

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA



**VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
DEL COMPARTO C3 N.21/a - C3 N.21/b - C3 N.21/c**

Fg 20 part.le 836, 1250, 2564, 2543, 2565, 2351, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2349

EXTRA COMPARTO - Area demaniale ex ferrovia Sant.-Urbino Fg 20 part. 87-91-89 in parte

**LOTTO E
costituito da**

**N.9 UNITA IMMOBILIARI FACENTI PARTE
DI RESEDENZE TURISTICO ALBERGHIERE:**

Prop. : FOREVER HOUSE S.R.L.

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO E DEL RISPETTO DEL
PIANO ACUSTICO COMUNALE AI SENSI DELLA L. 447/95 E SUCCESSIVI DECRETI
ATTUATIVI**

RELAZIONE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI AI SENSI DEL DPCM 5/12/1997

| | |
|--|------------------------|
| Autore: | Ing. Bordoni Domenico* |
| *(tecnico competente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n°5367 ai sensi del d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42) | |
| Data sopralluogo: | 12 aprile 2022 |
| Data emissione: | 20 maggio 2023 |

INDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | DESTINAZIONE DELL'AREA..... | 3 |
| 3 | VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DELL'AREA | 3 |
| 4 | PIANTINA DELL'AREA CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI INTERVENTO ED ALLE POSTAZIONI DI MISURA: | 5 |
| 5 | RUMOROSITÀ PRESENTE PRESSO L'AREA..... | 8 |
| 5.1 | Condizioni di misura: | 8 |
| 5.2 | Riferimenti normativi ed equipaggiamento di misura :..... | 9 |
| 5.3 | Dati dei rilievi in esterno | 10 |
| 5.4 | Valutazione del clima acustico | 13 |
| 6 | ANALISI DEL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI..... | 16 |
| 7 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO..... | 16 |
| 7.1 | Generalità | 16 |
| 7.2 | Descrizione sommaria dell'edificio e delle strutture..... | 16 |
| 7.3 | Avvertenze costruttive..... | 17 |
| 8 | FINALITA' DELLA VERIFICA..... | 17 |
| 9 | SCELTE PROGETTUALI..... | 18 |
| 9.1 | Scelta delle partizioni da verificare | 18 |
| 9.2 | Valutazione e verifica degli indici..... | 18 |
| 10 | SOLUZIONI TECNICHE PROPOSTE..... | 19 |
| 10.1 | ISOLAMENTO AL RUMORE DI CALPESTIO..... | 19 |
| 10.1.1 | AVVERTENZE..... | 19 |
| 10.2 | ISOLAMENTO AL RUMORE AEREO | 20 |
| 10.2.1 | AVVERTENZE..... | 20 |
| 10.3 | ISOLAMENTO DI FACCIATA..... | 23 |
| 10.4 | RUMORI IMPIANTISTICI..... | 23 |
| 11 | ISTRUZIONI DI CARATTERE GENERALE SULLE MODALITA' DI ESECUZIONE..... | 24 |
| 11.1 | Ponti acustici nella pareti divisorie..... | 24 |
| ➤ | Inserimento di impianti nei divisori | 24 |
| ➤ | Giunti di malta tra elementi per muratura (fig. 1) | 24 |
| ➤ | Giunti di malta tra elementi per muratura e pilastri (fig. 2) | 25 |
| ➤ | Realizzazione di tracce di impianti (fig. 3) | 25 |
| 11.2 | Ponti acustici nelle pareti laterali | 26 |
| ➤ | Nodo tra parete divisoria e pareti perimetrali..... | 26 |
| ➤ | Nodo tra parete divisoria e solaio superiore | 26 |
| 11.3 | Impianti idrici e sanitari..... | 26 |
| 11.4 | Pavimento galleggiante | 27 |
| 11.5 | Casi Particolari | 28 |
| 12 | CONFORMITA' | 28 |
| 13 | NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO..... | 29 |
| 13.1 | Norme UNI..... | 29 |
| 13.2 | Leggi, Decreti e Circolari | 29 |
| 13.3 | Regolamenti locali..... | 30 |

ALLEGATI

1 PREMESSA

A seguito di incarico conferito dalla proprietà, allo scopo di valutare il clima acustico presso l'area interessata dall'intervento edificatorio in Santarcangelo di Romagna, Via Scalone, il sottoscritto Ing. Domenico Bordoni ha effettuato una valutazione basata su misurazioni ambientali effettuate in zona, da dati bibliografici ed estrapolazioni numeriche.

Tale relazione viene redatta limitatamente al lotto E nel quale il numero degli avventori viene fortemente diminuito rispetto alla pratica iniziale in quanto dall'albergo avente 40 camere si passa ad un albergo costituito da 3 corpi di fabbrica aventi 2 "unità ricettive" ciascuno + un corpo di fabbrica costituito da 3 "unità ricettive" per un totale di 9 Suite il tutto facente parte di una unica residenza turistico alberghiera.

Per tutto quanto precede si può certamente affermare che il numero di persone che fruisce dell'area venga diminuito rispetto alla pratica pregressa e conseguentemente anche il numero di veicoli.

I dati relativi alla tipologia di destinazione dei fabbricati ed alla loro localizzazione sono stati forniti dalla committenza in particolare tale valutazione si riferisce alla realizzazione delle 9 suite.

2 DESTINAZIONE DELL'AREA

L'area su cui troverà posto il fabbricato è attualmente ineditata.

Le aree limitrofe sono interessate principalmente da insediamenti residenziali.

La sorgente di rumore maggiormente significativa risulta essere costituita dal traffico locale sulla Via Scalone. Le strade sono interessate da un consistente flusso di veicoli e poste a distanza di oltre 11 metri (9.3 metri dalla pista ciclabile).

3 VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DELL'AREA

Il Comune di Santarcangelo di Romagna ha provveduto a redigere un piano di zonizzazione acustica del territorio, dove sono evidenziati i limiti di accettabilità del rumore diurno e notturno per le varie aree urbanistiche. L'area su cui sorge l'edificio è stata classificata in Classe III-

Aree di tipo misto, con valori limite di immissione pari a 60 dB(A) dalle ore 6.00 alle ore 22.00 e 50 dB(A) dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Di seguito è riportato un estratto della zonizzazione acustica e del Decreto che illustra tali limiti.

DPCM 14/11/1997 - ALLEGATO

Tabella A - classificazione del territorio comunale (art. 1)

| |
|--|
| CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. |
| CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali |
| CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici |
| CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. |
| CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi |

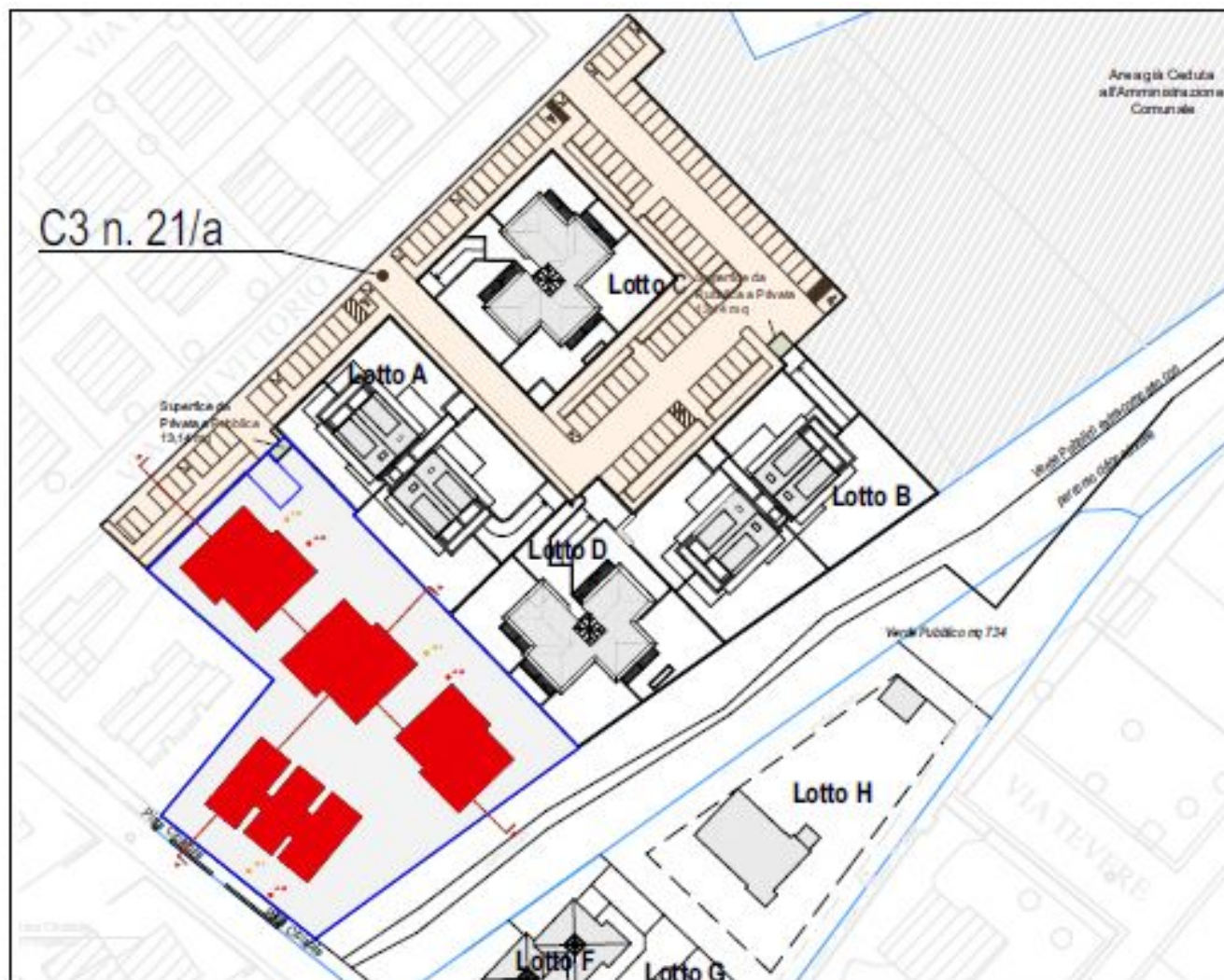
Tabella C - valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

| classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento | |
|---|-------------------------|---------------------------|
| | diurno (06.00-22.00) | notturno (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 70 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

4 PIANTINA DELL'AREA CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI INTERVENTO ED ALLE POSTAZIONI DI MISURA:

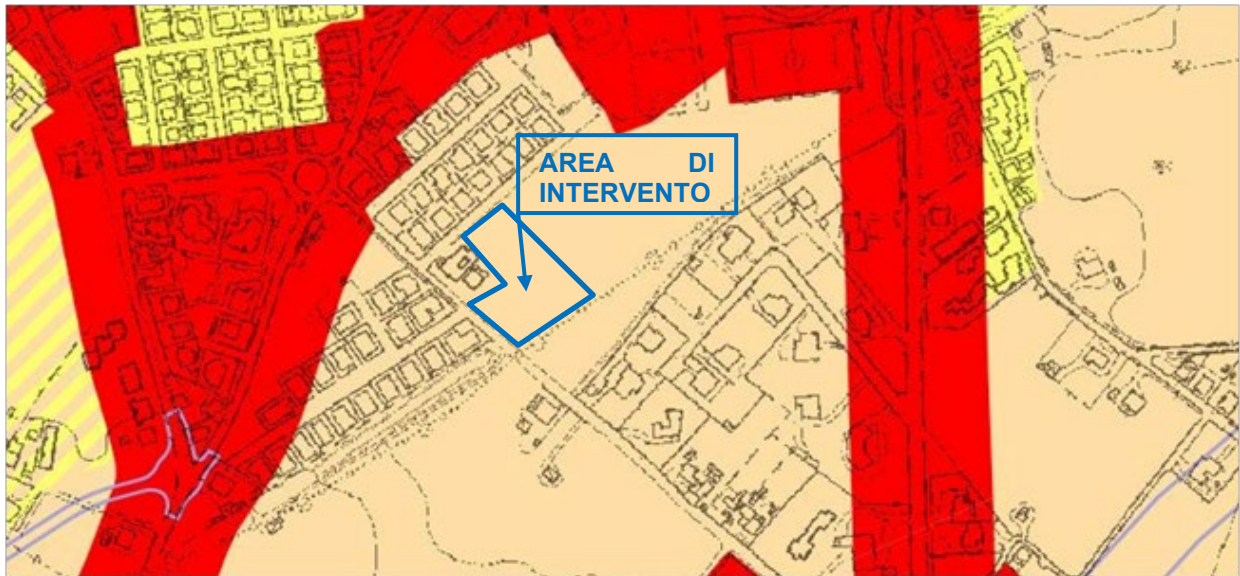
Si vedano gli allegati, nei quali è evidenziato il posizionamento del fabbricato oggetto di intervento rispetto ai fabbricati limitrofi ed alla rete viaria, oltre alla destinazione prevista dalla classificazione acustica del Comune di Santarcangelo di Romagna.

COMPARTO



LOTTO E OGGETTO DELLA PRESENTE RELAZIONE





ESTRATTO ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SANTARCANGELO DI R.



5 RUMOROSITÀ PRESENTE PRESSO L'AREA

- Le sorgenti sonore maggiormente significative sono individuate nel traffico veicolare sulla Via Scalone, posta a breve distanza.
- È stato effettuato un rilievo fonometrico di circa 40 minuti presso l'area in cui sorgerà il fabbricato più prossimo alla strada, nel corso del quale è stato possibile verificare l'entità del livello di pressione sonora presente in virtù delle sorgenti sonore sopra elencate.

5.1 Condizioni di misura:

Sono state effettuate analisi sull'area dove sorge il fabbricato volte a determinare il contesto acustico in cui si inserisce, con indagini fonometriche volte a stabilire il livello di rumore presente indipendentemente dall'attività che vi troverà posto.

Le misurazioni ambientali sono state effettuate in un breve periodo di tempo (periodo di misura di circa 1/2 ora). Il tempo di misura è stato ritenuto sufficiente a caratterizzare la rumorosità presente presso l'area, stante l'assenza di altre sorgenti specifiche riscontrata.

Il rumore di tale arteria stradale nel periodo notturno è desunto dai dati forniti dal P.R.I.T. della regione Emilia-Romagna.

Nel corso della misura presso la facciata del fabbricato (P1) è stato acquisito il livello di rumorosità presente ad oggi.

Il microfono è stato posto ad un'altezza di circa 1.5 m dalla quota del terreno in corrispondenza della facciata del fabbricato dove si riteneva maggiore il livello di pressione sonora, stante la prossimità alla rotatoria su cui convergono i diversi tronchi stradali.

5.2 Riferimenti normativi ed equipaggiamento di misura :

L'arrangiamento di prova, la procedura, l'equipaggiamento di misura e la valutazione dei risultati fanno riferimento al D.P.C.M. 01 marzo 1991 ed al D.M. 16/03/1998.

L'equipaggiamento di misura utilizzato per l'effettuazione della prova, conforme alla classe 1 della norma IEC 651 e IEC 804, è elencato di seguito con riportato tra parentesi il numero di serie :

- Fonometro integratore analizzatore realtime marca Larson Davis mod. 831, conforme alle norme IEC 651 tipo 1 ed IEC 804 tipo 1 per analisi di eventi sonori, monitoraggi, tempi di riverbero, analisi statistica, con filtri conformi ad ANSI S1,11/1986 tipo 0-AA e tipo 1-D ed IEC 225, N° di serie 2397;
- Microfono \varnothing ½" PCB Piezotronics modello PCB 377B02, N° di serie 120449;
- Calibratore di livello acustico modello CAL200, Larson-Davis, N° di serie 1116;
- accessori di completamento.

La calibrazione dei microfoni di misura viene effettuata prima e dopo l'esecuzione di ciascuna serie di misure.

