI **57**

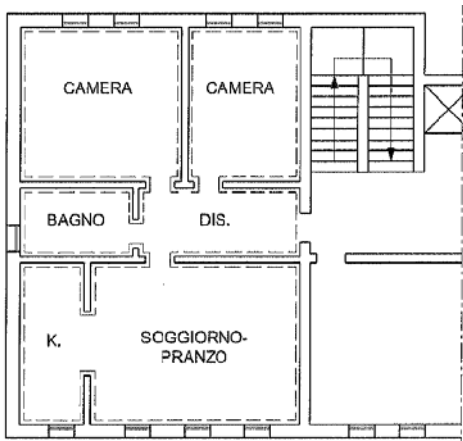


a)



b)

1. la banda di isolamento perimetrale deve essere più alta dello spessore di massetto e pavimentazione;
2. la banda di isolamento perimetrale deve aderire perfettamente a parete e pavimento [figura a]. Non devono essere presenti spazi vuoti retrostanti in corrispondenza degli angoli e degli spigoli [figura b] i quali potrebbero comportare, durante il getto, rotture del materiale e anche del massetto;
3. nel caso la banda di isolamento perimetrale comporti delle sovrapposizioni con il materiale resiliente si deve verificare che il successivo getto del massetto soprastante abbia gli spessori minimi indicati a progetto anche in corrispondenza della sovrapposizione;
4. prima del getto del massetto si deve verificare che la banda di isolamento perimetrale non presenti rotture o discontinuità;
5. si deve curare il collegamento tra banda di isolamento perimetrale e materiale resiliente per evitare che il getto del massetto possa infiltrarsi tra i due elementi. Una soluzione consiste nel nastrare il punto di giunzione;
6. la banda di isolamento perimetrale deve essere rifilata solo dopo la eventuale stuccatura della pavimentazione.



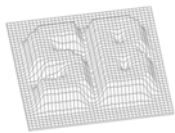
Si deve porre particolare attenzione nella realizzazione della disconnessione mediante la banda di isolamento perimetrale in corrispondenza:

delle porte di ingresso alle unità immobiliari;
delle porte finestre verso i balconi;
di giunti strutturali;
dei pilastri.

Anche in tali punti si deve garantire la completa desolidarizzazione tra sistema di pavimentazione galleggiante ed elementi confinanti. Si raccomanda di seguire eventuali indicazioni di posa fornite dai fabbricanti dei materiali.

ACCORGIMENTI PER UNA CORRETTA REALIZZAZIONE DEL MASSETTO GALLEGGIANTE - UNI 11516

Il massetto deve essere opportunamente dimensionato e realizzato in base alle sollecitazioni previste in relazione alla destinazione d'uso, per evitare possibili successive fessurazioni e rotture dovute anche alla posa su materiale resiliente. Durante il getto del massetto si deve prestare particolare cura a non forare, spaccare o spostare il materiale resiliente e le bande di isolamento perimetrali. In caso sia stato utilizzato un materiale resiliente in rotoli, per diminuire il rischio di infiltrazioni, è opportuno stendere il massetto rispettando il verso di sovrapposizione dei teli. In caso vengano utilizzati massetti fluidi si deve evitare che al momento del getto il massetto possa infiltrarsi tra rotoli o pannelli. È quindi necessario garantire l'impermeabilità del materiale resiliente ad esempio posizionando sopra il materiale resiliente fogli di polietilene opportunamente sovrapposti e nastrati.



STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.epi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**

N° DOCUMENTO: **143-2019**

DATA: **18/11/2019**

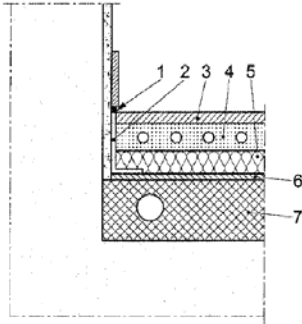
DATA MISURE: -

REVISIONE: **143-2/RB/2019**

PAGINA **51** DI **57**

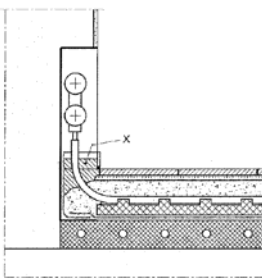
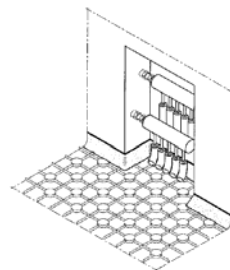
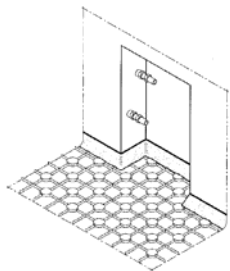
Legenda

