FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale

VALUTAZIONE PREVISIONALE

DEL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

(ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997)

Progetto: **REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO CON CAMERE, LOCALI COMUNI E ASCENSORE OSPEDALE DI CARITA'**

Committenti: ***OSPEDALE DI CARITA' DI SANFRONT CORSO MARCONI 30 – SANFRONT (CN)***

FISICAMBIENTE

Studio Tecnico di Fisica Ambientale
via Ugo Foscolo 2 – 12010 Vignolo
tel. 0171 48399 - cell. 349 6389316
www.fisicambiente.it - info@fisicambiente.it

Responsabile:
Sara Viglietti

Tecnico:
Sara Viglietti

TECNICO COMPETENTE IN ACUST. AMB. - REGIONE PIEMONTE - Det. Dir. n. 228 Viglietti Sara

Documento n. AC05/2018	File: RL_Bachiorrini_RequisitiOspedale_Sanfront
Protocollo n. 04/2018	Data: 15/02/2018

Copyright © 2009 All Rights Reserved – Reproduction is strictly forbidden

INDICE

Indice generale

1 - Finalità dello studio....2
2 - Normativa....2
3 - Caratterizzazione delle pareti....4
4 - Metodologia....11
5 - Analisi dei dati....11
6 - Indicazioni....13
7 - Impianti tecnologici....15
8 - Conclusioni....19

ALLEGATO 1

Alcune Schede di Output del Modello

ALLEGATO 2

Schede Tecniche

ALLEGATO 3

Consigli di buona tecnica

1 - Finalità dello studio

La presente relazione ha lo scopo di verificare, tramite simulazione e calcolo, i requisiti acustici passivi di progetto per la realizzazione di un ampliamento con camere, locali comuni ed ascensore dell'Ospedale di carità di Sanfront (CN).

Il committente è l'Ospedale di carità di Sanfront, con sede legale in Corso Marconi 30, Sanfront (CN).

La valutazione viene svolta relativamente alle dichiarazioni sui materiali utilizzati fatte dal tecnico incaricato per la progettazione, l'Arch. Fulvio Bachiorrini, con studio in Piazzetta San Nicola 3, 12037 Saluzzo (CN), e dall'Arch. Mellano Alessandro, con studio in Corso Nizza 42, Cuneo (CN).

Per le planimetrie in scala, i prospetti e le sezioni del fabbricato si rimanda alla relazione tecnica di progetto.

2 - Normativa

Il D.P.C.M. 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” è uno dei decreti attuativi della Legge 26.10.95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e stabilisce i limiti prestazionali della struttura edilizia e degli impianti in essa collocati, al fine di garantire il comfort abitativo legato all’assenza di disturbo da rumore. I limiti cui viene sottoposta la costruzione si riferiscono sia alla propagazione del rumore per via aerea, valutata attraverso il calcolo del potere fonoisolante tra ambienti e dell’isolamento acustico di facciata, sia a quella per via strutturale, legata a rumori di tipo impattivo e determinata mediante il calcolo del livello di rumore di calpestio. Si tratta di requisiti passivi, ossia applicati a prescindere dall’esposizione al rumore dell’ambiente abitativo o dalle eventuali sorgenti in esso presenti.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- R'_w indice del 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.

Ai fini dell'applicazione del decreto gli ambienti abitativi sono suddivisi secondo la classificazione seguente:

categoria	*classificazione*
- 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.

Tab.1 – classificazione degli edifici secondo il DPCM 5/12/1997

In rosso vengono evidenziate le categorie facenti parte la struttura in esame, quindi **categoria D**, edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili.

I valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne sono riportati nella tabella seguente:

Categorie di cui alla Tab. A	*Param.*	*Param.*	*Param.*	*Param.*	*Param.*
	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.

Tab.2 – limiti secondo il DPCM del 5/12/1997

3 - Caratterizzazione delle pareti

Sono state verificate le prestazioni delle seguenti pareti:

Cod. parete	Tipologia	Piano	Alloggio	Camera
1a	Facciata	Primo	Luoghi comuni	Salone P1
1b	Facciata	Primo	Luoghi comuni	Salone P1
1c	Facciata	Primo	Luoghi comuni	Salone P1
2	Facciata	Primo	Camere A	Stanza A-2
3	Facciata	Primo	Camere A	Stanza A-1
4	Facciata	Primo	Camere B	Stanza B-1
5	Verticale	Primo	Camere A-B	Stanza A-1 - Stanza B-1
6	Verticale	Primo	Camere B – Luoghi comuni	Stanza B-3 - Corridio P1
7	Verticale	Primo	Camere B – Luoghi comuni	Stanza B-3 - Salone P1
8	Verticale	Primo	Camere B – Luoghi comuni	Stanza B-2 - Ascensore
9	Facciata	Primo	Camere B	Stanza B-3

Tab.3 – elenco delle pareti verticali verificate tramite software

Cod. solaio	Alloggio ricevente	Alloggio sorgente	Camera ricevente	Camera sorgente	Solaio
S1	P1	P2	Salone P1	Salone P2	interpiano
S2	P1	P2	Camera B1-3	Camera B2-3	interpiano
S3	P1	P2	Camera B1-1	Camera B2-1	interpiano

Tab.4 – elenco delle pareti divisorie orizzontali verificate tramite mediante software

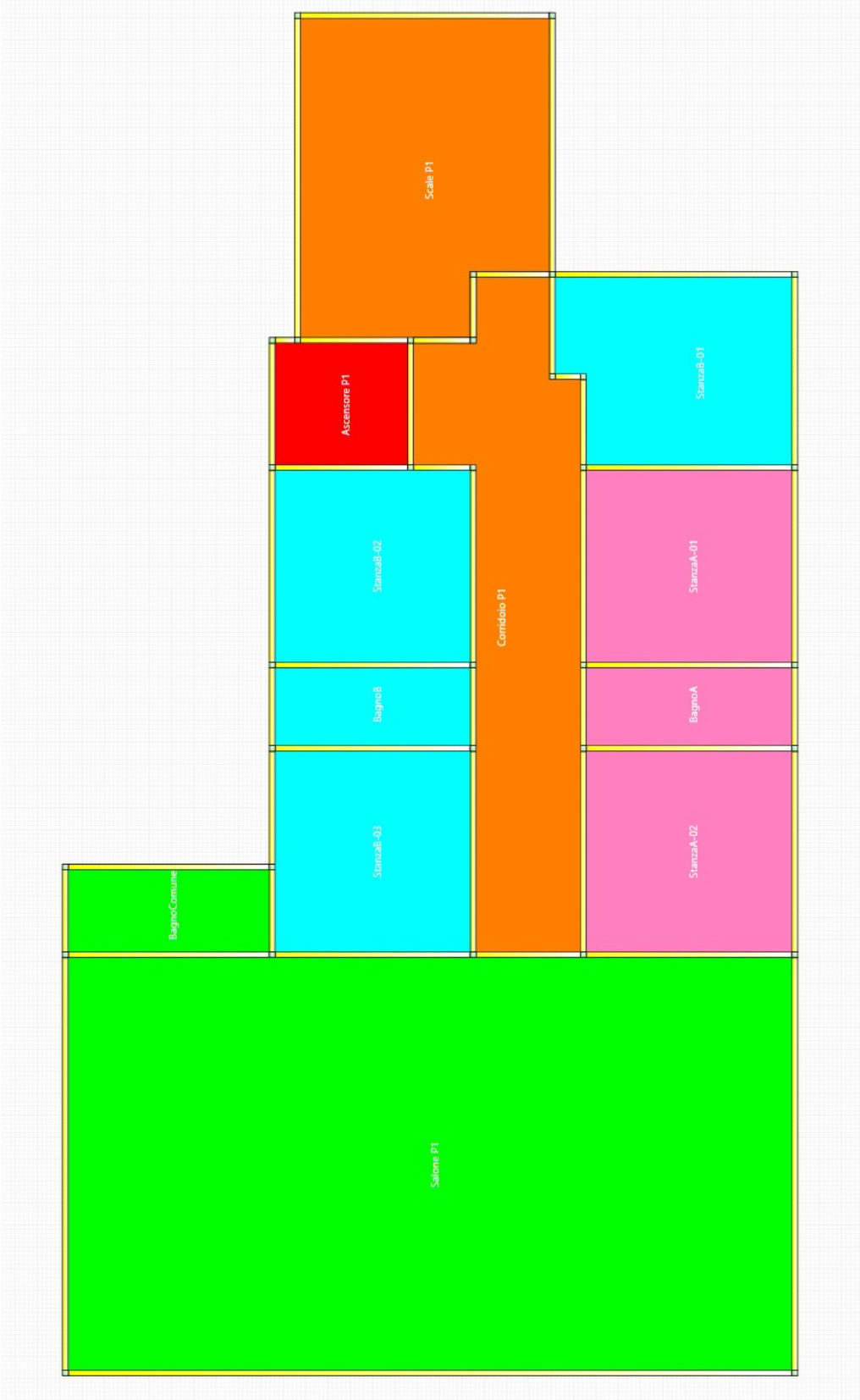


Fig. 1 – pianta dell'edificio del piano primo

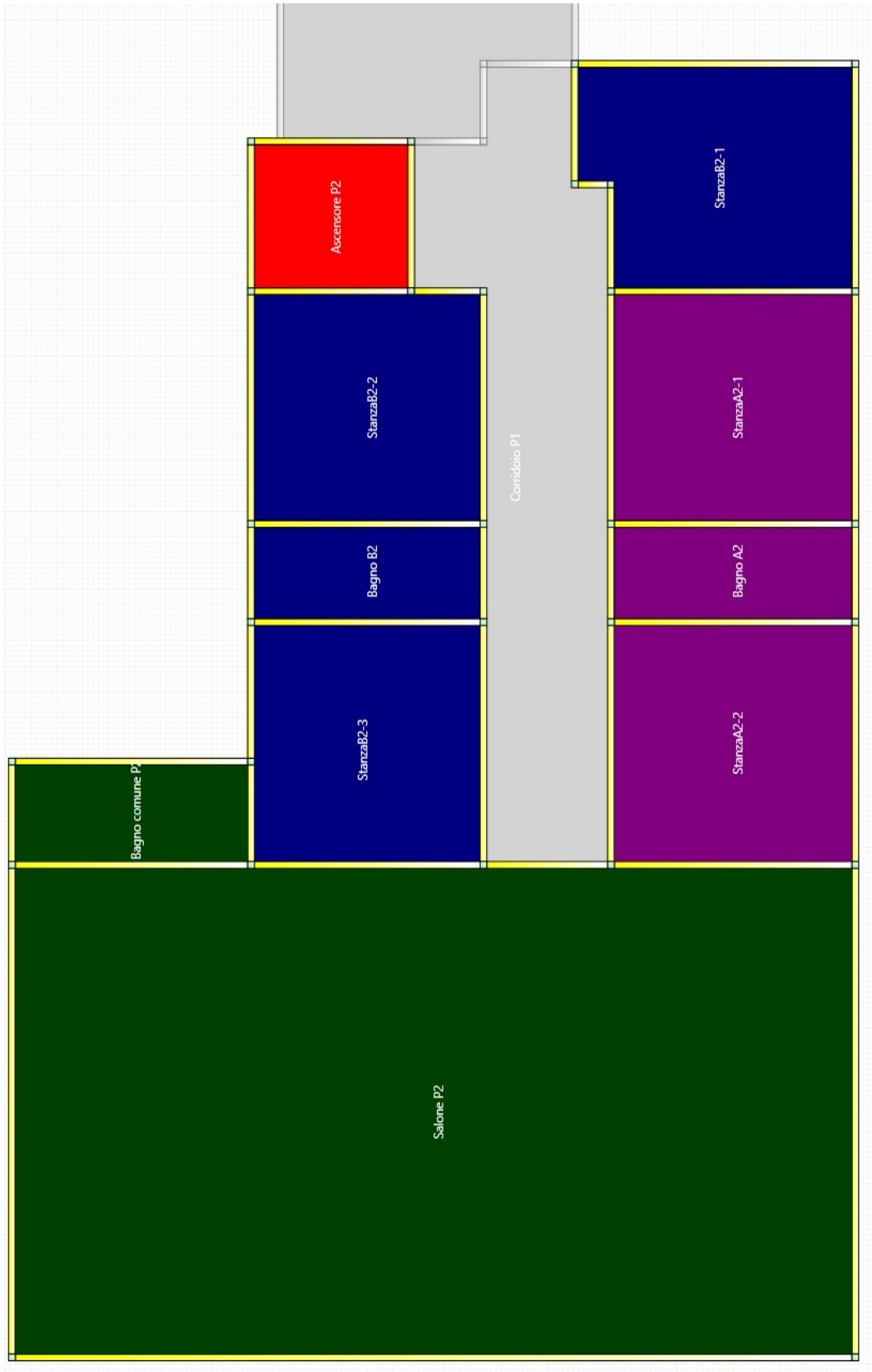


Fig. 2 – pianta dell'edificio del piano secondo

Per l'isolamento di facciata è stato considerato:

un vetro con potere fonoisolante sperimentale misurato superiore o uguale a 48 dB inserito in un serramento con potere fonoisolante sperimentale misurato superiore o uguale a 47 (-1;-3) dB, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta al vento C5, **tale da ottenere posato in opera un valore Rw di 44 dB.**

La pianta dell' ampliamento in progetto è presentata nelle Fig. successive, con indicate le pareti sulle quali si è svolta la verifica.