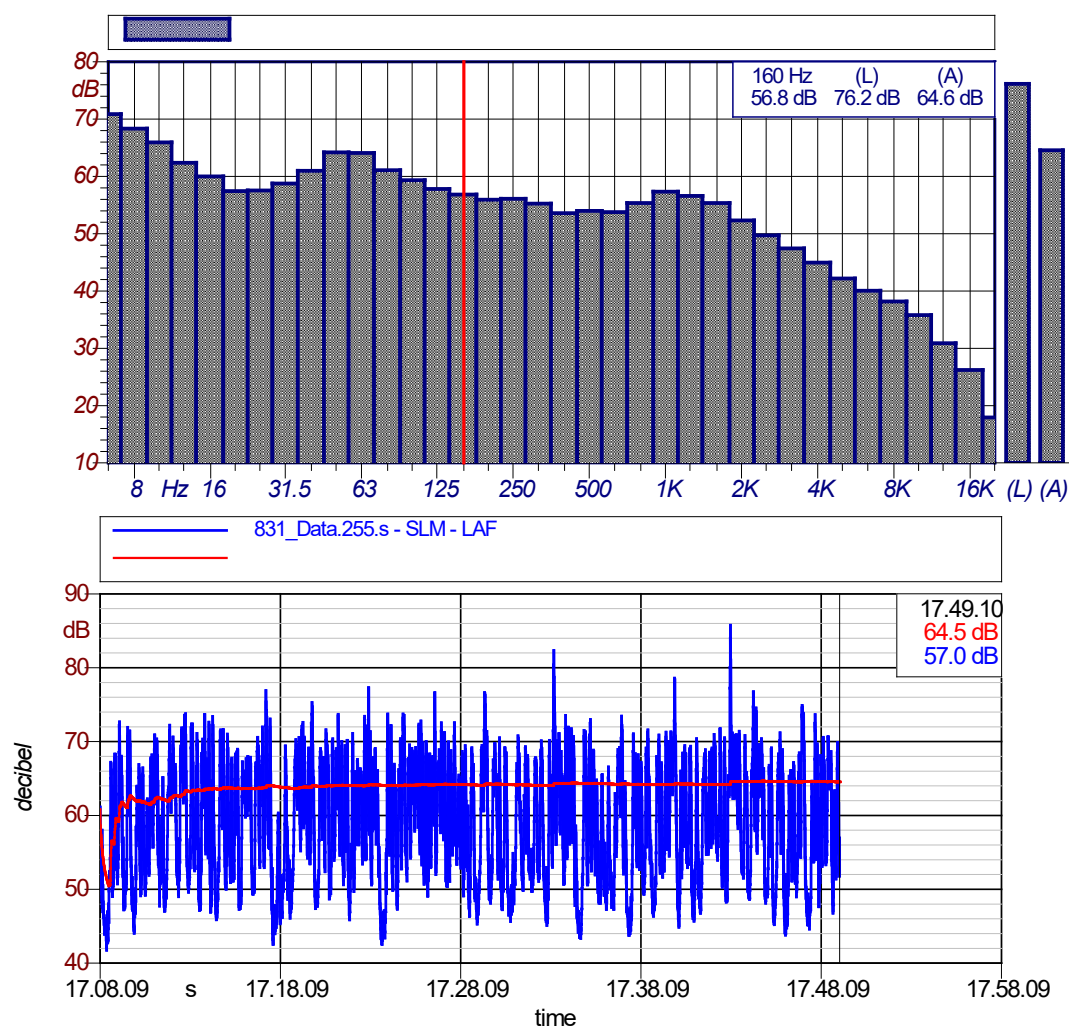
E' prevista una taratura completa della strumentazione di misura presso i laboratori della relativa casa produttrice con scadenze annuali.

In coda alla presente relazione viene riportata copia del certificato di taratura dello strumento.

Dati dei rilievi in esterno

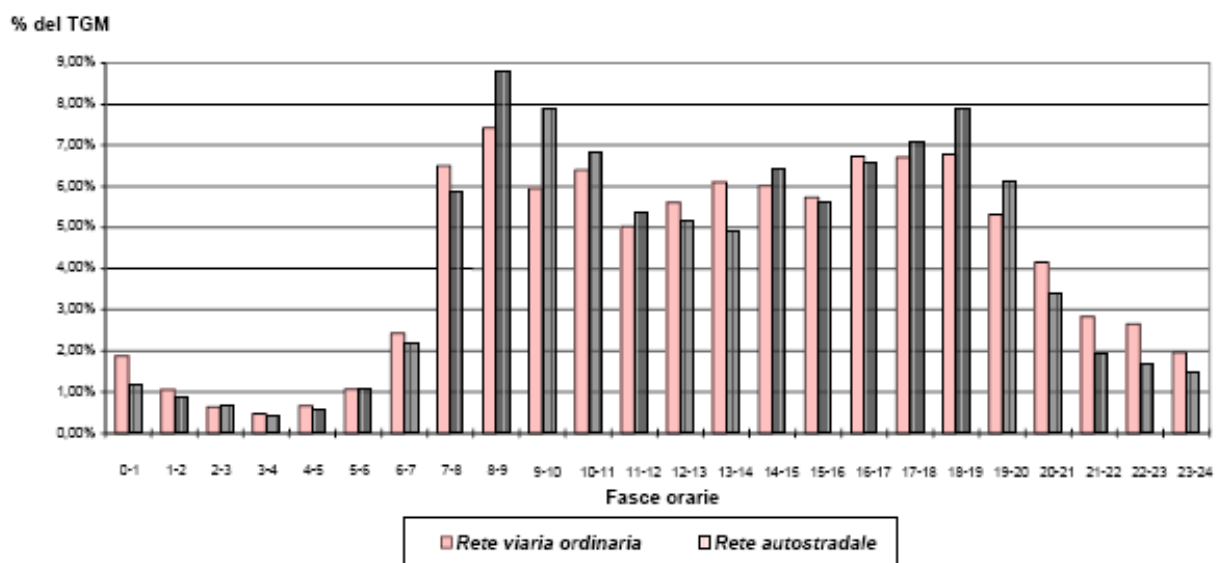
Dall'indagine fonometrica effettuata all'esterno del complesso sono emersi i risultati riportati nella seguente tabella:

| <i>Post.</i> | <i>data</i> | <i>descrizione postazione</i> | <i>tempo di misura</i> | <i>livello sonoro equivalente [dB(A)]</i> |
|--------------|-------------------------------|--|------------------------|---|
| P1 | 24/02/21 ore 17.08 | Fronte edificio in progetto a 1.5 metri di altezza | 40 min. | 64.5 |



Dalle misurazioni effettuate in esterno, è emersa l'assenza di componenti impulsive o tonali. Dai dati e dall'analisi del P.R.I.T. della Regione Emilia-Romagna si evince come, con valori rilevati in facciata, pari a circa 64.5 dBA nella fascia oraria tra le 17 e le 18, si attendono livelli medi nel periodo diurno pari a circa 63.7 dBA di giorno ed a circa 57.3 dBA di notte, superiori ai valori massimi di immissione previsti per la Classe III.

Fig. 3.1.4 Analisi di traffico sulla rete stradale. Distribuzione media delle portate orarie totali in rapporto al TGM.



| fascia oraria | %traffico sul totale giornaliero | liv. orario | |
|---------------|----------------------------------|-------------|---------------|
| 0-1 | 1,8 | 58,7 | |
| 1-2 | 1,1 | 56,6 | |
| 2-3 | 0,6 | 54,0 | |
| 3-4 | 0,45 | 52,7 | |
| 4-5 | 0,7 | 54,6 | |
| 5-6 | 1,1 | 56,6 | |
| 6-7 | 2,4 | 60,0 | |
| 7-8 | 6,5 | 64,3 | |
| 8-9 | 7,4 | 64,9 | |
| 9-10 | 5,9 | 63,9 | |
| 10-11 | 6,5 | 64,3 | |
| 11-12 | 5 | 63,2 | |
| 12-13 | 5,7 | 63,7 | |
| 13-14 | 6 | 64,0 | |
| 14-15 | 6 | 64,0 | |
| 15-16 | 5,8 | 63,8 | |
| 16-17 | 6,8 | 64,5 | |
| 17-18 | 6,8 | 64,5 | |
| 18-19 | 6,8 | 64,5 | |
| 19-20 | 5,3 | 63,4 | |
| 20-21 | 4,2 | 62,4 | |
| 21-22 | 2,8 | 60,6 | |
| 22-23 | 2,7 | 60,5 | |
| 23-24 | 1,9 | 59,0 | |
| NOTTE | | | GIORNO |
| 57.3 | | | 63.7 |