- 1 Giunto elastico
- 2 Banda di isolamento perimetrale
- 3 Pavimentazione
- 4 Massetto radiante
- 5 Isolante termico
- 6 Materiale resiliente
- 7 Sottotondo



In presenza di massetto radiante la disconnessione tra massetto e strato di supporto può essere realizzata o utilizzando un pannello isolante termico in grado di limitare la trasmissione di vibrazioni oppure posando un materiale resiliente al di sotto del pannello isolante termico.

Nel caso venga prevista la posa di materiale resiliente al di sotto del pannello isolante termico, tale materiale deve essere collegato alla banda di isolamento perimetrale (vedere figura a lato) in modo da evitare che il massetto possa entrare in contatto con le partizioni dell'edificio.



In aggiunta deve essere curata la completa desolidarizzazione tra massetto e partizioni anche in corrispondenza del collettore delle tubazioni. Gli interventi da realizzare per ottenere questo obiettivo possono differenziarsi in base alla tipologia di impianto utilizzato. In generale possibili interventi consistono nel:

- rivestire le tubazioni con materiale isolante resiliente e/o utilizzare tubi coibentati;
- risvoltare la banda di isolamento perimetrale all'interno dello scasso del collettore nella parete (figura a);
- desolidarizzare le scatole che contengono i collettori dalle pareti retrostanti con uno strato di materiale resiliente;
- ripristinare la banda di isolamento perimetrale nel caso venga attraversata dai tubi del riscaldamento;
- collegare i tubi di risalita a parete con le pareti retrostanti con collari elastici.

Nel caso vi sia la possibilità che il getto del massetto in corrispondenza del collettore sia più alto del livello del pavimento, vedere particolare X a lato, occorre incrementare, in corrispondenza del collettore stesso, l'altezza della banda di **isolamento perimetrale**.

Si raccomanda, infine, di istruire le maestranze affinché prestino particolare attenzione alla messa in atto delle seguenti azioni:

- eseguire il taglio del materassino isolante solo dopo l'avvenuta posa della pavimentazione finale;
- posizionare il materassino isolante verticale anche sulla soglia delle porte e portefinestre;
- non far appoggiare il battiscopa sul pavimento (evitare i battiscopa in ceramica).

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 52 DI 57

11.0 - IMPIANTI TECNOLOGICI

Per quanto concerne gli impianti tecnologici sono fornite nel seguito indicazioni generiche di intervento.

11.1 - SCARICHI IDRICI

Per quanto concerne gli scarichi del WC gli interventi concretamente attuabili sono:

- preferire l'installazione di cassette WC esterne alla muratura e dotate di sistemi insonorizzati di attivazione dello scarico;
- aumentare la sezione del collettore, in modo da ridurre la velocità di deflusso delle acque;
- evitare pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, al fine di ridurre l'aspirazione d'aria verso il sifone che è la causa dei tipici gorgoglii;

Per le tubazioni gli interventi di insonorizzazione da adottare sono.

- evitare connessioni rigide con le strutture mediante uso di collarini antivibranti (fig. 27);
- utilizzare tubazioni fonoisolanti a più strati del tipo GEBERIT o BAMPI;
- evitare il contatto delle tubazioni con le strutture (fig. 28) mediante rivestimento dei tubi con pannelli o coppelle di materiale smorzante (tipo FONODBAM o similare);
- riempire i cavedi di passaggio delle tubazioni con materiale fonoassorbente a bassa densità (lane di vetro o di roccia con densità non superiore a 35 kg/mc)

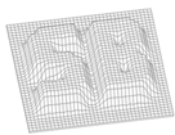


Isolamento mediante disaccoppiamento utilizzando i braccialetti con inserto fonoassorbente per Geberit Silent