Le planimetrie di progetto, le stratigrafie e le schede tecniche dei materiali proposti nelle stratigrafie sono presentate nell'Allegato 2.

La composizione delle pareti analizzate viene presentata nelle tabelle seguenti.

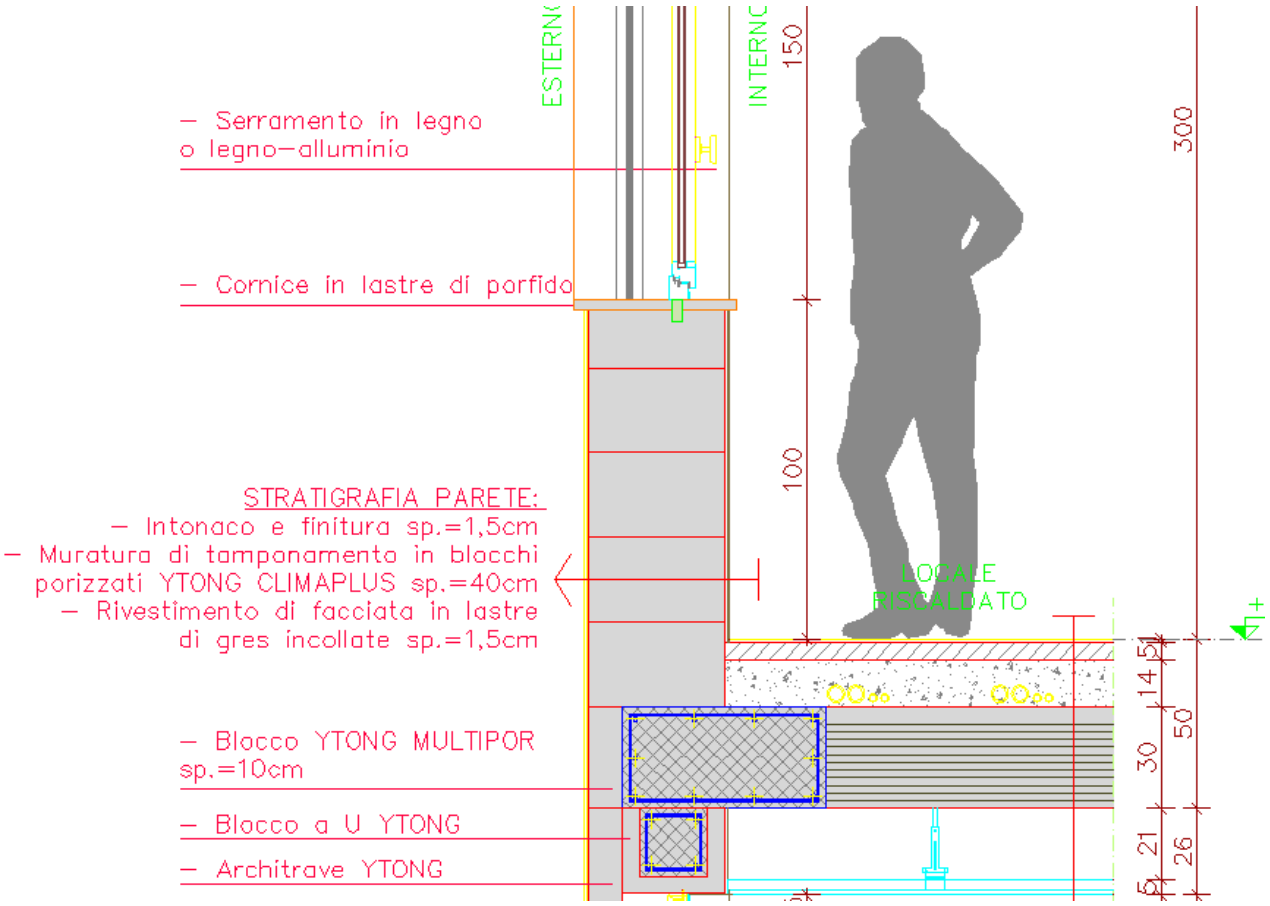
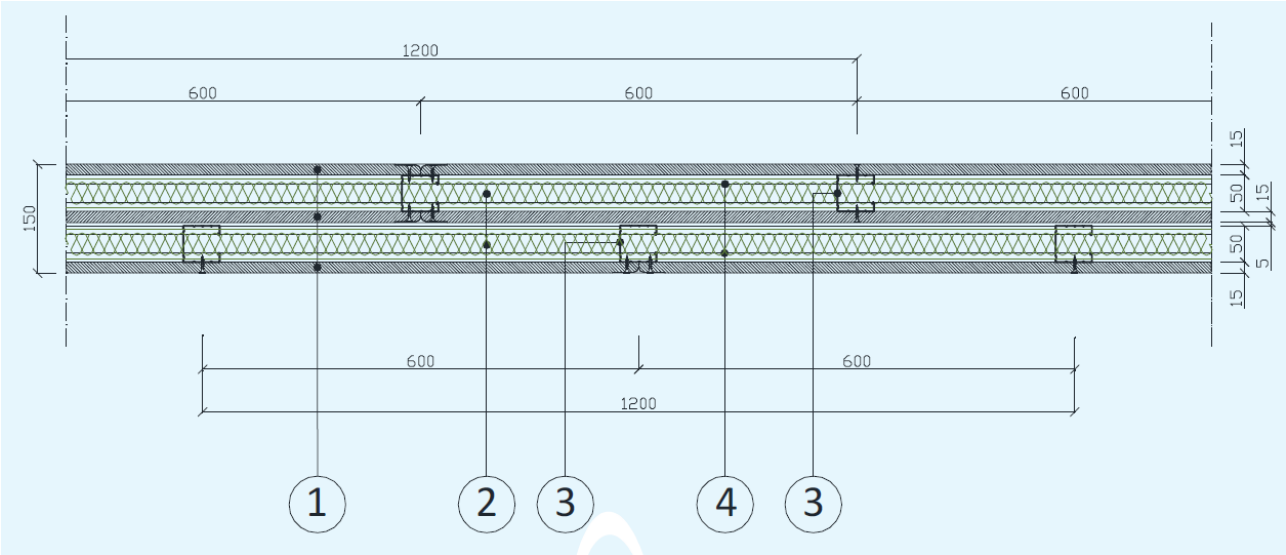


Fig. 3 – Parete esterna



Simbolo *Symbol*	Descrizione *Description*
1	Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 *Plasterboard layer LAFARGE PREGYLADURA BA 15*
2	Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm *Stone wool panels ROCKWOOL 211, thickness 40 mm*
3	Montante verticale in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm *Metal studs C-shaped, size 47 ×49 ×50 mm, thickness 0,6 mm*
4	Guida orizzontale in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm *Metal tracks, head and floor, U-shaped, size 40 ×50 mm and thickness 0,6 mm*

Fig. 4 – Parete interna e verso le aree comuni

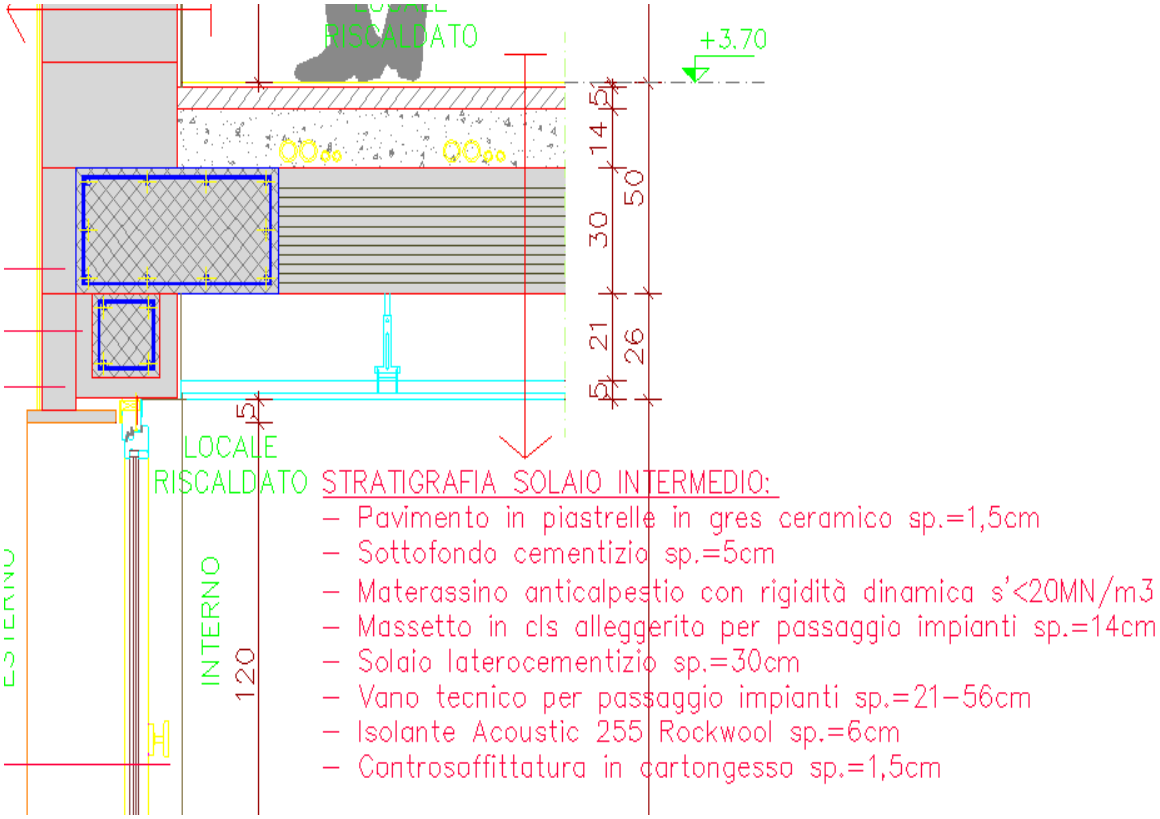


Fig. 5 – Solaio interpiano

PARETE	Spessore totale (cm)	Massa superficiale (kg/m^2)	Isolamento (dB(A))
Esterna	40	146,0	Rw = 46
Interna	15	50,0	Rw = 60
Ascensore	20	420,0	Rw = 58
Solaio interpiano	30	340,0	Rw = 57
Pavimento	21	280,0	DLw = 26
Controsoffitto	21-56	20,0	-
Serramenti Acustici	-	-	Rw = 44
Porta REI60 Acustica	-	-	Rw = 44