5.3 Valutazione del clima acustico

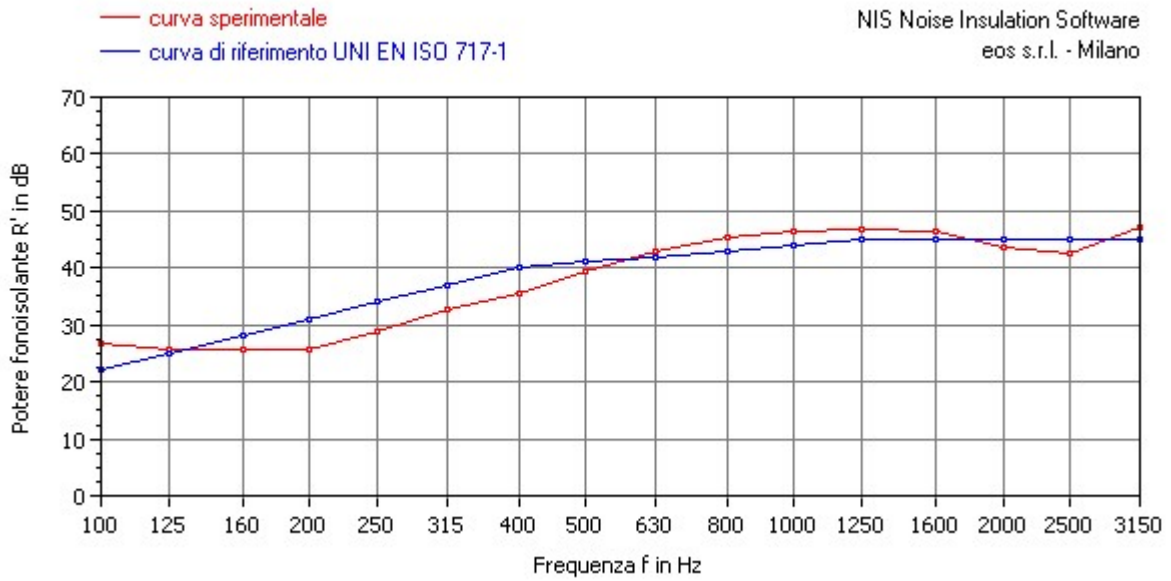
Dall'indagine fonometrica effettuata all'esterno del complesso è emersa l'assenza di sorgenti specifiche e di un discreto numero di transiti, pari a circa 600 veicoli/ora sulla Via Scalone durante il tempo di misura.

I livelli di rumorosità in corrispondenza della facciata dell'edificio in progetto risultano superiori quelli previsti per le aree in classe III sia nel periodo diurno che in quello notturno.

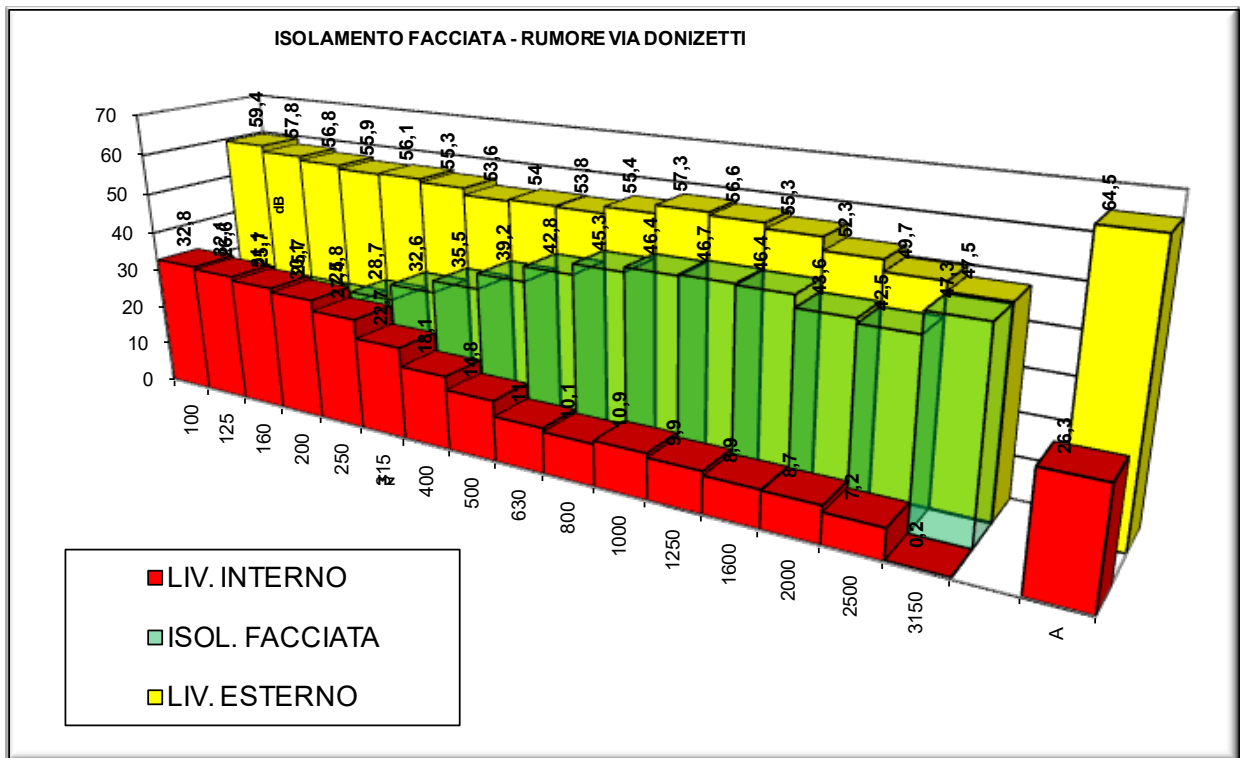
Va inoltre ricordato che l'edificio dovrà sottostare alle prescrizioni del DPCM 5/12/97 sui requisiti acustici passivi degli edifici che prevedono per i locali un isolamento di facciata superiore a 40 dB. Nell'ambito della documentazione relativa al rispetto dei requisiti acustici passivi, di seguito si riporta anche il calcolo dell'isolamento di facciata, che evidenzia i livelli attesi all'interno degli ambienti. In tale ambito è stata effettuata una verifica comparando il rumore attualmente presente e l'isolamento offerto dalla facciata in progetto, verificando che con un rumore da traffico pari a 64.5 dBA (in una fascia oraria in cui il traffico è più consistente rispetto alla media del periodo diurno), il rumore all'interno degli ambienti risulta contenuto in 26.7 dBA, ben inferiore ai 40 dBA ammissibili ai sensi del DPR 142/04, tra l'altro considerando il periodo notturno, con traffico assai più ridotto.

I risultati sono di seguito esposti graficamente ed in forma tabellare.

Grafico sperimentale in frequenza dell'isolamento acustico offerto dalla facciata



| Frequenza (Hz) | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB) | 26,6 | 25,7 | 25,7 | 25,8 | 28,7 | 32,6 | 35,5 | 39,2 | 42,8 | 45,3 | 46,4 | 46,7 | 46,4 | 43,6 | 42,5 | 47,3 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |



| FREQ. | ESTERNO | ISOL. FACCIATA | INTERNO |
|-------|---------|----------------|---------|
| 100 | 59,4 | 26,6 | 32,8 |
| 125 | 57,8 | 25,7 | 32,1 |
| 160 | 56,8 | 25,7 | 31,1 |
| 200 | 55,9 | 25,8 | 30,1 |
| 250 | 56,1 | 28,7 | 27,4 |
| 315 | 55,3 | 32,6 | 22,7 |
| 400 | 53,6 | 35,5 | 18,1 |
| 500 | 54 | 39,2 | 14,8 |
| 630 | 53,8 | 42,8 | 11 |
| 800 | 55,4 | 45,3 | 10,1 |
| 1000 | 57,3 | 46,4 | 10,9 |
| 1250 | 56,6 | 46,7 | 9,9 |
| 1600 | 55,3 | 46,4 | 8,9 |
| 2000 | 52,3 | 43,6 | 8,7 |
| 2500 | 49,7 | 42,5 | 7,2 |
| 3150 | 47,5 | 47,3 | 0,2 |
| | | | |
| A | 64,5 | | 26,3 |

L'isolamento acustico di facciata è tale perciò da consentire un Leq notturno a finestre chiuse inferiore a 40 dBA ai sensi dell'art. 6 del DPR 142/04 relativo alle immissioni delle infrastrutture stradali che cita:

Art. 6.