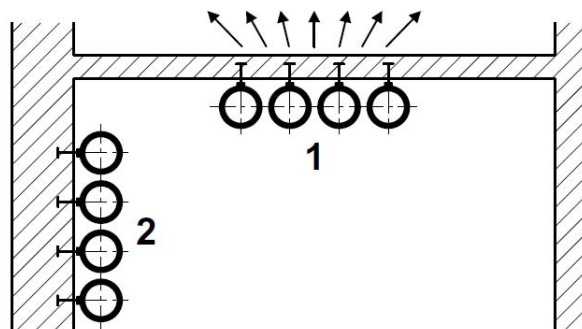
Figura: 27



Figura: 28



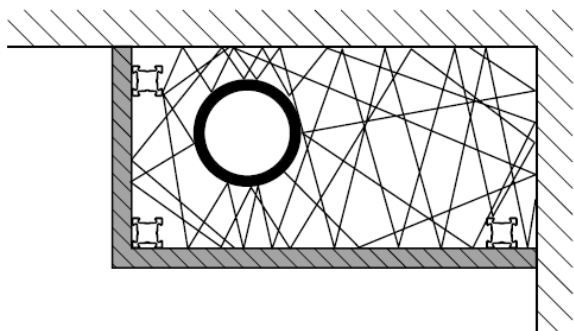
L'installazione delle tubazioni dovrà essere eseguita preferibilmente su pareti pesanti rispetto a pareti leggere con posizionamento del vincolo strutturale in corrispondenza dell'estremità delle parete. L'immagine di figura 29 evidenzia il corretto posizionamento delle tubazioni².



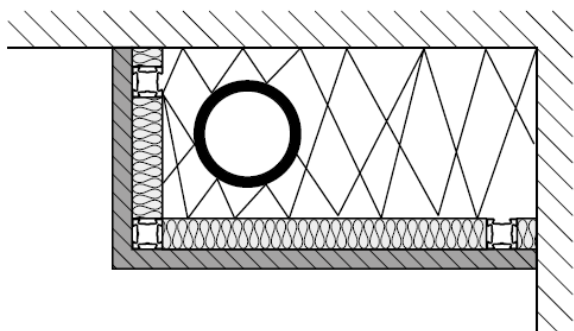
Posizionamento delle tubazioni

- 1) errato, su parete sottile al centro
- 2) corretto, su parete spessa nell'angolo staticamente rinforzato

Figura: 29



A) Riflessione del suono in un vano tecnico senza rivestimento isolante (effetto cassa di risonanza)



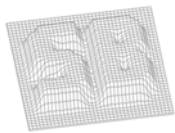
B) Riflessione del suono ridotta in un vano tecnico con rivestimento isolante necessario per la riduzione della trasmissione diretta del rumore

Figura: 30

I vani tecnici di passaggio delle tubazioni devono essere realizzati con tamponamenti di tipo pesante e devono essere rivestiti all'interno con strati di materiale fonoassorbente (es: lana di vetro o di roccia da 30-40 mm) al fine di limitare le riflessioni sonore aumentando il grado di isolamento. La figura 30 a lato mostra la corretta modalità di intervento³.

² Fonte. L'acustica negli impianti di scarico - GEBERIT

³ Fonte. L'acustica negli impianti di scarico - GEBERIT



L'allacciamento delle diramazioni dei tubi di scarico alla colonna deve avvenire con le seguenti modalità (fig.31):

- allacciamento alla colonna con raccordi aventi angolo con la verticale inferiore ai 90°;
- raccordo a largo raggio;
- riduzione eccentrica (per mantenere la generatrice superiore);
- allacciamento al sifone. Diametro uguale o maggiore al canotto;
- tubo con diametro superiore al canotto del sifone.