Tab. 5 – caratteristiche acustiche delle pareti verticali e orizzontali

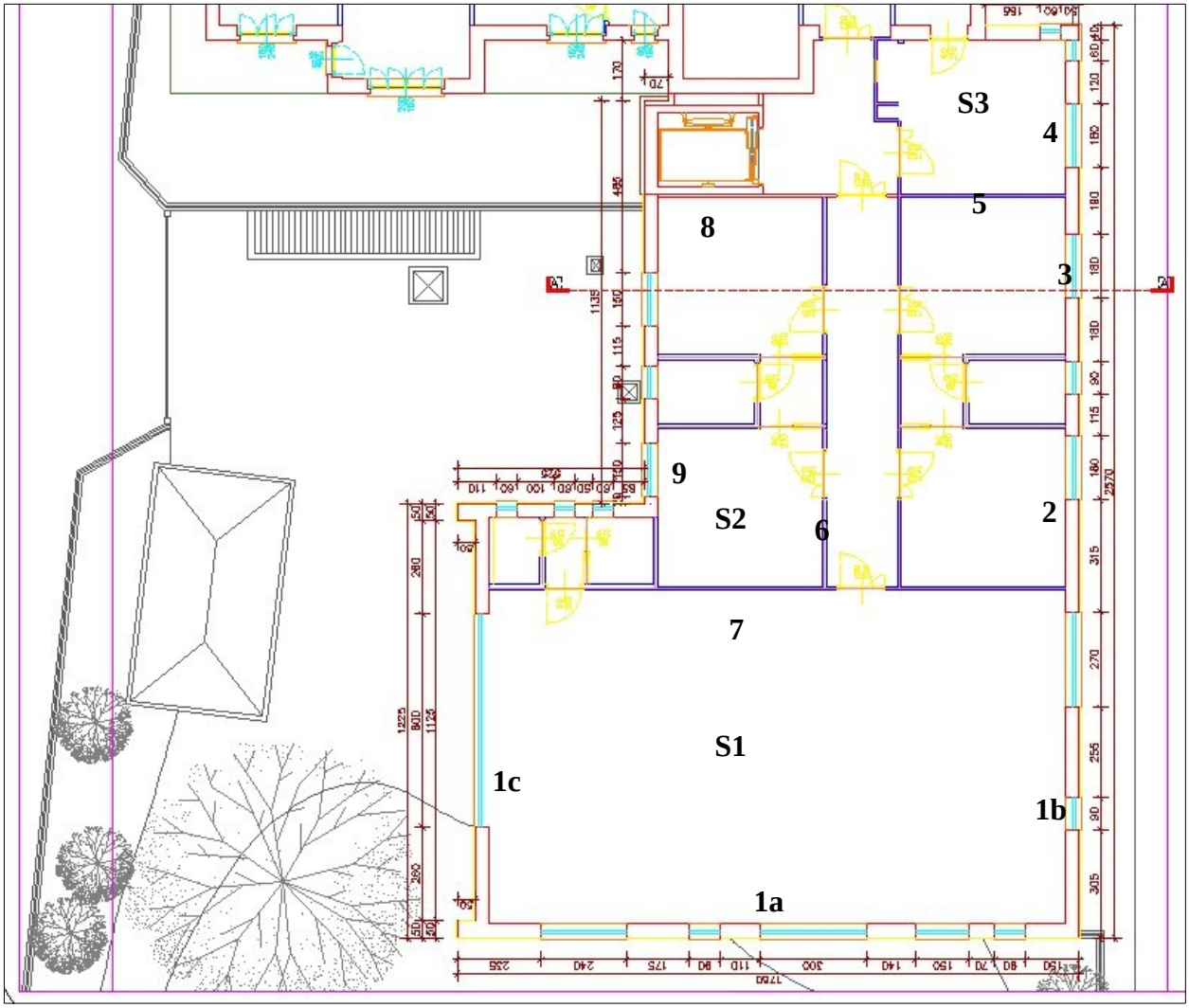
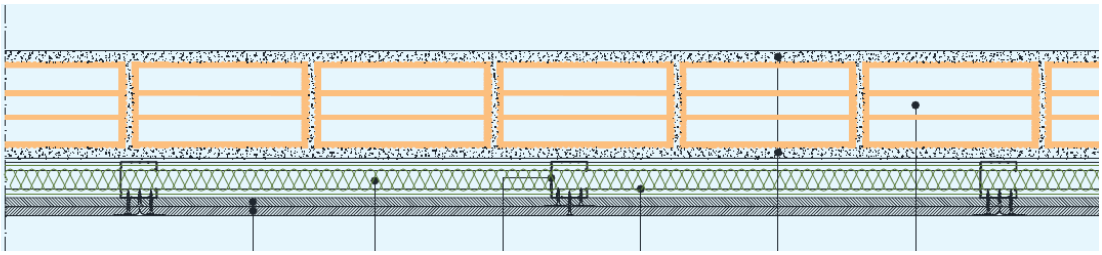


Fig. 6 – Pareti analizzate tramite software



1	Parete in cemento armato
2	Pannello Acoustic 255 rockwool densità 70 kg/m3 spessore 10 cm
3	Doppio pannello in gesso fibra

Fig. 7 – Parete verso l'ascensore

4 - Metodologia

La valutazione è stata effettuata attraverso l'implementazione del progetto dell'edificio residenziale nel programma di simulazione ACUSTICA, della Tecnobit S.r.l., modello per la verifica dell'isolamento acustico degli edifici secondo il DPCM del 5/12/1997 e le norme UNI-EN 12354 e 11175/2005. Il progetto è presentato nelle figg. seguenti.

Alcune schede esemplificative di output rilasciate dal programma sono allegate alla presente relazione (Allegato 1).

5 - Analisi dei dati

Verranno riportati in sintesi in questa sezione i risultati finali derivanti dall'elaborazione dei dati. L'analisi prende in considerazione i parametri definiti nel DPCM del 5/12/1997.

PARETI DI FACCIATA

Cod. parete	Parete	Piano	Camera	Risultati				
				R'_w	$D_{2m,n,w}$	$D_{2m,nT,w}$	Limite	Esito
1a	Facciata	Primo	Salone P1	43,4	36,4	**48,3**	45,0	**Verificato**
1b	Facciata	Primo	Salone P1	43,6	39,0	**50,9**	45,0	**Verificato**
1c	Facciata	Primo	Salone P1	43,3	38,7	**50,6**	45,0	**Verificato**
2	Facciata	Primo	Stanza A-2	43,4	41,9	**45,2**	45,0	**Verificato**
3	Facciata	Primo	Stanza A-1	43,5	42,3	**45,4**	45,0	**Verificato**
4	Facciata	Primo	Stanza B-1	43,5	42,4	**45,7**	45,0	**Verificato**
9	Facciata	Primo	Stanza B-3	43,3	44,4	**47,5**	45,0	**Verificato**

Tab. 6 – analisi dei dati per la verifica delle pareti verticali

PARETI DIVISORIE VERTICALI

Cod. parete	Parete	Piano	Camera	Risultati				
				R'w	**DnT,w**	**Dn,w**	**Limite**	**Esito**
5	Verticale	Primo	Stanza A-1 - Stanza B-1	**56,9**	58,4	55,5	55,0	**Verificato**
6	Verticale	Primo	Stanza B-3 - Corridio P1	**58,6**	60,1	57,2	55,0	**Verificato**
7	Verticale	Primo	Stanza B-3 - Salone P1	**58,6**	69,1	57,4	55,0	**Verificato**
8	Verticale	Primo	Stanza B-2 - Ascensore	**56,4**	59,6	56,9	55,0	**Verificato**

Tab. 7 – analisi dei dati per la verifica delle pareti divisorie verticali

PARETI DIVISORIE ORIZZONTALI

Cod. solaio	Alloggio ricevente	Alloggio sorgente	Camera ricevente	Camera sorgente	Solaio	Risultati				
						R'w	**DnT,w**	**Dn,w**	**Limite**	**Esito**
S1	P1	P2	Salone P1	Salone P2	interpiano	**56,5**	56,4	44,7	55	**Verificato**
S2	P1	P2	Camera B1-3	Camera B2-3	interpiano	**56,7**	56,6	53,7	55	**Verificato**
S3	P1	P2	Camera B1-1	Camera B2-1	interpiano	**56,5**	56,4	53,3	55	**Verificato**

Tab. 8 – analisi dei dati per la verifica delle pareti divisorie orizzontali

CALPESTIO SOLAIO

Cod. solaio	Camera ricevente	Camera sorgente	Piani	Risultati				
				K	**L'n,w**	**L'nT,w**	**Limite**	**Esito**
C1	Salone P1	Salone P2	P2-P1	3,0	**52,4**	40,5	58,0	**Verificato**
C2	Camera B1-3	Camera B2-3	P2-P1	3,0	**52,4**	49,3	58,0	**Verificato**
C3	Camera B1-1	Camera B2-1	P2-P1	3,0	**52,4**	49,1	58,0	**Verificato**

Tab. 9 – analisi dei dati per la verifica del solaio

6 - Indicazioni

1. Per i serramenti utilizzare un vetro con potere fonoisolante sperimentale misurato superiore o uguale a 48 dB inserito in un serramento con potere fonoisolante sperimentale misurato superiore o uguale a 47 (-1;-3) dB, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta al vento C5, **tale da ottenere posato in opera un valore Rw di 44 dB.**

2. Per le pareti pesanti dovranno essere desolidarizzate dalle solette attraverso la fascia tagliamuro, al fine di limitare la propagazione strutturale. Si propone **la fascia tagliamuro Rubber-Kem** di densità pari a 730 kg/m^3 con spessore pari a 5 mm, con resistenza alla compressione del 25% pari a 6 kg/cm^2, certificata per un miglioramento acustico di 5-7- dB. Può essere utilizzata una qualsiasi fascia tagliamuro di altre marche che presenti caratteristiche di densità, compressione e abbattimento acustico simili.

3. Per le pareti leggere dovranno essere desolidarizzate dalle solette attraverso la fascia tagliamuro, al fine di limitare la propagazione strutturale. Si propone **la fascia tagliamuro Isolmant Polimuro** standard di densità pari a 30 kg/m3 con spessore pari a 12 mm certificata con potere fonoisolante pari a 54 dB. Può essere utilizzata una qualsiasi fascia tagliamuro di altre marche che presenti caratteristiche di densità, compressione e abbattimento acustico simili.

4. Le pareti verticali andranno appoggiate sopra la struttura orizzontale portante in laterocemento o predalles o calcestruzzo ma mai sul massetto. Sotto i muri poggiare lo strato di gomma desolidarizzante, fascia tagliamuro, in maniera continua, al fine di separare completamente le strutture. La striscia desolidarizzante andrà impiegata sotto tutti i muri, al fine di limitare la propagazione strutturale.

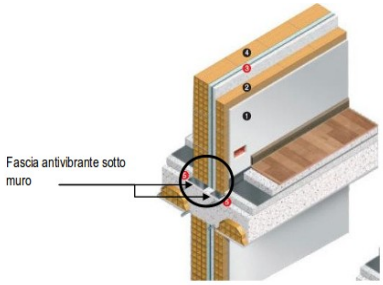


Fig. 8 – posa della fascia tagliamuro

5. Per quanto riguarda le pareti, per garantire il rispetto dei requisiti acustici è necessario che la parete risulti il più possibile integra e priva di aperture, scassi o discontinuità. **Il rinfazzo di intonaco deve essere sempre continuo** al fine di chiudere tutti i possibili fori che permettono il passaggio di aria, e quindi di suono. Bisogna avere cura di colmare completamente le fughe e le discontinuità fra gli elementi in laterizio.
Ogni qual volta la parete passa da un'unità abitativa ad un'altra o ogni qual volta si appoggia ad un pilastro o a qualsiasi altro elemento di collegamento fra differenti unità abitative, bisogna posizionare una gomma desolidarizzante (in verticale) dello stesso tipo di quella usata sotto le pareti.

6. L'inserimento di impianti tecnici nella parete divisoria, come le canalizzazioni per l'aerazione e le tubature idrauliche, compromette la capacità di isolamento della struttura; infatti, non solo è possibile la generazione di "ponti acustici", ma le canalizzazioni possono trasportare il rumore anche a lunga distanza dal luogo di origine.
Per evitare tali inconvenienti, è opportuno prevedere appositi cavedi per l'alloggiamento delle condutture. La realizzazione di "tracce" per gli impianti elettrici sulle pareti in muratura di partizione tra diverse unità abitative può essere tollerata solo se di limitate dimensioni, ben riempite di malta dopo la posa dell'impianto e, successivamente, ricoperte dall'intonaco.
Inoltre, **è bene evitare l'inserimento delle scatole elettriche nella stessa posizione ai due lati della parete** che divide due unità immobiliari distinte (ma anche nella medesima unità), per non diminuire la massa della struttura in un unico punto creando un ponte acustico.
Le scatolette metalliche non devono essere esse stesse un ponte acustico, si suggerisce di riempirle di materiale fonoassorbente prima di chiuderle per evitare i ticchettii.

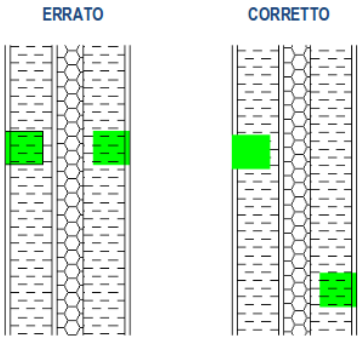


Fig. 9 – posizionamento delle scatole per gli impianti

7. Perchè la soletta soddisfi i requisiti di rumore da calpestio, accorre inserire un **materassino elastico anticalpestio caratterizzato da un ΔLw pari o superiore a 28 dB** e da una rigidità dinamica apparente pari o inferiore a 20 MN/m^3. Si propone l'utilizzo di **Upgrei8**, ma può essere utilizzata un qualsiasi materassino anticalpestio di altre marche che presenti caratteristiche di abbattimento simili. Il materassino va posato su tutti i solai, anche interni alla stessa unità abitativa e nelle parti comuni. La striscia perimetrale di tutti i solai andrà tenuta di 3 cm più alta rispetto alla quota finale del pavimento e tagliata solo al termine dei lavori, così che le piastrelle rimangano disaccoppiate dalle pareti.

7 - Impianti tecnologici

L'art. 2 del DPCM 5/12/97 definisce i servizi a funzionamento continuo e discontinuo.

I servizi a funzionamento continuo sono:

- le apparecchiature per la produzione del calore (caldaie), e trattamento e condizionamento aria (CTA, UTA,...)
- l'impianto per la distribuzione dell'acqua da climatizzazione
- le canalizzazioni della distribuzione dell'aria
- i terminali per il trattamento dell'aria (es. ventilconvettori)

- I servizi a funzionamento discontinuo sono:
  - l'impianto idrico sanitario (tubazioni per la distribuzione dell'acqua sanitaria)
  - l'impianto idrico sanitario (tubazioni di scarico degli impianti sanitari)
  - gli ascensori (locale macchina e vano corsa)

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

a) 35 dB(A) LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

b) 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo.