Interventi per il rispetto dei limiti

1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, e' verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonche' dei ricettori.

2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità' di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si può considerare il clima acustico all'interno degli stessi compatibile con le vigenti disposizioni di legge.

In conclusione, ai sensi delle norme legislative attualmente in vigore, si ritiene che il livello di rumorosità ambientale presso l'area su cui sorgerà il fabbricato in progetto possa ritenersi entro i limiti attribuiti dalla classificazione acustica ed il clima acustico entro i limiti di accettabilità per la destinazione prevista.

6 ANALISI DEL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Il presente studio ha come obiettivo la determinazione dei requisiti acustici passivi ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97 di quattro palazzine di civile abitazione.

Tale obiettivo è raggiunto attraverso:

- la verifica del rispetto dei requisiti acustici definiti dal D.P.C.M. 05/12/97 dei componenti dell'edificio (partizioni orizzontali e verticali) previsti nel progetto architettonico;
- l'individuazione degli eventuali accorgimenti tecnici costruttivi necessari per migliorare le prestazioni acustiche delle strutture in progetto.

La valutazione è stata possibile grazie all'acquisizione dei progetti esecutivi e di informazioni, fornite dopo colloqui intercorsi con la Committenza, per la definizione dei componenti della struttura e all'elaborazione di calcolo secondo procedure riconosciute a livello normativo nazionale e/o locale.

7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

7.1 Generalità

L'intervento consiste nella determinazione, secondo la legislazione vigente ed in particolare secondo il D.P.C.M. 05/12/97, dei requisiti acustici passivi relativi ad una palazzina oggetto di ristrutturazione con destinazione a civile abitazione.

Riferimenti:

| | |
|---|--------------------------|
| <i>Ubicazione edificio:</i> | Santarcangelo di R. (RN) |
| <i>Proprietario:</i> | Forever House S.r.l. |
| <i>Progettista architettonico:</i> | Arch. Gabriele Fornari |
| <i>Direttore dei lavori architettonici:</i> | Arch. Gabriele Fornari |
| <i>Tecnico competente in acustica:</i> | Ing. Domenico Bordoni |

7.2 Descrizione sommaria dell'edificio e delle strutture

Il complesso edilizio è costituito da quattro fabbricati ad uso turistico ricettivo di nuova costruzione. Tre edifici sono costituiti da 2 suite ciascuno ed uno costituito da 2 suite + uno spazio comune

La struttura portante è in c.a. con tamponamenti in laterizio. Il solaio di copertura è piano in legno.

La realizzazione è ipotizzata con tradizionali tecnologie costruttive con componenti orizzontali, verticali e infissi come da progetto architettonico e da scelte fatte dal progettista architettonico o dalla committenza.

STRUTTURE IN PROGETTO

Pareti perimetrali esterne: - Parete in blocchi termici sulla quale sarà applicato un cappotto termico costituito da lastra isolante in polistirene di opportuno spessore con rasatura di finitura.

Pareti divisorie tra suite: - Parete divisoria così costituita: Intonaco 1.5cm – parete in blocchi tipo Poroton spessore 8 cm % foratura <45% - rinzaffo 1.5cm – lastra tipo “Calibel” in cartongesso (1.3 cm) abbinato a lana di vetro (3 cm, densità 85kg/mc) rivolta verso il rinzaffo –

pannello in lana di vetro sp. 4 cm tipo Mupan o similari - parete in blocchi tipo Poroton spessore 8 cm % foratura <45% - Intonaco 1.5cm.

Solai: solaio tradizionale in laterocemento (20+4) con strato di alleggerimento e con pavimento radiante.

Infissi: Infissi in progetto in legno pvc o alluminio verniciato con vetrocamera, le parti oscuranti saranno realizzate tramite parti oscuranti in alluminio o tramite tapparelle dello stesso materiale degli infissi. Per le finestre e per le porte-finestre in progetto è previsto un vetro 33.1/12/44.2 con doppio stratificato.

7.3 Avvertenze costruttive

Il tecnico incaricato per le problematiche acustiche è intervenuto quando la struttura architettonica era già definita.

L'oscuramento mediante tapparelle prevede infisso a filo interno e cassettoni ispezionabili dall'esterno, anche al fine di evitare di inficiare le prestazioni di vetri e guarnizioni con una ridotta prestazione acustica dei cassettoni per tapparelle.

8 FINALITA' DELLA VERIFICA

Il D.P.C.M. 05/12/97, promulgato in applicazione delle indicazioni generali contenute nella legge quadro sull'inquinamento acustico (L 447/95), definisce le caratteristiche prestazionali acustiche dei componenti in opera degli edifici in funzione della loro destinazione d'uso.

Nel Decreto gli edifici vengono suddivisi nelle seguenti categorie in funzione della loro destinazione d'uso:

- Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili
- Categoria B: edifici adibiti a uffici o assimilabili
- Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni e attività assimilabili
- Categoria D: edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
- Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili
- Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Il sopraccitato decreto definisce, inoltre, i seguenti indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici:

- Indice del potere fonoisolante apparente (R'_w) di partizioni tra ambienti ai sensi della Norma EN ISO 140-4;
- Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$) secondo la Norma EN ISO 140-5;
- Indice normalizzato del livello di rumore da calpestio ($L'_{n,w}$) secondo la Norma UNI EN ISO 140-7.

Per ognuno dei 3 indici il decreto stabilisce dei valori limite degli stessi in funzione della categoria di edificio così come illustrato nella seguente tabella:

| Categoria | (R'_w) dB riferito a elementi di separazione tra distinte unità | $(D_{2m,nT,w})$ dB | $(L_{n,w})$ dB |
|-----------|---|-----------------------|-------------------|
|-----------|---|-----------------------|-------------------|

| | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| D | 55 | 45 | 58 |
| A,C | 50 | 40 | 63 |
| E | 50 | 48 | 58 |
| B,F,G | 50 | 42 | 55 |

Alla luce dei limiti di legge sopra definiti, verranno verificati gli indici di ciascuna partizione scelta, attraverso procedure di calcolo individuate nel Regolamento Edilizio Tipo Regionale dell'Emilia Romagna ed eventualmente implementate su specifici software dedicati, tipo "EdiISO" dell'Università degli Studi di Bologna, "Echo" di ANIT e "NIS", software basati sul metodo di calcolo definito dal Comitato Europeo di Normazione (CEN) che permette la previsione delle prestazioni acustiche delle partizioni edilizie *in opera* (EN 12354).

9 SCELTE PROGETTUALI

9.1 Scelta delle partizioni da verificare

La scelta delle partizioni da verificare viene effettuata dopo un'attenta analisi della morfologia dell'edificio, della sua localizzazione rispetto alle strade (importante nella valutazione dell'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata), delle destinazioni d'uso presenti. Verrà verificato l'indice $D_{2m,nT,w}$ per le pareti perimetrali esterne della zona giorno e delle camere da letto che mostrano le condizioni maggiormente critiche.

È stata fatta una valutazione relativa all'indice R'_w sull'isolamento acustico delle partizioni che separeranno le singole coppie di suite, sia relativamente alle partizioni verticali (pareti) che a quelle orizzontali (solai).

Allo stesso modo sono state condotte delle valutazioni dell'indice $L'_{n,w}$ relativo al rumore di calpestio.