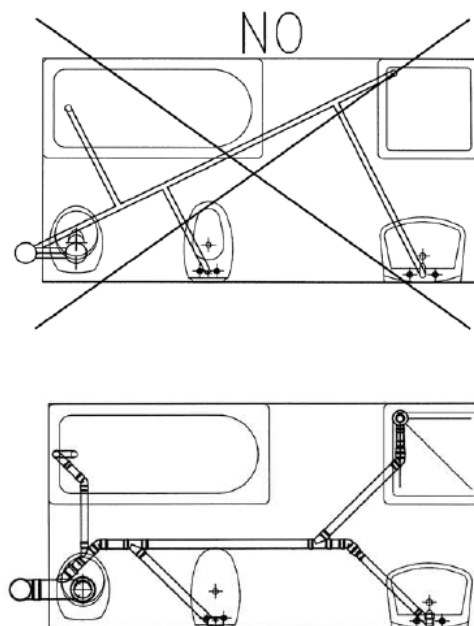
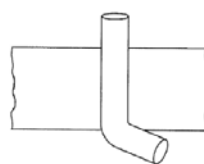


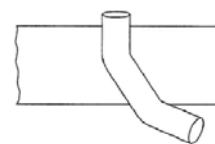
Figura: 31

Il rumore è provocato dall'impatto dell'acqua in caduta e si avverte maggiormente nelle variazioni di direzione e quindi anche in corrispondenza del piede della colonna.

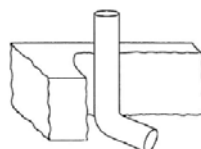
Se prendiamo come riferimento il rumore in una curva a 90° posta ai piedi di una colonna e gli attribuiamo un valore pari a 100, possiamo fare le seguenti considerazioni (fig. 32):



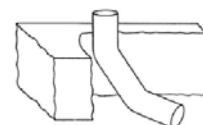
CURVA A 90°: Rumore = 100



2 CURVE 45° più tratto di tubo: Rumore = 60



CURVA 90°annegata nel calcestruzzo: Rumore = 30



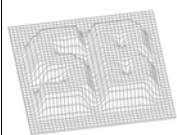
2 CURVE 45° più tratto di tubo: Rumore = 10

Figura: 32

Allo scopo di attenuare il rumore prodotto dall'impatto dell'acqua in caduta, occorre disegnare l'impianto in modo da evitare riduzioni di sezione da agevolare il cambio di direzione dello scarico, evitando condotte con deviazioni ad angolo retto e prevedendo doppie curve a 45°. Nel caso del rumore derivante da impatto al piede colonna è necessario inserire due curve a 45° separate da un tronchetto di tubo lungo (L) almeno due volte il suo diametro, come mostrato nella figura 33



Figura: 33



11.2 - SANITARI (VASCHE, DOCCE, LAVABI)

Per quanto concerne i sanitari la scelta delle tipologie dovrà essere operata privilegiando componenti a basso rumore intrinseco: per gli appoggi di questi componenti si dovranno applicare elementi isolanti quali ad esempio guaine in neoprene.

Le cause della propagazione del rumore sono in genere imputabili essenzialmente alle turbolenze prodotte dall'aspirazione di aria attraverso l'apertura. Gli interventi concretamente attuabili sono:

- evitare connessioni rigide con le strutture (fig.34);
- aumentare la sezione del collettore, in modo da ridurre la velocità di deflusso delle acque;
- evitare pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, al fine di ridurre l'aspirazione d'aria verso il sifone che è la causa dei tipici gorgoglii.

Le colonne di scarico dovranno essere trattate in modo che le cavità non abbiano a risuonare, è opportuno l'impiego di tubazioni trattate con rivestimenti stratificati.

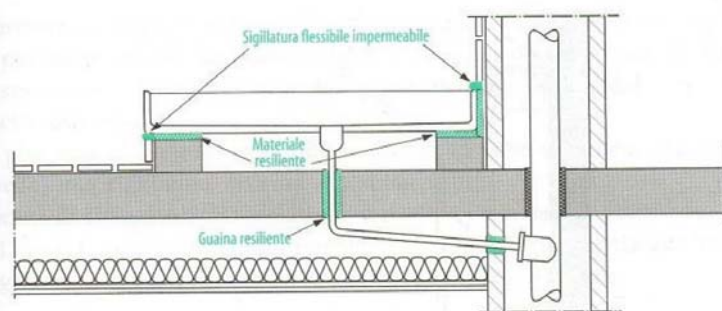
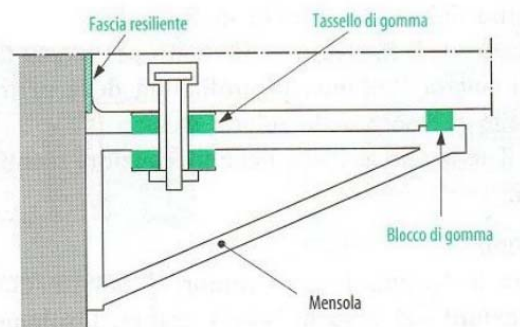