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

Verranno riportate in seguito alcune indicazioni al fine di assicurare il rispetto di tali limiti.

Si raccomanda:

- utilizzo di tubi dotati di certificazione acustica, dotati di giunzioni ad innesto e di collari muniti di materiale resiliente (tipo Valsir PP3, o Geberit Silent o similari);
- i tubi di scarico devono essere rivestiti con materiale resiliente o fonoassorbente prima di essere annegati nel calcestruzzo. Si consiglia di isolare ogni tubo con guaine isolanti (tipo FONOdBAM della Bampi, Telogomma della Isolmant o equivalente) in modo che non sia possibile alcun contatto con la struttura, né verticale, né orizzontale. Occorre necessariamente inserire la guaina nei passaggi del tubo attraverso muri e solette.
- gli impianti di scarico devono essere dimensionati in funzione delle effettive unità di carico;
- andranno evitate riduzioni di sezione e deviazioni ad angolo retto e prevedendo invece doppie curve a 45°;
- Non dovrà essere in alcun modo asportato il pannello isolante durante la posa del cassonetto dei servizi igienici;
- le tubazioni e le canalizzazioni di distribuzione di fluidi termovettori e di acqua devono essere dimensionate in modo da mantenere la velocità del fluido sotto valori tali da non generare vibrazioni eccessive (v < 2,5 m/s), con rubinetterie di classe 1 (Lap < 20 dB – UNI EN ISO 3822));

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

- per gli organi in movimento (ascensore) dovrà essere prevista la desolidarizzazione dalle strutture dell'edificio mediante sostegni o ancoraggi con interposti dispositivi antivibranti;
- gli scassi nei solai e nelle pareti dovranno essere chiusi con prodotti resilienti (antivibranti) e, se presenti, con i kit forniti dagli stessi produttori a separare le tubazioni dal solaio;
- utilizzare del materiale resiliente e poi una sigillatura impermeabile al di sotto del WC, del bidet e del piatto doccia, utilizzando per il fissaggio tasselli in gomma con perforazione inferiore allo spessore della soletta stessa. Utilizzare del materiale resiliente anche tra i sanitari (WC,lavabo, bidet, piatto doccia) e il muro.

Fig. 10 – collari antivibranti, tassello antivibrante e guaina di isolamento intorno ai tubi

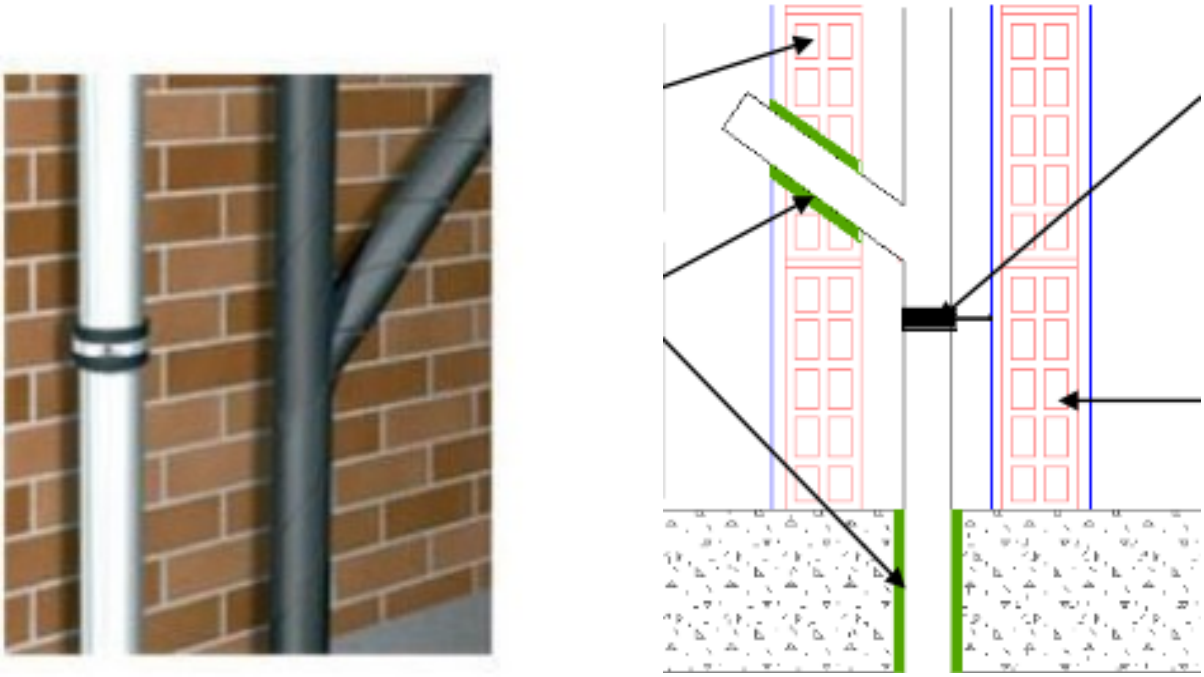


Fig. 11 – particolare per isolamento tubi nei fori e collare antivibrante

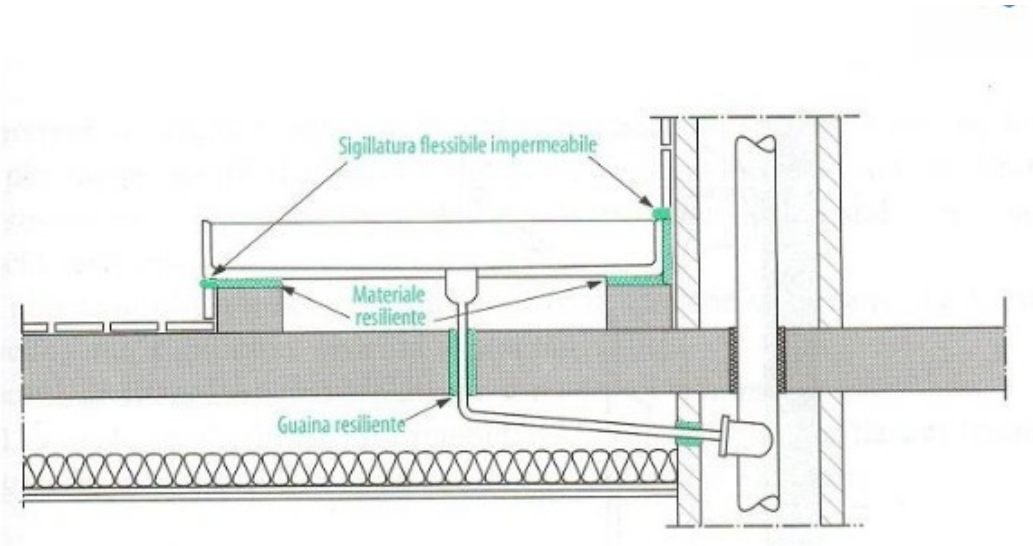


Fig. 12 – indicazioni per l'isolamento del piatto doccia

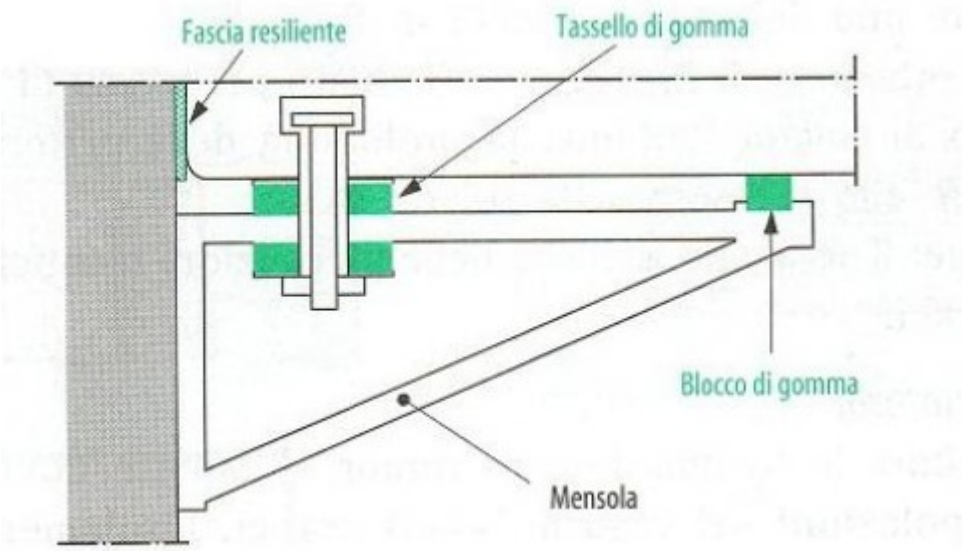


Fig. 13 – indicazioni per l'isolamento del lavabo

8 - Conclusioni

Il committente, l'Ospedale di carità di Sanfront, con sede legale in Corso Marconi 30, Sanfront (CN), ha incaricato il presente studio di effettuare la verifica di progetto dei requisiti acustici passivi sull' ampliamento con camere, locali comuni ed ascensore dell'Ospedale di carità.

La valutazione viene svolta relativamente alle dichiarazioni sui materiali utilizzati fatte dall' Arch. Fulvio Bachiorrini, con studio in P.tta San Nicola 3, 12037 Saluzzo (CN).

Dall'analisi e dagli studi intrapresi si può concludere che:

1. tutte le tipologie di muratura esterna ed interna elencate nel capitolo 3 "Caratterizzazione delle pareti" soddisfano i requisiti richiesti dalla Normativa;
2. perchè la parete di facciata rispetti i limiti del DPCM del 05/12/97 occorre utilizzare un serramento con potere fonoisolante sperimentale misurato superiore o uguale a 47 (-1; -3) dB, **tale da ottenere posato in opera un valore Rw di 44.**
3. si consiglia di utilizzare nel serramento **lastre di vetro di differenti spessori** (es. 8-16-10) al fine di non avere perdite del potere fonisolante alle frequenze di risonanza;
4. è opportuno **isolare con cura il perimetro dei serramenti** e i cassonetti coibentati, al fine di limitare le infiltrazioni di rumore dall'esterno e ridurre il potere fonoisolante della parete di facciata;
5. si consiglia di prestare attenzione alla **desolidarizzazione dei pavimenti e delle pareti verticali dalla struttura attraverso fasce tagliamuro,** al fine di limitare la propagazione del rumore per vibrazione ai locali superiori/inferiori o adiacenti.

Occorrerà prestare notevole attenzione alla posa in opera delle pareti in esame, in quanto può variare in modo determinante la prestazione acustica di una muratura, portando a risultati delle misurazioni in opera differenti di anche 10 dB dai valori calcolati per via teorica.

Vignolo lì, 15/02/2017 Dott. ssa Viglietti Sara

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMB. - REGIONE PIEMONTE - Det. Dir. n. 228 Viglietti Sara

Glossario

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" (Leq(A)) : valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{\mathrm{Aeq,T}} = 10 \cdot \log \left(\frac{\frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_0^T p_A^2(t)}{p_0^2} \mathrm{dt} \right)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 = 20 μPa è la pressione sonora di riferimento.

Indice del Potere fonoisolante apparente R'_w: come definito dalla norma UNI EN ISO 717-1/1997, definisce le proprietà di isolamento acustico di pareti e solette nella gamma di frequenze corrispondenti al parlato.
Deriva dal potere fono isolante apparente R' definito da:

$$R' = -10\mathrm{Log}\left(\frac{P}{P_i}\right) = L_1 - L_2 + 10\mathrm{Log}\left(\frac{S}{A}\right)$$

con P_t la potenza sonora totale trasmessa nell'ambiente ricevente, e P_i la potenza sonora incidente sull'elemento di separazione. La seconda definizione, a carattere sperimentale, considera L_1 e L_2, i livelli medi di pressione sonora nei due ambienti, S la superficie della parete divisoria, ed A l'area equivalente di assorbimento acustico dell'ambiente ricevente. Più è elevato il valore di R'_w maggiore è l'isolamento acustico complessivo che ci si deve aspettare dall'elemento dell'edificio.

Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,n,T,w}$: come definito dalla norma UNI EN ISO 140-5/2000, definisce le proprietà di isolamento acustico delle pareti esterne di un edificio.
L'indice $D_{2m,n,T,w}$ è definito da:

$$D_{2m,n,T,w} = L_{1,2m} - L_2 + 10\mathrm{Log}\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

con T il tempo di riverbero nell'ambiente ricevente, T_0 tempo di riverbero di riferimento, pari a 0.5 s.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$: come definito dalla norma UNI EN ISO 717-2/1997, definisce le proprietà di isolamento fra elementi orizzontali di un edificio, relativo alla propagazione del rumore di tipo impattivo. E' definito come:

$$L'_{n,w} = L_i + 10\mathrm{Log}\left(\frac{A}{A_0}\right)$$

con L_i il livello nell'ambiente ricevente, utilizzando un generatore di rumore di calpestio normalizzato in conformità alla norma EN ISO 140-7, A è l'assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente, A_0 l'assorbimento di riferimento pari a 10 m^2.