9.2 Valutazione e verifica degli indici

Vengono qui riportati i risultati delle valutazioni degli indici richiesti dalla legge, utilizzando i metodi previsionali forniti dalle norme UNI EN 12354-1-2-3 come previsto anche nel Regolamento Edilizio Tipo Regionale (L.R.31/02) Delibera di Giunta Regionale Em.-Romagna N.268 del 22/02/2000; vengono inoltre date prescrizioni sulla scelta di partizioni nel caso in cui quelle di progetto non verifichino i requisiti di legge.

| Destinazione | Piano | Indice | Partizione | R_w | Indice calcolato | Valore di legge |
|--------------|-------|---------------|--|--|------------------|------------------------|
| Residenziale | | R'_w | SOLAIO | 58dB | 55 dB | >50 dB |
| | | | Parete divisoria | 59dB | 53 dB | |
| | | $D_{2m,nT,w}$ | Parete camera da letto app. 1° p. | Parete: 50.0dB Infisso: 39 dB | 42.0 dB | > 40 dB |
| | | $L'_{n,w}$ | Solaio con guaina resiliente sotto al massetto | L'_n solaio=82dB $\Delta L=-28$ dB (min.) | <60 dB | < 63 dB per abitazioni |

Come evidenziato in tabella, con gli interventi in progetto, risultano verificati gli indici R'_w , $D_{2m,nT,w}$ e $L'_{n,w}$ con parametri soddisfano i requisiti minimi imposti dal D.P.C.M. 5/12/97.

10 SOLUZIONI TECNICHE PROPOSTE

10.1 ISOLAMENTO AL RUMORE DI CALPESTIO

La soluzione adottata per il solaio di interpiano può essere ottenuta ponendo sul **solaio in laterocemento** un massetto alleggerito tipo **“Isocal” di almeno 8 cm** sul quale è posto un **materassino di agglomerato di gomma in granuli e fibre di spessore 5 mm tipo “Isolgomma G5”** posato sotto al sistema di pavimentazione radiante e sormontato da una soletta da almeno 5 cm in calcestruzzo, risvoltato (anche mediante impiego di fasce perimetrali) fino ad oltre la quota del pavimento per eliminare qualsiasi possibile punto di connessione tra massetto e strutture sormontato dal. Tale soluzione, se posata correttamente, su superficie regolare e curando i giunti verticali (si rammenta che il mancato distacco di massetto e pavimento da pareti e soglie può comportare incrementi di rumorosità di oltre 12 dB), è in grado di garantire un livello di rumore di calpestio inferiore a 60 dB (vedere allegato). Quale guaina resiliente può essere impiegata altra tipologia (ad esempio Isolgomma R7) purchè di rigidità dinamica non superiore a 20 MN/m³.

10.1.1 AVVERTENZE

È importante che il massetto alleggerito sia omogeneo e legato al sottostante solaio. Si prescrive pertanto un massetto avente densità di almeno 400 kg/mc con assenza di asperità per fare in modo che il carico sulla guaina risulti uniforme. Nel caso in cui non fosse possibile garantire una superficie sufficientemente regolare per l'appoggio della guaina, predisporre un livellamento con autolivellante o sabbia.

Negli allegati (6.4) sono illustrate le modalità di creazione del massetto galleggiante, con l'illustrazione di alcune delle avvertenze da porre in atto nella posa del medesimo. Tali avvertenze non possono essere comprensive di tutte le situazioni particolari che si possono verificare in corso di direzione lavori, per le quali la principale attenzione dovrà essere comunque quella di evitare qualunque elemento che colleghi rigidamente la pavimentazione alle strutture, come ad esempio le soglie, ma anche rivestimenti, battiscopa o altro. Le medesime considerazioni si estendono agli elementi di arredo collegati a pavimento e parete nonché agli scarichi ed ad altre condutture. A tale proposito si rammenta di fare in modo di desolidarizzare l'intero percorso delle condutture (di adduzione e scarico) dei bagni da strutture, massetti, pareti od altro mediante posa di guaina resiliente attorno ad esse, curando in particolar modo l'attraversamento delle strutture dell'edificio.

Relativamente alla creazione della rampa scala in c.a. interna al fabbricato si prevede che essa debba essere completamente sgiuntata dalla parete verticale di separazione con l'unità posta al piano terreno.

A tale proposito si prescrive di realizzare con doppia parete anche il divisorio tra vano scala ed ambienti abitativi

La guaina anticalpestio va posata anche sui terrazzi, con le medesime avvertenze del punto precedente, sotto all'impermeabilizzazione ed al massetto.

10.2 ISOLAMENTO AL RUMORE AEREO

Stante la presenza di *unità ricettive* affiancate e sovrapposte, che condividono il muro ed il solaio di separazione, appare importante a questo punto garantire l'integrità della partizione ed impedire che si vengano ad avere altre vie preferenziali di transito (soprattutto attraverso scarichi a muro o nelle pignatte).

Per quanto riguarda le partizioni verticali tra diverse *unità ricettive* si prescrive la realizzazione di una doppia parete secondo una soluzione tecnica certificata e testata in opera.

Tale soluzione risulta conforme alle disposizioni di legge se posta in opera secondo modalità che riducano la trasmissione per fiancheggiamento. Si identifica una soluzione di minor spessore con **doppia parete da 8 cm con blocchi Alveolater 8x45x25 F/A 45% a fori verticali con tre intonaci e con intercapedine riempita con una lastra tipo "Calibel" (lastra in cartongesso abbinata a lana ad alta densità) e 4 cm di lana di vetro tipo MUPAN o XL (densità 40-60 kg/mc) a completo riempimento dell'intercapedine** (soluzione certificata in laboratorio $RW > 57$ dB) od altre soluzioni con pareti "leggere" (telaio metallico con cartongesso od altre pannellature) in grado di offrire valori superiori a 57 dB in misure di laboratorio. In allegato sono indicate soluzioni certificate con $Rw > 55$ dB.

Per il solaio, la stratigrafia prevista (dal basso: 1.5 cm intonaco – solaio con pignatte 20+4 – strato di alleggerimento min 10 cm – anticalpestio – pavimento radiante – massetto 5 cm + pavimentazione) appare idonea al soddisfacimento delle specifiche di legge. Se si desiderasse una prestazione di eccellenza, più che variazioni di massa e stratigrafia, potrebbe essere presa in considerazione di un controsoffitto svincolato dal solaio con sistema di fissaggio tramite pendini resilienti o altro.

Le soluzioni qui prese in esame risultano conformi alle disposizioni di legge se poste in opera secondo modalità che riducano la trasmissione per fiancheggiamento.

10.2.1 AVVERTENZE

Stante che i valori qui presi in considerazione si riferiscono a pareti integre, prive cioè di attraversamenti (camini scarichi e calate) od altri elementi che possano comprometterne l'isolamento, come anche le tracce per i vari impianti, particolare riguardo va posto per il rumore trasmesso attraverso le tubazioni di scarico e di esalazione.

Per quanto riguarda gli scarichi, le canne fumarie, gli esalatori o quant'altro possa trasmettere energia sonora, si prescrive di alloggiarli nella parete esterna, giuntati dalla struttura da guaina resiliente (per ridurre la trasmissione di rumori strutturali o impiantistici). Anche al fine di limitare la rumorosità degli impianti, è opportuno che tubi e condotti di aspirazione non abbiano contatto rigido, né tra di loro né con le strutture murarie e che i condotti di aspirazione di diverse *unità ricettive* risultino separati tra di loro con doppia lastra in cartongesso.