Figura: 34



11.3 - IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA AI SANITARI ED IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Il rumore emesso dalle tubazioni è prodotto sia dalle vibrazioni trasmesse direttamente alle pareti, attraverso i condotti, sia dalle turbolenze del fluido che in esse scorre.

Per ridurre la trasmissione delle vibrazioni alle pareti, è necessario sconnettere il tubo dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante (solitamente della gomma morbida o materiale plastico) o il fissaggio di appositi "collari", anch'essi in materiale smorzante (figura 31).

Le vibrazioni prodotte dall'acqua all'interno del tubo sono generate in corrispondenza di restrizioni che causano velocità di scorrimento elevate che sono accompagnate da pressioni molto basse. Il tipico rumore da cavitazione è contraddistinto da componenti in alta frequenza (sibili) e può, in certi casi, essere piuttosto intenso. Poiché il rumore generato è direttamente proporzionale al salto di pressione, è opportuno installare a monte dell'impianto di ciascun appartamento, un riduttore di pressione il quale permette una maggiore apertura delle valvole. La pressione ottimale non dovrebbe superare i $0,2 \div 0,3$ MPa, mentre la velocità di scorrimento dell'acqua nelle tubature non dovrebbe andare oltre i

Figura 1

Diametro del tubo (mm)	25	50	80	100	125	150	200	250	>300
Velocità massima del fluido	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,0

MPa, mentre la velocità di scorrimento dell'acqua nelle tubature non dovrebbe andare oltre i

 STUDIO BETTARI ACUSTICA - VIBRAZIONI Via 4 Novembre, 73 – 25013 Carpenedolo (BS) Tel. 0309965382 – Cell. 3384560158 email: r.bettari@studiobettari.com PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it		OGGETTO DOCUMENTO VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI – VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)		
COMMITTENTE : IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL				
N° DOCUMENTO: 143-2019	DATA: 18/11/2019	DATA MISURE: -	REVISIONE: 143-2/RB/2019	PAGINA 56 DI 57

1,5 ÷ 2 m/s. Nella tabella a lato è riportata la velocità massima di scorrimento dell'acqua all'interno dei tubi di vari diametri.

In alternativa, un sistema efficace e al tempo stesso economico, è quello di dotare il rubinetto di un elemento rompi-getto, il quale provoca una riduzione della pressione dell'acqua all'uscita. Un altro rischio di disturbo è dato dal "colpo di ariete", fenomeno causato dalla brusca interruzione del flusso d'acqua all'interno tubo. Tale fenomeno può essere controllato utilizzando una valvola che estingua lentamente il flusso, oppure installando una camera d'aria ad assorbimento d'urto vicino alla valvola di condotta, in modo che l'aria intrappolata nello spezzone di tubo funga da cuscinetto per assorbire l'urto.

11.4 – IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E RISCALDAMENTO

I problemi che si riscontrano solitamente per tali sono di due tipi:

- rumore aereo prodotto dai gruppi compressori e dalla ventola di raffreddamento;
- vibrazioni trasmesse all'interno dell'edificio.

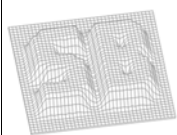
Relativamente al primo punto, la maggior parte dei produttori riportano oramai da tempo, nella relativa scheda tecnica, il livello di pressione sonora (L_p) misurato ad una data distanza dall'impianto o, in alternativa, il dato di potenza sonora (L_w).

Attraverso questi dati, è necessario valutare il luogo ove l'impianto risulta meno impattante, avendo premura, in ogni caso, di garantire il rispetto dei livelli massimi di rumore stabiliti dal citato d.p.c.m. 5/12/97. Per quanto riguarda invece l'attenuazione delle vibrazioni, è necessario che le staffe di supporto dell'impianto siano provviste di idonei giunti antivibranti.