ALLEGATO 1

ALCUNE SCHEDE DI OUTPUT DEL PROGETTO

Parete di facciata 1	
Parete 1a	
Rw	46
Area (m²)	49,41
K	2
ΔLfs	0

Stanza	
Salone P1	
Unità immobiliare	Sale comuni 1
Volume (m³)	464,45

Serramenti

Nome	Descrizione	R_W	Area (m²)
Vetrocamera 240x150	Vetrocamera con vetro stratificato 4+4 e 5+5, con singola o doppia camera, con intercapedine da 6 mm a 16 mm riempita d'argon, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta all'acqua 8A, resistenza al vento C5, tale da assicurare posato in opera un isolamento acustico certificato Rw superiore o pari a 44 dB.	44	3,6
Vetrocamera 300x150		44	4,5
Vetrocamera 180x150		44	2,7
Vetrocamera 90x150		44	2,7

Piccoli elementi

Risultati	
R'_W	43,4
$D_{2m,n,w}$	36,4
$D_{2m,nT,w}$	48,3
Limite	45
	VERIFICATO

Parete di facciata 2

Parete 2	
Rw	46
Area (m²)	13,94
K	2
ΔLfs	0

Stanza

StanzaA-02	
Unità immobiliare	CamereA 1
Volume (m³)	64,11

Serramenti

Nome	Descrizione	R_W	Area (m²)
Vetrocamera 180x150	Vetrocamera con vetro stratificato 4+4 e 5+5, con singola o doppia camera, con intercapedine da 6 mm a 16 mm riempita d'argon, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta all'acqua 8A, resistenza al vento C5, tale da assicurare posato in opera un isolamento acustico certificato Rw superiore o pari a 44 dB.	44	2,7
Vetrocamera 60x150		44	0,9

Piccoli elementi

Risultati

R'_W	43,4
$D_{2m,n,w}$	41,9
$D_{2m,nT,w}$	45,2
Limite	45
	VERIFICATO

Parete di facciata 3	
Parete 3	
Rw	46
Area (m²)	13,33
K	2
ΔLfs	0

Stanza	
StanzaA-01	
Unità immobiliare	CamereA 1
Volume (m³)	61,3

Serramenti

Nome	Descrizione	R_W	Area (m²)
Vetrocamera 180x150	Vetrocamera con vetro stratificato 4+4 e 5+5, con singola o doppia camera, con intercapedine da 6 mm a 16 mm riempita d'argon, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta all'acqua 8A, resistenza al vento C5, tale da assicurare posato in opera un isolamento acustico certificato Rw superiore o pari a 44 dB.	44	2,7

Piccoli elementi

Risultati	
R'_W	43,5
$D_{2m,n,w}$	42,3
$D_{2m,nT,w}$	45,4
Limite	45
	VERIFICATO

Parete di facciata 4	
Parete 4	
Rw	46
Area (m²)	13,02
K	2
ΔLfs	0

Stanza	
StanzaB-01	
Unità immobiliare	CamereB 1
Volume (m³)	64,6

Serramenti

Nome	Descrizione	R_W	Area (m²)
Vetrocamera 180x150	Vetrocamera con vetro stratificato 4+4 e 5+5, con singola o doppia camera, con intercapedine da 6 mm a 16 mm riempita d'argon, classe di permeabilità all'aria 4, classe di tenuta all'acqua 8A, resistenza al vento C5, tale da assicurare posato in opera un isolamento acustico certificato Rw superiore o pari a 44 dB.	44	2,7

Piccoli elementi

Risultati	
R'_W	43,5
$D_{2m,n,w}$	42,4
$D_{2m,nT,w}$	45,7
Limite	45
	VERIFICATO

Solaio S1	
$L_{n,w,eq}$	75,4
Massa (kg/m^2)	340
ΔL_w	26

Stanza ricevente	
Salone P1	
Unità immobiliare	Sale comuni 1
Volume (m³)	464,45

Tipologia pareti laterali

Nome	Descrizione	Massa(kg/m²)
Parete esterna	- lastre di gres incollate spessore 15 mm - Parete monostrato in blocchi porizzati YTONG Climaplus di dimensioni 62.4 x 19.9 x 40.0 cm - intonaco spessore 15 mm	146
Parete interna	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.	50

Risultati

K	3
$L'_{n,w}$	52,4
Limite	58
	VERIFICATO
$L'_{nT,w}$	40,5

Stanza ricevente	
Salone P2	
Unità immobiliare	Sale comuni 2
Volume (m³)	464,45

Stanza sorgente	
Salone P1	
Unità immobiliare	Sale comuni 1
Volume (m³)	464,45

Tipologie strutture		
Parete	**Nome**	Parete esterna
	Descrizione	- lastre di gres incollate spessore 15 mm - Parete monostrato in blocchi porizzati YTONG Climaplus di dimensioni 62.4 x 19.9 x 40.0 cm - intonaco spessore 15 mm
	R_W (dB)	46
	Massa (kg/m2)	146
Parete	**Nome**	Parete interna
	Descrizione	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15

		spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.
	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	50
Controsoffitto	**Nome**	Controsoffitto
	Descrizione	- Isolante in Akustic255 Rockwool sp.=6cm - Vano tecnico per passaggio impianti - Controsoffittatura in cartongesso sp.=1,5cm
	Massa (kg/m2)	60
	Spessore cavità d (cm)	0,21
Solaio	**Nome**	Solaio interpiano
	Descrizione	- Solaio laterocementizio sp.=30cm
	R_W (dB)	57
	Massa (kg/m2)	340

Pareti

Cod.	Descrizione	Strutture	Area (m²)
S	Solaio divisorio	Solaio interpiano Pavimento interpiano Controsoffitto	152,28

1	Stanza sorgente: Parete 1c	Parete esterna	28,67
2	Stanza ricevente: Parete	Parete esterna	28,67
3	Stanza sorgente: Parete 1a	Parete esterna	49,41
4	Stanza ricevente: Parete	Parete esterna	49,41
5	Stanza sorgente: Parete 1b	Parete esterna	28,67
6	Stanza ricevente: Parete	Parete esterna	28,67
7	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	14,03
8	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	14,03
9	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	7,137
10	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	7,137
11	Stanza sorgente: Parete 7	Parete interna	13,3285
12	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,3285
13	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	13,725
14	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,725

Dettagli di calcolo

Parete		f0	ΔRw
S	Parete divisoria lato sorgente: Solaio divisorio	44,73	6,5
S	Parete divisoria lato ricevente: Solaio divisorio	16,29	6,5

Percorso	$R_{i,w}$	$R_{j,w}$	$\Delta R_{ij,w}$	$m'_{\perp i}$	m'_i	M	K_{ij} formula	K_{ij} calc.	K_{min}	K_{ij}	$R_{ij,w}$
1-S	46	57	6,5	340	146	0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-4,1	9,5	79,6
1-2	46	46	0	340	146	0,37	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	15,7	-1,8	15,7	73,8
S-2	57	46	6,5	146	340	-0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-4,1	9,5	79,6
3-S	46	57	6,5	340	146	0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-3,6	9,5	77,2
3-4	46	46	0	340	146	0,37	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	15,7	-1,8	15,7	71,5
S-4	57	46	6,5	146	340	-	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-3,6	9,5	77,2

						0,37					
5-S	46	57	6,5	340	146	0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-4,1	9,5	79,6
5-6	46	46	0	340	146	0,37	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	15,7	-1,8	15,7	73,8
S-6	57	46	6,5	146	340	-0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-4,1	9,5	79,6
7-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	92,8
7-8	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	102,1
S-8	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	92,8
9-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,6	12,7	95,8
9-10	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	105
S-10	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,6	12,7	95,8
11-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	93,1
11-12	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	102,3
S-12	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	93,1
13-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	92,9
13-14	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	102,2
S-14	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	92,9

Risultati	
R'_w	56,5
Limite	55
	VERIFICATO
$D_{nT,w}$	56,4
$D_{n,w}$	44,7

Solaio S2	
$L_{n,w,eq}$	75,4
Massa (kg/m^2)	340
ΔL_w	26

Stanza ricevente	
StanzaB-03	
Unità immobiliare	CamereB 1
Volume (m³)	60,91

Tipologia pareti laterali

Nome	Descrizione	Massa(kg/m²)
Parete interna	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.	50
Parete esterna	- lastre di gres incollate spessore 15 mm - Parete monostrato in blocchi porizzati YTONG Climaplus di dimensioni 62.4 x 19.9 x 40.0 cm - intonaco spessore 15 mm	146

Risultati

K	3
$L'_{n,w}$	52,4
Limite	58
	VERIFICATO
$L'_{nT,w}$	49,3

Stanza ricevente	
StanzaB2-3	
Unità immobiliare	CamereB 2
Volume (m³)	60,91

Stanza sorgente	
StanzaB-03	
Unità immobiliare	CamereB 1
Volume (m³)	60,91

Tipologie strutture		
Parete	**Nome**	Parete interna
	Descrizione	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.

	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	50
Parete	**Nome**	Parete esterna
	Descrizione	- lastre di gres incollate spessore 15 mm - Parete monostrato in blocchi porizzati YTONG Climaplus di dimensioni 62.4 x 19.9 x 40.0 cm - intonaco spessore 15 mm
	R_W (dB)	46
	Massa (kg/m2)	146
Controsoffitto	**Nome**	Controsoffitto
	Descrizione	- Isolante in Akustic255 Rockwool sp.=6 cm - Vano tecnico per passaggio impianti - Controsoffittatura in cartongesso sp.=1,5cm
	Massa (kg/m2)	60
	Spessore cavità d (cm)	0,21
Solaio	**Nome**	Solaio interpiano
	Descrizione	- Solaio laterocementizio sp.=30cm
	R_W (dB)	57
	Massa (kg/m2)	340

Pareti

Cod.	Descrizione	Strutture	Area (m²)
S	Solaio divisorio	Solaio interpiano Pavimento interpiano Controsoffitto	19,97

1	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	5,7035
2	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	5,7035
3	Stanza sorgente: Parete 7	Parete interna	13,3285
4	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,3285
5	Stanza sorgente: Parete 6	Parete interna	13,9385
6	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,9385
7	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	13,3285
8	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,3285
9	Stanza sorgente: Parete 9	Parete esterna	7,8385
10	Stanza ricevente: Parete	Parete esterna	7,8385

Dettagli di calcolo

Parete		f0	ΔRw
S	Parete divisoria lato sorgente: Solaio divisorio	44,73	6,5
S	Parete divisoria lato ricevente: Solaio divisorio	16,29	6,5

Percorso	$R_{i,w}$	$R_{j,w}$	$\Delta R_{ij,w}$	$m'_{\perp i}$	m'_i	M	K_{ij} formula	K_{ij} calc.	K_{min}	K_{ij}	$R_{ij,w}$
1-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-3,8	12,7	87,9
1-2	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	97,2
S-2	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-3,8	12,7	87,9
3-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	84,2
3-4	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	93,5
S-4	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	84,2
5-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,5	12,7	84,1
5-6	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	93,3
S-6	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,5	12,7	84,1
7-S	60	57	6,5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	84,2
7-8	60	60	0	340	50	0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	26,9	-1,8	26,9	93,5

S-8	57	60	6,5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	84,2
9-S	46	57	6,5	340	146	0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-3,4	9,5	76,4
9-10	46	46	0	340	146	0,37	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	15,7	-1,8	15,7	70,7
S-10	57	46	6,5	146	340	-0,37	8.7 + 5.7 * M²	9,5	-3,4	9,5	76,4

Risultati	
R'_w	56,7
Limite	55
	VERIFICATO
$D_{nT,w}$	56,6
$D_{n,w}$	53,7

Parete Verticale 5	
Stanza ricevente	
StanzaA-01	
Unità immobiliare	CamereA 1
Volume (m³)	61,3

Stanza sorgente	
StanzaB-01	
Unità immobiliare	CamereB 1
Volume (m³)	64,6

Tipologie strutture		
Parete	**Nome**	Parete interna
	Descrizione	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.