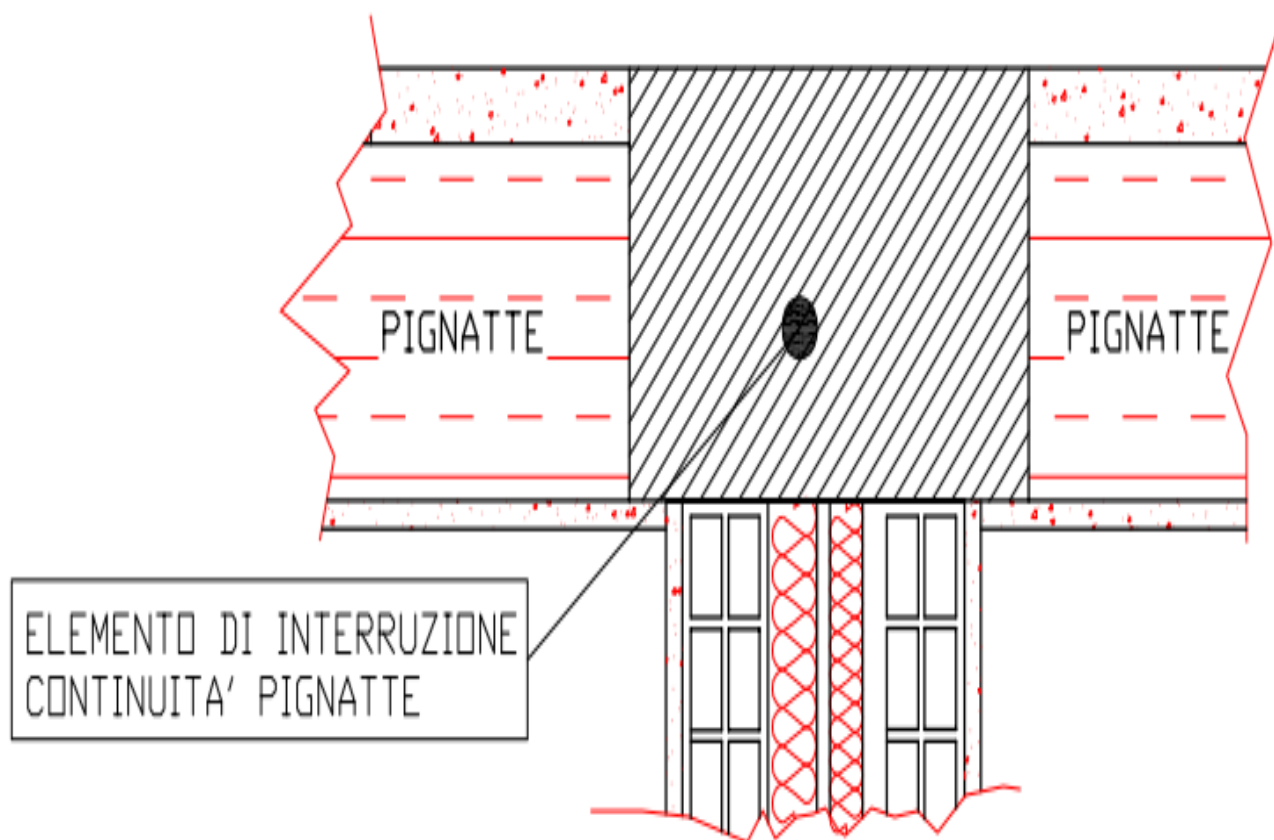
In ogni caso è necessario creare una struttura di separazione tra le tubazioni e gli ambienti abitativi costituita da almeno 5 cm di lana minerale o fibra poliestere e doppia lastra in fibrogesso da 13mm.

Data la presenza di parete esterna in Poroton, diventa importante curare l'assenza di fessurazioni tra questa e la parete divisoria, creando una piccola nicchia dove la parete divisoria possa inserirsi.

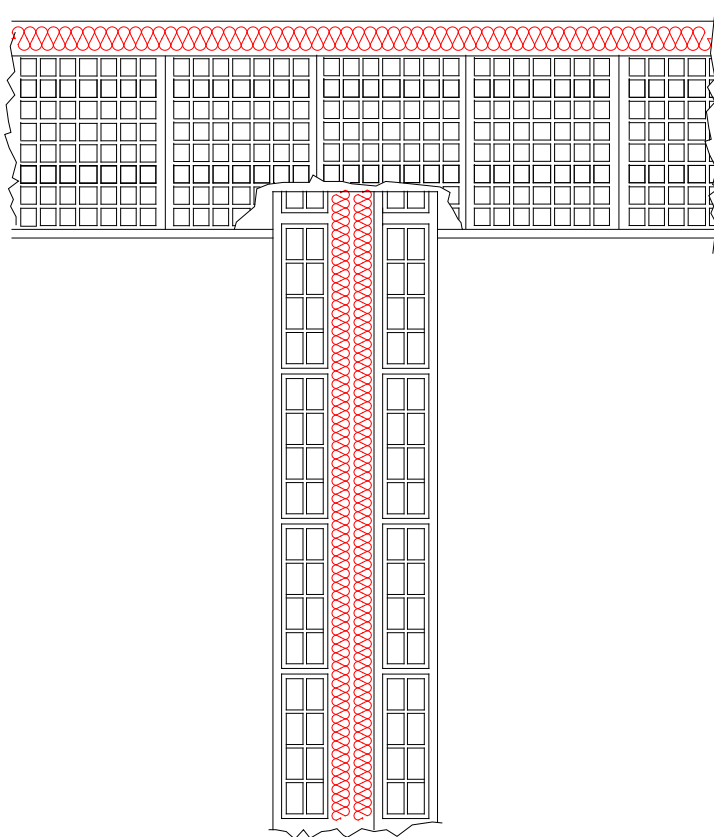
Sotto tutte le pareti deve essere posata una fascia sottomuro in granuli di gomma ad alta densità (750 kg/m³) spessore 6 mm tipo Isolgomma Stywall.

Una particolare attenzione va rivolta al transito del rumore nella parte superiore delle pareti divisorie. Per evitare che il rumore si trasmetta da una *unità ricettiva* all'altra attraverso la foratura delle pignatte, è necessario che sopra muro sia sempre presente una trave che interrompa la continuità di foratura delle pignatte, anche costituendo un cordolo laddove non sia già presente una trave.

In caso di creazione di controsoffitto, realizzarlo dopo aver portato la parete divisoria fino al soffitto.



SEZIONE ORIZZONTALE



10.3 ISOLAMENTO DI FACCIATA

Per quanto riguarda il rispetto del valore dell'indice $D_{2m,nT,w}$, nel programma di calcolo viene prescritto un **infisso in grado di assicurare un isolamento acustico di 39 dB in opera per le porte-finestre. Tale prescrizione è stata cautelativamente dimensionata sulla facciata con maggiori criticità (infisso di grandi dimensioni presso la camera singola al piano primo).**

La tipologia di vetro che può essere realizzata per le finestre e le porte finestre può identificarsi almeno con vetrocamera con vetro stratificato sui due lati.

Per le porte finestre, al fine di garantire un isolamento in opera dell'infisso pari a 40 dB, il vetro deve garantire un isolamento in laboratorio pari ad almeno 42 dB (a tale scopo può risultare idoneo un vetro tipo CLIMASONAR WS 28/43 SI di Saint Gobain che con 2 vetri da 3 mm uniti da 1 film "silence" di 0.38 mm - camera da 12 mm - vetro stratificato con 2 vetri da 5 mm uniti da 1 film "silence" di 0.38 mm offre un isolamento R_w pari a 43 dB con 28 mm di spessore).

Le vetrate in questione devono essere montate su infissi con doppia guarnizione e classe 4 di permeabilità all'aria secondo la norma UNI EN 12207/2000.

In caso di scelta di infisso scorrevole si raccomanda di prevederne uno in grado di garantire un isolamento acustico di 40 dB in opera, dato che spesso tale tipologia di infisso rende difficile una regolazione della battuta e la posa può compromettere l'isolamento complessivo.

Le aperture non vetrate (ingresso dal vano scale) che fungono da ingresso devono possedere isolamento acustico pari ad almeno 38 dB. Tali risultati, per essere raggiunti, devono prevedere la presenza di battute su tutti i quattro lati dell'infisso o, quanto meno, la presenza di chiusura "a ghigliottina" sul pavimento con elemento di chiusura in gomma, e l'assenza di serrature libere per chiavi di grandi dimensioni.

I valori qui presi in considerazione prendono in considerazione facciate integre, prive cioè di attraversamenti od altri elementi che possano compromettere l'isolamento della facciata. A tale scopo particolare riguardo va posto per l'eventuale presenza di nicchie per termosifoni, per quadri elettrici, per caldaie, e, soprattutto, **per i cassonetti per tapparelle** (previsti come sistema di oscuramento), elementi che devono garantire un isolamento di almeno 40 dB, oltre all'eventuale presenza di prese d'aria, sulle quali va applicata opportuna silenziosa azione ($D_{n,e,w} > 49$ dB).