Per impianti centralizzati è opportuno che la centrale termica sia collocata all'esterno dell'immobile o sotto un locale secondario o di servizio e che sia delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante, specie alle basse frequenze, ossia quelle tipicamente prodotte dalla combustione. La caldaia dovrà, inoltre, essere montata su supporti antivibranti, per interrompere le vie di propagazione delle vibrazioni prodotte dal bruciatore. Infine è consigliabile che la canna fumaria, la quale può indurre effetti di risonanza alle basse frequenze, sia dotata di un elemento elastico di collegamento alla caldaia, sia di tipo coibentato con ancoraggio alle pareti per il tramite di supporti antivibranti.

12.0 - PRECISAZIONI

Le analisi e le verifiche acustiche sono riferite alle specifiche stratigrafie e dimensioni degli ambienti riportate nel presente documento. Qualsiasi modifica alle dimensioni e volumetrie degli ambienti o dei serramenti potrebbe portare ad una variazione dei parametri di calcolo ed alla conseguente variazione del risultato finale di isolamento acustico previsto. Eventuali modifiche dimensionali o di composizione stratigrafica degli elementi tecnici dovranno essere oggetto di aggiornamento delle verifiche acustiche.

**STUDIO BETTARI**
ACUSTICA - VIBRAZIONI

Via 4 Novembre, 73 - 25013 Carpenedolo (BS)
Tel. 0309965382 - Cell. 3384560158
email: r.bettari@studiobettari.com
PEC: roberto.bettari@pec.eppi.it

OGGETTO DOCUMENTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER AREA UFFICI PRIMO PIANO PRESSO NUOVO FABBRICATO IN VIA MARCONI - VIALE ANDREIS A DESENZANO DEL GARDA (BS)

COMMITTENTE: IMMOBILIARE ZETA S.U.SRL**N° DOCUMENTO: 143-2019****DATA: 18/11/2019****DATA MISURE: -****REVISIONE: 143-2/RB/2019****PAGINA 57 DI 57**

La previsione del comportamento acustico delle partizioni e dei divisori contenute nella relazione deve essere considerata come indicativa e non può essere assunta come garanzia incondizionata del soddisfacimento del requisito di legge in fase di collaudo finale da eseguire ad opera ultimata. Quanto affermato trova giustificazione nel fatto che l'elaborazione dei dati ed i calcoli di fonoisolamento sono basati su:

- applicazione di procedure riferite a norme unificate che presentano un grado di incertezza variabile;
- ipotesi di isolamento acustico delle strutture di tamponamento basate su informazioni fornite dal Committente;
- impiego di dati di certificazione emessi da laboratori e/o desunti dalla banca dati disponibile presso lo studio dello scrivente;
- impiego di programmi di calcolo in applicazione dei principi fisici della propagazione del suono in ambiente chiuso.

Infine, è da precisare che pur disponendo di soluzioni costruttive idonee al conseguimento di un ottimale isolamento acustico il risultato finale di ottemperanza ai limiti prescritti dal D.P.C.M. 5/12/1997 potrà essere raggiunto esclusivamente con una posa in opera eseguita a "regola d'arte" nel totale rispetto delle soluzioni e raccomandazioni riportate nel presente documento e indicate dai fornitori dei materiali isolanti e da costruzione.

Si evidenzia che, in accordo con la norma UNI 10818, competono alla direzione lavori gli ambiti operativi e le responsabilità di seguito elencate:

- verifica della conformità della realizzazione dell'opera alle indicazioni ed alle prescrizioni contenute nel presente documento;
- accettazione e verifica di conformità dei materiali da costruzione e dei serramenti alle normative ed alle specifiche indicate, con relativa segnalazione di eventuali difformità;
- valutazione di eventuali ponti acustici strutturali e/o determinati da lavorazioni specifiche della realizzazione in sito;
- verifica della rispondenza delle modalità di applicazione dei prodotti alle indicazioni fornite dai diversi operatori;
- esecuzione dei controlli finali in accordo con l'installatore/posatore e il costruttore edile.

===== / =====

Relazione tecnica costituita da 57 pagine.

Carpenedolo, 18/11/2019

Il Tecnico Competente
Per. Ind. Roberto Bettari