	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	50
Parete	**Nome**	Parete esterna
	Descrizione	- lastre di gres incollate spessore 15 mm - Parete monostrato in blocchi porizzati YTONG Climaplus di dimensioni 62.4 x 19.9 x 40.0 cm - intonaco spessore 15 mm
	R_W (dB)	46
	Massa (kg/m2)	146
Controsoffitto	**Nome**	Controsoffitto
	Descrizione	- Isolante in Akustic255 Rockwool sp.=6 cm - Vano tecnico per passaggio impianti - Controsoffittatura in lastre di cartongesso sp.=1.5cm
	Massa (kg/m2)	60
	Spessore cavità d (cm)	0,21
olaio	**Nome**	Solaio interpiano
	Descrizione	- Solaio laterocementizio sp.=30cm
	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	340

Pareti

Cod.	Descrizione	Strutture	Area (m²)
S	Parete 5	Parete interna	14,03
1	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	5,917

2	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,3285
3	Stanza sorgente: Parete 4	Parete esterna	13,0235
4	Stanza ricevente: Parete 3	Parete esterna	13,3285
5	Stanza sorgente: Soffitto	Solaio interpiano Controsoffitto	21,18
6	Stanza ricevente: Soffitto	Solaio interpiano Controsoffitto	20,1
7	Stanza sorgente: Pavimento	Solaio interpiano Pavimento interpiano	21,18
8	Stanza ricevente: Pavimento	Solaio interpiano Pavimento interpiano	20,1

Dettagli di calcolo

Parete		f0	ΔRw
S	Parete divisoria: Parete 5	0	0
1	Stanza sorgente: Parete	0	0
2	Stanza ricevente: Parete	0	0
3	Stanza sorgente: Parete 4	0	0
4	Stanza ricevente: Parete 3	0	0
5	Stanza sorgente: Soffitto	16,29	5
6	Stanza ricevente: Soffitto	16,29	5
7	Stanza sorgente: Pavimento	44,73	5
8	Stanza ricevente: Pavimento	44,73	5

Percorso	$R_{i,w}$	$R_{j,w}$	$\Delta R_{ij,w}$	$m'_{\perp i}$	m'_i	M	K_{ij} formula	K_{ij} calc.	K_{min}	K_{ij}	$R_{ij,w}$
1-S	60	60	0	50	50	0	10 + 10 |M|	10	-1,3	10	76,6
1-2	60	60	0	50	50	0	10 + 20 * M	10	-1,3	10	76,6
S-2	60	60	0	50	50	0	10 + 10 |M|	10	-3,5	10	76,6

3-S	46	60	0	50	146	-0,47	10 + 10 |M|	9,5	-3,5	9,5	69,2
3-4	46	46	0	50	146	-0,47	10 + 20 * M	10	-3,3	10	62,6
S-4	60	46	0	146	50	0,47	10 + 10 |M|	10,5	-3,5	10,5	70,1
5-S	60	60	5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	82,5
5-6	60	60	7,5	50	340	-0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	-1,6	-3,5	-1,6	70,8
S-6	60	60	5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,5	12,7	82,5
7-S	60	60	5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	82,5
7-8	60	60	7,5	50	340	-0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	-1,6	-3,5	-1,6	70,8
S-8	60	60	5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,5	12,7	82,5

Risultati	
R'_w	56,9
Limite	55
	VERIFICATO
$D_{nT,w}$	58,4
$D_{n,w}$	55,5

Parete Verticale 7	
Stanza ricevente	
Salone P1	
Unità immobiliare	Sale comuni 1
Volume (m³)	464,45

Stanza sorgente	
StanzaB-03	
Unità immobiliare	CamereB 1
Volume (m³)	60,91

Tipologie strutture		
Parete	**Nome**	Parete interna
	Descrizione	- Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm densità 1025 kg/m3 - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm densità 40 kg/m3 - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm - Pannello in lana di roccia ROCKWOOL 211, spessore 40 mm - Lastra in gesso rivestito SINIAT PREGYLADURA BA 15 spessore 15 mm Le lastre sono fissate alla struttura portante per mezzo di viti fosfatate auto filettanti, denominate "PregyLa-Dura"; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di stucco "SINIAT gamma Pregy"; il montante verticale è in acciaio zincato a "C", dimensioni 47 × 49 × 50 mm e spessore 0,6 mm e la guida orizzontale è in acciaio zincato a "U", dimensioni 40 × 50 mm e spessore 0,6 mm, completamente disaccoppiata

		dalla struttura attraverso fascia tagliamuro.
	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	50
Solaio	**Nome**	Solaio interpiano
	Descrizione	- Solaio laterocementizio sp.=30cm
	R_W (dB)	60
	Massa (kg/m2)	340
Controsoffitto	**Nome**	Controsoffitto
	Descrizione	- Isolante in Akustic255 Rockwool sp.=6 cm - Vano tecnico per passaggio impianti - Controsoffittatura in lastre di cartongesso sp.=1.5cm
	Massa (kg/m2)	60
	Spessore cavità d (cm)	0,21

Pareti

Cod.	Descrizione	Strutture	Area (m²)
S	Parete 7	Parete interna	13,3285
1	Stanza sorgente: Parete	Parete interna	5,7035
2	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	13,725
3	Stanza sorgente: Parete 6	Parete interna	13,9385
4	Stanza ricevente: Parete	Parete interna	7,137
5	Stanza sorgente: Soffitto	Solaio interpiano Controsoffitto	19,97

6	Stanza ricevente: Soffitto	Solaio interpiano Controsoffitto	152,28
7	Stanza sorgente: Pavimento	Solaio interpiano Pavimento interpiano	19,97
8	Stanza ricevente: Pavimento	Solaio interpiano Pavimento interpiano	152,28

Dettagli di calcolo

Parete		f0	ΔRw
S	Parete divisoria: Parete 7	0	0
1	Stanza sorgente: Parete	0	0
2	Stanza ricevente: Parete	0	0
3	Stanza sorgente: Parete 6	0	0
4	Stanza ricevente: Parete	0	0
5	Stanza sorgente: Soffitto	16,29	5
6	Stanza ricevente: Soffitto	16,29	5
7	Stanza sorgente: Pavimento	44,73	5
8	Stanza ricevente: Pavimento	44,73	5

Percorso	$R_{i,w}$	$R_{j,w}$	$\Delta R_{ij,w}$	$m'_{\perp i}$	m'_i	M	K_{ij} formula	K_{ij} calc.	K_{min}	K_{ij}	$R_{ij,w}$
1-S	60	60	0	50	50	0	8.7 + 5.7 * M²	8,7	-1,2	8,7	75,1
1-2	60	60	0	50	50	0	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	8,7	-1,2	8,7	75,1
S-2	60	60	0	50	50	0	8.7 + 5.7 * M²	8,7	-3,5	8,7	75,1
3-S	60	60	0	50	50	0	8.7 + 5.7 * M²	8,7	-3,5	8,7	75,1
3-4	60	60	0	50	50	0	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	8,7	-1,9	8,7	75,1
S-4	60	60	0	50	50	0	8.7 + 5.7 * M²	8,7	-1,8	8,7	75,1
5-S	60	60	5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	82,5
5-6	60	60	7,5	50	340	-0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	-1,6	-6,1	-1,6	70,8
S-6	60	60	5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	82,5

7-S	60	60	5	50	340	-0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-2,6	12,7	82,5
7-8	60	60	7,5	50	340	-0,83	8.7 + 17.1 * M + 5.7 * M²	-1,6	-6,1	-1,6	70,8
S-8	60	60	5	340	50	0,83	8.7 + 5.7 * M²	12,7	-4,5	12,7	82,5

Risultati	
R'_w	58,6
Limite	55
	VERIFICATO
$D_{nT,w}$	69,1
$D_{n,w}$	57,4

ALLEGATO 2

SCHEDE TECNICHE

AWS 112 IC >

Ricorda prodotto

Profondità costruttiva	112 mm	**Controlli**	
Sezione in vista min.	120 mm	Abbattimento acustico [dB]	47
Valore Uf (>=)	0,72	Permeabilità all'aria	Classe 4
Spessore massimo del vetro	56 mm	Impermeabilità alla pioggia battente	9A
Tipo di apertura	Verso l'interno	Antieffrazione	RC 2
Superfici	Polvere / ossidazione / vernice / gamma colori	Tenuta al vento	C5/B5

Alluminio | Adatto "Passivhaus" | Standard | Sicurezza maggiorata

AWS 90.SI+ >

Ricorda prodotto

Profondità costruttiva	90 mm	**Controlli**	
Sezione in vista min.	99 mm	Abbattimento acustico [dB]	47
Valore Uf (>=)	0,70	Permeabilità all'aria	Classe 4
Spessore massimo del vetro	68 mm	Impermeabilità alla pioggia battente	9A
Tipo di apertura	Verso l'interno	Antieffrazione	RC 3
Superfici	Polvere / ossidazione / vernice / gamma	Tenuta al vento	C4/B4

LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
Sede Primaria: I-59100 PRATO - Via della Quercia, 11
Telefono +39 0574.575.320 - Telefax +39 0574.575.323
Sede Secondaria: I-50041 CALENZANO (FI) - Via Petrarca, 48
e.mail: lapi@laboratoriolapi.it
web site: www.laboratoriolapi.it

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0086

RAPPORTO DI PROVA NO. 782.11UN0081/13

METODO DI PROVA:	**UNI EN ISO 10140-2: 2010 + UNI EN ISO 717-1 : 2007**
DENOMINAZIONE DELLA PROVA:	Isolamento acustico per via aerea
TITOLO DEL METODO:	Acustica – Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio. Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Parte 1: isolamento acustico per via aerea.
RICHIEDENTE:	**F.LLI PIETRELLI S.r.l.** Via XXI Strada, 18 61032 - FANO (PU)
DENOMINAZIONE DEL MATERIALE:	**REI 60 ACUSTICA+**
DATA RICEVIMENTO CAMPIONI:	03/06/2013
LUOGO DELLA PROVA:	**LAPI S.p.A.** Via Petrarca, 48 50041 – CALENZANO (FI)

- ❑ Il presente Rapporto di Prova è costituito da:
- no. 7 pagine (compresa la presente).
- no. 2 allegati.
- ❑ I risultati riportati in questo Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 782/13) ed alle condizioni di misura specificate. Ogni estensione dei risultati ad altri esemplari e ad altre condizioni di misura esula dallo scopo del documento.

Prato, 09/07/2013

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Luca Ermini

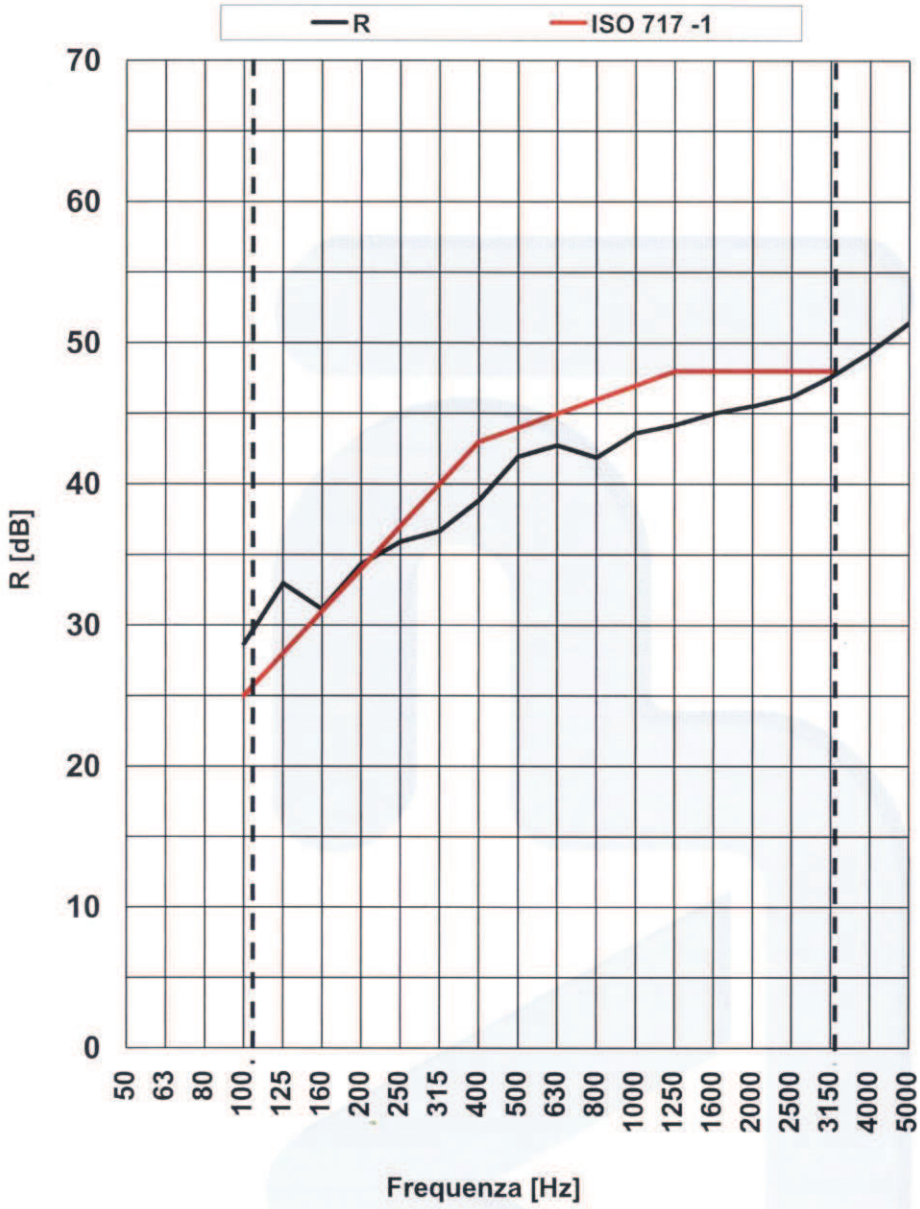
LAPI SPA LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0086

RISULTATI

Frequenza [Hz]	R [dB]
50	
63	
80	
100	28,7
125	33,0
160	31,1
200	34,3
250	35,9
315	36,7
400	38,8
500	42,0
630	42,8
800	41,9
1000	43,6
1250	44,2
1600	45,0
2000	45,5
2500	46,2
3150	47,6
4000	49,4
5000	51,4



Diff. Minima tra livello misurato nella camera ricevente e rumore di fondo:
Differenza pari a 27,8 dB alla frequenza di 100 Hz > 15 dB

NOTA: su richiesta del Cliente si effettua il calcolo dell'indice di valutazione del potere fonoisolante secondo la norma ISO 717-1 con step della curva di riferimento di 0.1dB anziché di 1dB.
Il valore fornito da tale elaborazione è:
44.0 dB

Indice di valutazione del potere fonoisolante secondo la ISO 717-1 (2007)

Rw (C;Ctr) = 44 (-1 ; -4) (dB) **Incertezza sul calcolo di Rw = 1,8 dB**

Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

L'incertezza è ricavata sulle frequenze, con fattore di copertura k=2.13 e intervallo di confidenza del 95%.

DATA PROVA: 03/06/2013

Operatore
Ing. Fabio Crocetta

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio

SCHEDA TECNICA

SISTEMI DI SCARICO VALSIR®

PP3

valsir®
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

PP3

Il prodotto

Valsir® PP3 è composto da tubi in triplice strato, raccordi ed accessori per la realizzazione di impianti di scarico, ventilazione e drenaggio pluviale.
L'estrema leggerezza e la semplicità dell'esecuzione della connessione grazie al bicchiere ad innesto con guarnizione di tenuta lo rendono la soluzione più pratica e più economica per la realizzazione delle reti di scarico all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale, ospedali e alberghi.
Le tubazioni, caratterizzate da una superficie interna di colorazione bianca, semplificano eventuali operazioni di video ispezione.

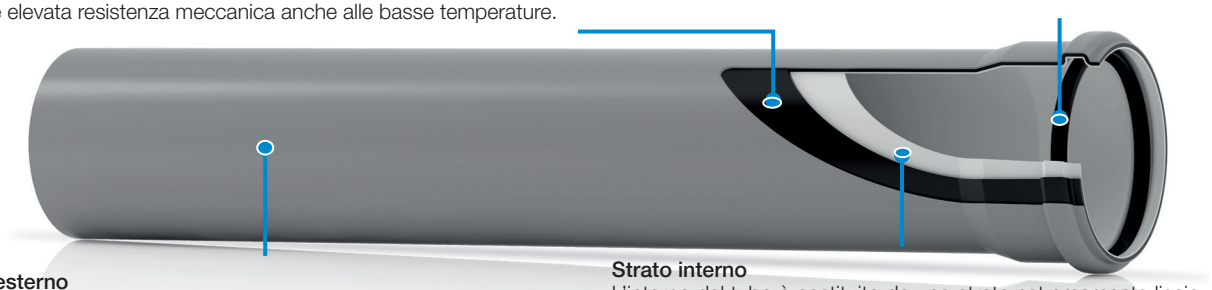
Caratteristiche

- Assoluta garanzia di tenuta delle giunzioni grazie alla guarnizione in elastomero (preassemblata) che non richiede l'uso di nessuna particolare attrezzatura, colle o solventi.
- La superficie interna di colorazione bianca semplifica operazioni di video ispezione interna della rete di scarico.
- La speciale mescola del materiale che compone lo strato intermedio dei tubi incrementa la resistenza allo schiacciamento e all'impatto alle basse temperature. Le particolari caratteristiche del materiale gli permettono di avere inoltre delle buone prestazioni acustiche, tra le migliori se confrontate con prodotti della stessa categoria.
- Estrema velocità e facilità di posa in opera grazie alla leggerezza dei manufatti.
- Gamma di diametri da De 32 mm a De 160 mm e vasta gamma di pezzi speciali e accessori consentono la realizzazione di qualsiasi tipo di impianto o di collegamento con reti di scarico esistenti realizzate anche con materiali diversi quali ghisa, PE, PVC, ecc.
- Il materiale non è soggetto a correnti vaganti ed è compatibile con la maggior parte delle sostanze chimiche normalmente presenti nelle acque di scarico.
- L'elevata resistenza all'abrasione e le superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e l'assenza di depositi.
- Tubi disponibili in diverse lunghezze (da 150 mm fino a 5 m) e possibilità di utilizzare gli sfridi attraverso l'uso delle tubazioni a doppio bicchiere e del raccordo a doppio bicchiere (bigiunto).

Figura Stratigrafia del tubo.

Bicchiere a innesto con guarnizione a labbro
Il bicchiere a innesto è dotato di una guarnizione a labbro che garantisce la tenuta idraulica e lo scorrimento del tubo per effetto delle dilatazioni termiche. Le caratteristiche geometriche del bicchiere assicurano facilità e velocità di posa.

Strato intermedio
È realizzato con una miscela di polipropilene e cariche minerali che offre elevata resistenza meccanica anche alle basse temperature.



Strato esterno
È prodotto in polipropilene grigio e garantisce una ottima protezione meccanica e resistenza all'abrasione.

Strato interno
L'interno del tubo è costituito da uno strato estremamente liscio di polipropilene bianco che facilità le operazioni di video ispezione e garantisce resistenza agli agenti chimici.

valsir®

Dati tecnici

Tabella Dati tecnici tipici.

Proprietà	Valore	Metodo di prova
Materiale tubi	Polipropilene omopolimero per gli strati interno ed esterno, miscela di polipropilene e cariche minerali per lo strato intermedio.	-
Materiale raccordi	Polipropilene omopolimero(2)	-
Materiale guarnizione	SBR	
Colore	Raccordi: Grigio RAL 7037. Tubi: Grigio RAL 7037 per lo strato esterno, Nero per lo strato intermedio, Bianco per lo strato interno.	-
Dimensioni	32÷160 mm	-
Applicazione	Sistemi di scarico a bassa ed alta temperatura all'interno degli edifici o ancorati esternamente alle pareti dell'edificio (area di applicazione B) oppure posati direttamente nel getto di calcestruzzo; reti di ventilazione di reti di scarico; sistemi di evacuazione di acqua piovana non in depressione.	-
Connessioni	Giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione.	-
Temperatura minima di impiego	-10°C	-
Temperatura massima dello scarico	+95°C (funzionamento discontinuo) +80°C (funzionamento continuo)	-
Pressione minima	Non adatto ad impieghi in depressione	-
Pressione massima	+1,5 bar(1)	-
Composizione dello scarico	pH 2÷12	-
Prestazioni acustiche(3)	$L_{SC,A}$=17 dB(A) con portata di 2 l/s, misura effettuata al piano interrato, dietro la parete di installazione con 2 collari per piano	EN 14366
	L_{IN}=20 dB(A) con portata di 2 l/s, misura effettuata al piano interrato, dietro la parete di installazione con 2 collari per piano	DIN 4109
Densità a 23°C	tubi: > 940 kg/m^3 (media sullo spessore) > 1800 kg/m^3 (strato intermedio) raccordi: > 900 kg/m^3	UNI EN ISO 1183-2
Melt Index 230/2,16 kg	< 3,0 g/10 min	UNI EN ISO 1133
Modulo elasticità	1650 MPa	ISO 527-2
Carico unitario a snervamento	≥ 22 MPa	ISO 527-2
Allungamento a rottura	≥ 500%	ISO 6259-3
Temperatura fusione cristalli	≥ 160°C	ISO 11357-3
Temperatura VICAT B (50N)	95°C	ISO 306
Coeff. dilatazione termica lineare	0,11 mm/m·K	-
Resistenza UV	Adatto ad essere impiegato all'esterno(4). Adatto ad essere stoccato all'aperto (per periodi non superiori a 18 mesi).	-
Contenuto di alogeni	Halogen-free	-
Comportamento al fuoco	D-s3,d2	EN 13501-1
Norme costruttive di riferimento	EN 1451-1	-
Imballo	Tubi in telaio di legno reggiato per grandi diametri, in fasci con legatura in elementi plastici per altri diametri, in scatole di cartone per piccoli diametri e lunghezze ridotte. Raccordi in scatole di cartone.	-

(1) Il sistema è adatto a sistemi di scarico non in pressione, il valore indicato è pertanto relativo alla massima pressione applicabile in fase di collaudo dell'impianto a 20°C.
(2) I raccordi sono i medesimi della linea di prodotto PP.
(3) Per maggiori dettagli fare riferimento al capitolo 2 "Il rumore negli impianti di scarico".
(4) Purché protetto dall'esposizione diretta dei raggi solari, per esempio, mediante apposita vernice protettiva.

Campo di impiego

I tubi ed i raccordi Valsir® PP3 rispondono ai requisiti della norma EN 1451 e possono essere utilizzati all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale ed in particolare per gli scopi seguenti:

a) Tubazioni di scarico per il deflusso delle acque di scarico domestiche (bassa ed alta temperatura).
b) Tubazioni di ventilazione collegate agli scarichi indicati in precedenza.
c) Scarichi di acque piovane all'interno della struttura del fabbricato.

Come prescritto dalla normativa EN 1451 i tubi Valsir® PP3 sono adatti ad applicazione identificate dalla marcatura "B" che identifica tubi e raccordi utilizzati all'interno del fabbricato o all'esterno ancorati ad una parete.

Dimensioni

I diametri nominali, gli spessori nominali e le relative tolleranze dei tubi in Valsir® PP3 sono riportati nella tabella seguente. Questi valori sono conformi a quelli definiti dalle norme attualmente vigenti.

Tabella Caratteristiche dimensionali dei tubi.

Diametro nominale DN [mm]	Diametro esterno De [mm]	Spessore s [mm]	Serie S	Area di applicazione
32	$32^{+0,3}_{0}$	$1,8^{+0,4}_{0}$	20	B
40	$40^{+0,3}_{0}$	$1,8^{+0,4}_{0}$	20	B
50	$50^{+0,3}_{0}$	$1,8^{+0,4}_{0}$	20	B
70	$75^{+0,4}_{0}$	$1,9^{+0,4}_{0}$	20	B
90	$90^{+0,4}_{0}$	$2,2^{+0,5}_{0}$	20	B
100	$110^{+0,4}_{0}$	$2,7^{+0,5}_{0}$	20	B
125	$125^{+0,4}_{0}$	$3,1^{+0,6}_{0}$	20	B
150	$160^{+0,5}_{0}$	$3,9^{+0,6}_{0}$	20	B

Nota: Le tolleranze indicate sono specificate nella norma di riferimento EN 1451.

Sistema di giunzione

Le giunzioni dei tubi e/o dei raccordi di polipropilene possono essere realizzate in modi diversi:

- Giunzione mediante bicchiere ad innesto.
- Giunzione mediante manicotto scorrevole.

Certificazioni

I marchi di qualità riguardanti la costruzione di tubi e raccordi sono consultabili sul sito www.valsir.it

Marcatura

Figura Marcatura del tubo.

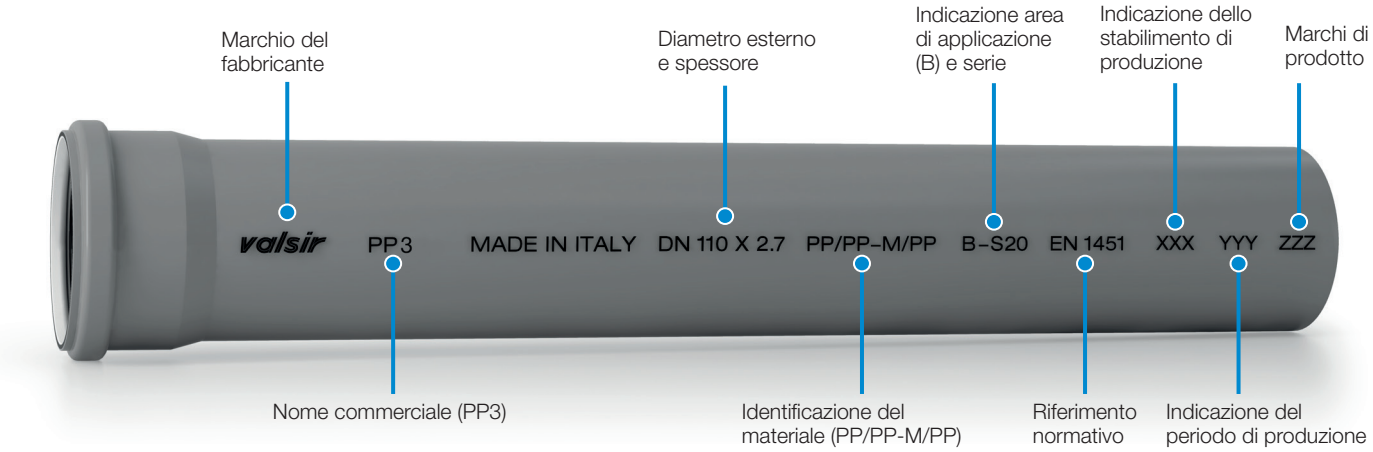
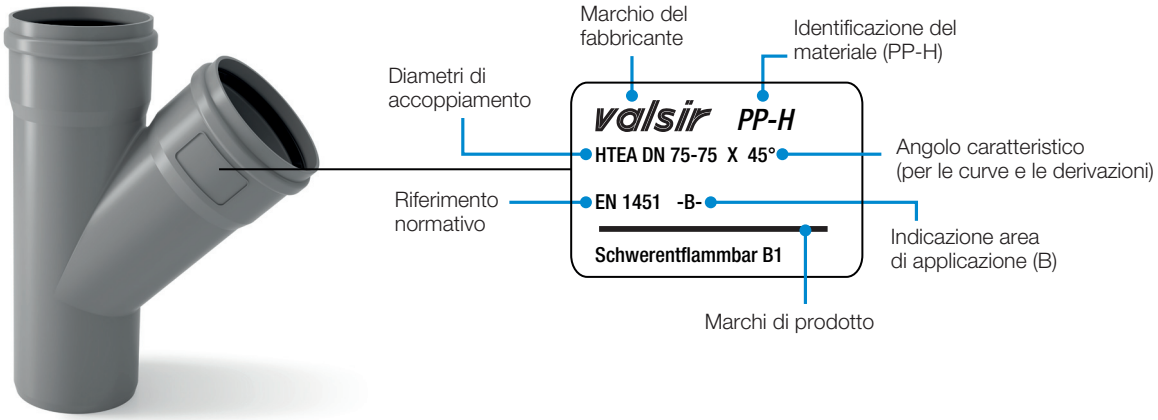


Figura Marcatura del raccordo.

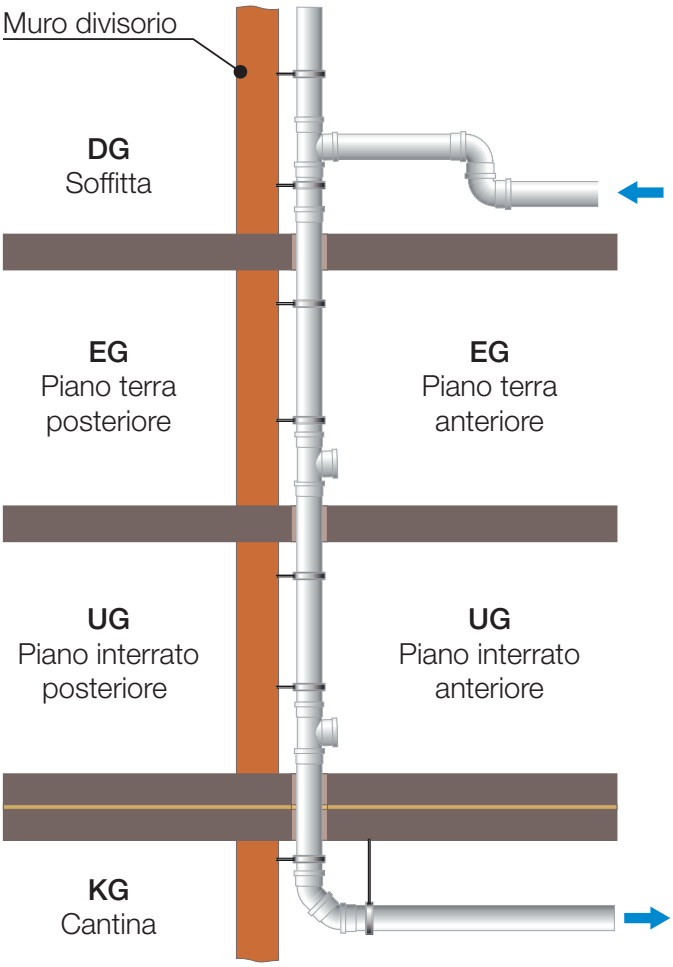


Test acustici su sistemi di scarico: metodi di prova

Le normative di riferimento utilizzate per i test sono la UNI EN 14366:2004 e la DIN 4109:1989 (unitamente alla DIN 52219:1993) che specificano i metodi di misura e la valutazione dei risultati.

L'edificio di prova è realizzato all'interno dell'Istituto Fraunhofer ed è completamente isolato attraverso pareti ad alto spessore realizzate con materiali fonoassorbenti di altissima qualità. Si tratta di un vero e proprio edificio realizzato su quattro piani (con altezza interna di 3050 mm), due dei quali, indicati in figura con EG ed UG, sono i piani di riferimento per le rilevazioni divisi da un muro realizzato in calcestruzzo con un peso di 220 kg/m^2 (250 kg/m^2 per la normativa europea UNI EN 14366) al quale viene ancorata la colonna di scarico.

I piani di misura vengono distinti ciascuno in due camere: quella anteriore è la camera nella quale è installato il tubo, quella posteriore è libera da ogni installazione e risente delle vibrazioni sonore trasferite al muro divisorio; le camere posteriori hanno una volumetria di 70,4 m^3 (superficie di circa 23 m^2) mentre quelle anteriori di 52,6 m^3 (superficie di circa 17 m^2).



La portata di scarico (continua) viene assicurata attraverso una stazione di pompaggio che assicura una precisione del 5% e che fornisce diversi livelli di portata in relazione con il diametro interno del tubo, come si può rilevare dalla Tabella 2.7. Infine i livelli di pressione acustica vengono misurati in terzi di ottava con frequenze da 100 Hz fino a 5000 Hz.

Tabella Portate di misura in funzione delle dimensioni del tubo di scarico da provare.

Diametro interno del tubo [mm]	70 ≤ Di < 100	100 ≤ Di < 125	125 ≤ Di < 150
Portate di misura [l/s]	0,5 - 1	0,5 - 1 - 2 - 4	0,5 - 1 - 2 - 4 - 8

Risultati acustici

Le prove sono state eseguite sia con 2 collari per piano che con 1 collare per piano poiché quest'ultima è la tipica configurazione impiantistica degli edifici residenziali. Si consideri che i valori ottenuti sono arrotondati a valori interi come richiesto dalle normative di riferimento.

Tabella Livelli di pressione sonora misurati dietro la parete di installazione per tubazione Valsir® PP3 110x2,7, misure effettuate ed elaborate dall'Istituto Fraunhofer di Stoccarda (Germania).

Tubazioni di prova: Valsir® PP3						
Condizioni di test	Piano di misura	Portata di scarico				Norma di riferimento (Certificato)[c]
		0,5 l/s	1 l/s	2 l/s	4 l/s	
		Livello sonoro				
Indice $L_{SC,A}$ misurato dietro la parete di installazione, con 2 collari per piano, tubazione De 110 mm	UG	<10 dB(A)	13 dB(A)	17 dB(A)	23 dB(A)	EN 14366
Indice L_{IN} misurato dietro la parete di installazione, con 2 collari per piano, tubazione De 110 mm	EG UG	10 dB(A) 12 dB(A)	14 dB(A) 16 dB(A)	17 dB(A) 20 dB(A)	23 dB(A) 26 dB(A)	DIN 4109
Indice L_{IN} misurato dietro la parete di installazione, con 1 collare per piano, tubazione De 110 mm	EG UG	10 dB(A) 11 dB(A)	12 dB(A) 14 dB(A)	16 dB(A) 18 dB(A)	22 dB(A) 24 dB(A)	DIN 4109

IDRAULICA

SISTEMI SCARICO

SISTEMI ADDUZIONE

SISTEMI GAS

SISTEMI RISCIACQUO

SISTEMI BAGNO

SIFONI

SISTEMI RADIANTI

SISTEMI DRENAGGIO

SISTEMA VMC

ACADEMY

EDILIZIA

SISTEMI FOGNATURA

TRATTAMENTO ACQUA

valsir®

QUALITÀ PER L'IDRAULICA

VALSIR S.p.A.
Località Merlaro, 2
25078 Vestone (BS) - Italy
Tel. +39 0365 877.011
Fax +39 0365 81.268
e-mail: valsir@valsir.it

www.valsir.it

Soggetta all'attività di direzione e coordinamento ex art. 2497 bis C.C.
da parte di Fondital Group S.p.A. - Codice Fiscale 02075160172

T02-003/0 - Aprile 2017

ALLEGATO 3

CONSIGLI DI BUONA TECNICA

ERRORI DA EVITARE NELLA REALIZZAZIONE IN CANTIERE

(da “Soluzioni progettuali per l'isolamento acustico degli edifici” - C. Bonnaure)

- ISOLAMENTO DA RUMORE PER VIA AEREA TRA AMBIENTI:

- **presenza di connessioni rigide tra i due componenti di una parete doppia:** ciò determina la formazione di un ponte acustico nell' elemento tecnico che mette in relazione i due ambienti. L'effetto ottenuto è quello di un' unica parete rigida attraverso cui il suono passa indisturbato da un ambiente all'altro minando gravemente la prestazione finale di isolamento acustico.

- **inadeguato ripristino della massa:** in corrispondenza di predisposizioni e alloggiamenti per gli impianti, è importante evitare la perdita di masse localizzate e la conseguente formazione di ponti acustici tra gli ambienti.

- **riempimento dei giunti:** la qualità del materiale utilizzato, l'uniformità della distribuzione e la compattezza del giunto sono di fondamentale importanza per evitare che la parete si comporti come un' unica struttura omogenea e compatta. Le prestazioni finali di isolamento possono essere inficiate dal non completo riempimento dell'intercapedine con il pannello fonoisolante o dal posizionamento dello stesso a diretto contatto con il tavolato senza che sia stato precedentemente realizzato lo strato di rinzaffo sulla faccia interna in laterizio; particolare attenzione deve essere posta per la realizzazione dei giunti tra lastre in cartongesso, in quanto è preferibile l'utilizzo di silicone elastico anziché di schiuma poliuretanica che implica un aumento della rigidità del sistema (concetto valido anche per il ripristino della massa in corrispondenza del passaggio di impianti).

Fig 1: errata realizzazione del giunto tra la struttura portante in cemento armato e il tavolato in laterizio: connessione rigida

Fig 2: errata posa di pannello isolante: mancanza del rinzaffo a sinistra, connessione rigida a destra.

- ISOLAMENTO DA RUMORE D'URTO TRA AMBIENTI:

- **posa dello strato di anticalpestio:** poiché anche minime interruzioni nel sistema desolarizzante provocano rilevanti cadute prestazionali, è necessario porre notevole attenzione durante le fasi di progettazione, di posa e di scelta dei materiali. In particolare, per quanto riguarda la posa, deve essere prevista la sormonta (di almeno 10 cm) e la sigillazione degli strati mediante nastro adesivo; in corrispondenza della sormonta degli impianti deve essere previsto uno strato di rinforzo per evitare che lo spessore ridotto del massetto che ricopre il materassino ne provochi la rottura e devono, inoltre, essere evitate riduzioni di spessore localizzate del massetto gettato sopra al materassino.

- **verso del materassino anticalpestio:** in fase di posa dei rotoli è obbligatorio mantenere il verso indicato per evitare che i materiali vengano posizionati al contrario e che quindi, lo strato fibroso si irrigidisca a causa della presenza di acqua e cemento del successivo getto del massetto, diventando così, rigido e solidale con quest'ultimo.

Fig 3 e 4 : errata posa di strato anticalpestio

- ISOLAMENTO DAI RUMORI IMPIANTISTICI:

- **impianto di climatizzazione a vista:** evitare l'ancoraggio rigido dell'impianto di canalizzazione e del ventilconvettore alle strutture, poiché ciò comporta una gravosa trasmissione del rumore e di vibrazioni per via solida; da preferire inoltre, l'installazione di una cofanatura isolante intorno all'impianto.

- **mancato ripristino della massa ed errato dimensionamento dello spessore del massetto di sottofondo:** particolare attenzione deve essere posta alla massa della parete nella quale vengono introdotti gli impianti elettrici o idraulici al fine di non favorire la propagazione del rumore. L'errato dimensionamento degli spessori del massetto di sottofondo comporta un non ricoprimento completo delle tubazioni, a cui conseguono problemi di posa sul sottofondo che dovrà essere utilizzato come piano di appoggio del materassino anticalpestio.

- **tubazioni:** evitare le connessioni rigide tra le tubature metalliche e la struttura, causate da fascette metalliche o dall'uso di schiume poliuretaniche; porre attenzione invece nell'avvolgimento delle stesse con rivestimenti resilienti o ancoraggi antivibranti.

- **Fig 5: erronea installazione per connessione rigida degli impianti**

Fig 6: mancato ripristino della massa