Al fine dell'ottenimento dei valori di cui sopra è sicuramente sufficiente una parete con indice di isolamento acustico superiore a 48 dB, congruente con quanto previsto (muro due teste in mattoni pieni esistente o blocco Porotherm 25 cm con doppio intonaco dove rifatto, con cappotto esterno).

10.4 RUMORI IMPIANTISTICI

Per tali interventi ci si deve avvalere installatori che seguano norme di buona tecnica.

Sarebbe opportuno predisporre le calate di scarichi e gronde esternamente al corpo del fabbricato. Dato che tale soluzione non può sempre essere adottata, sarà opportuno che in tal caso le tubazioni che attraversano più piani siano isolate dalla parete mediante giunto resiliente (per evitare la trasmissione via solido, in particolar modo quella dovuta alla turbolenza dei fluidi) e mediante rivestimento fonoimpedente (ad esempio 1 mm di piombo o 2.5 mm di guaina fono impedente adesivizzata tipo "Tecsound") per evitare che il rumore aereo, attraversato esse, si diffonda, attraverso i condotti, alle altre unità.

Nel caso in cui siano impiegate condutture specifiche per ridurre la rumorosità (tipo Geberit "silent" o similari), queste devono essere ugualmente sgiuntate dalla parete.

Alcune osservazioni sulle modalità di esecuzione sono riportate nel paragrafo seguente.

11 ISTRUZIONI DI CARATTERE GENERALE SULLE MODALITA' DI ESECUZIONE

11.1 Ponti acustici nella pareti divisorie

Per garantire l'effettivo rispetto dei valori di Legge è necessario garantire nel "sistema" parete divisoria l'assenza di ponti acustici. Essi costituiscono punti deboli in grado di trasmettere una quantità di rumore tale da compromettere l'isolamento acustico complessivo del sistema.

I ponti acustici sono costituiti da:

- Forti riduzioni di spessore della parete divisoria;
- Punti in cui si realizzano percorsi di trasmissione diretta del rumore per via aerea (per esempio fori e cavità).

Per evitare la formazione di ponti acustici nella parete divisoria è necessario seguire alcune semplici regole sia in fase di progettazione che di realizzazione.

Si elencano, di seguito, alcune problematiche relative ai ponti acustici e le possibili soluzioni.

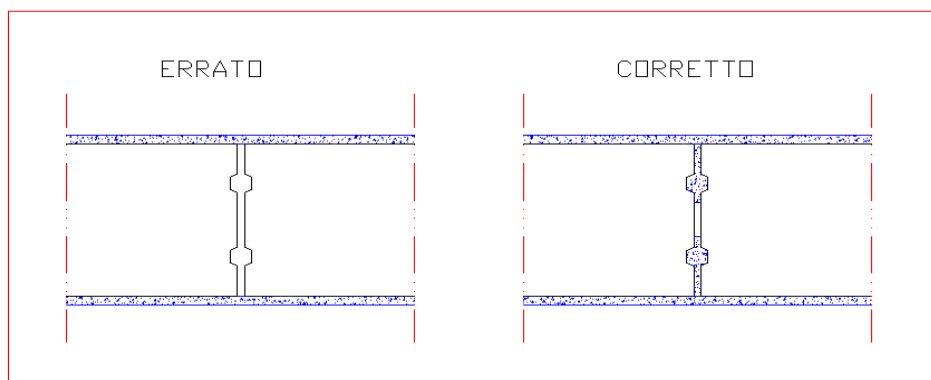
➤ *Inserimento di impianti nei divisori*

Inserimento nella parete divisoria di impianti tecnici che alterino la capacità di isolamento. Canalizzazioni per aerazione o altri impianti inseriti nella parete divisoria hanno due effetti: determinano un "ponte acustico" con conseguente perdita di isolamento, e possono trasportare il rumore lungo la canalizzazione.

➤ *Giunti di malta tra elementi per muratura (fig. 1)*

Il mancato riempimento con malta dei giunti verticali tra i blocchi, pur in presenza di intonaci, permette il passaggio del rumore. In generale la pareti vanno eseguite così come sono state provate in laboratorio. Quando si dispone di un certificato, verificare il disegno che rappresenta le condizioni di prova.

fig.1 Giunti di malta tra elementi per muratura

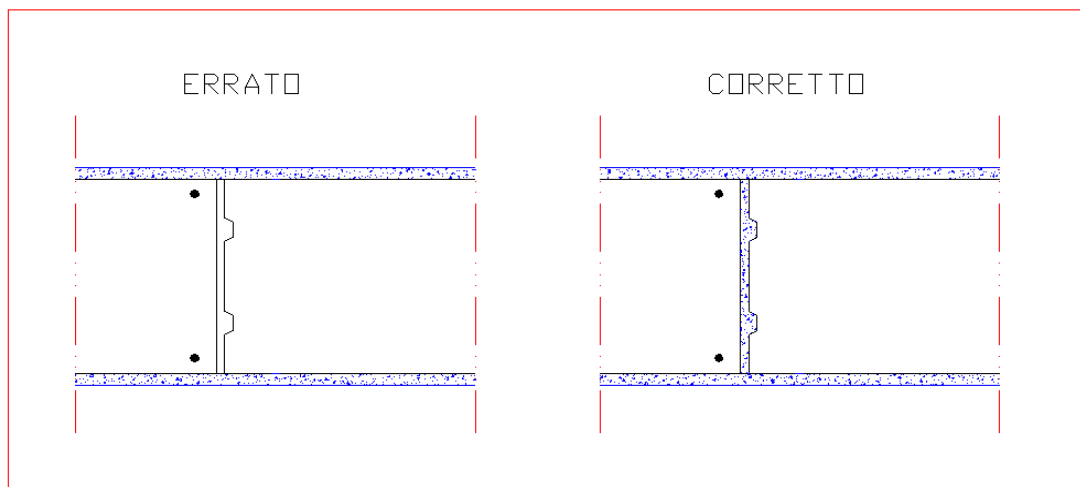


➤ **Giunti di malta tra elementi per muratura e pilastri (fig. 2)**

Il mancato riempimento con malta dei giunti verticali tra i blocchi e pilastri in calcestruzzo armato, pur in presenza di intonaci, permette il passaggio del rumore per via aerea. E' necessario assicurarsi della corretta esecuzione del giunto.

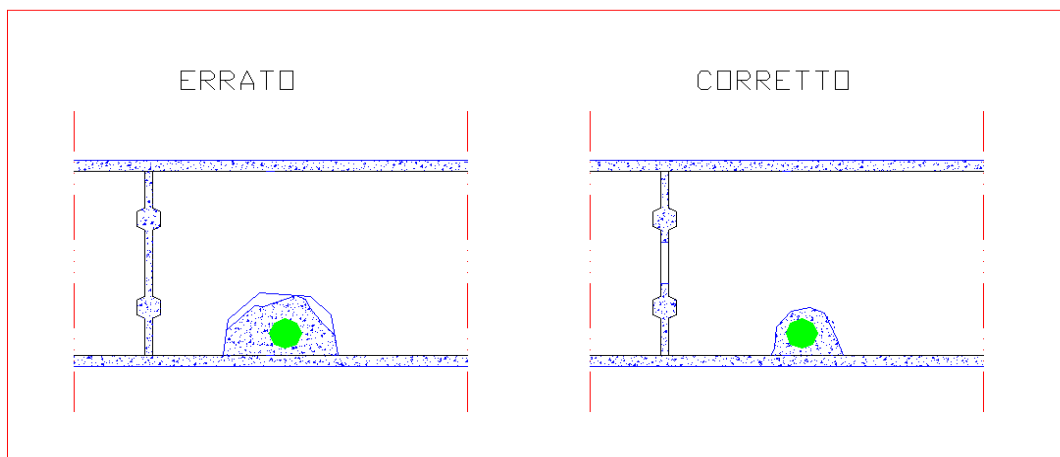
➤ **Realizzazione di tracce di impianti (fig. 3)**

fig. 2 Giunti di malta tra elementi per muratura e pilastri



Tracce di limitate dimensioni possono essere tollerate purché ben riempite di malta dopo la posa degli impianti e successivamente ricoperte dall'intonaco.

fig. 3 Realizzazione di tracce di impianti

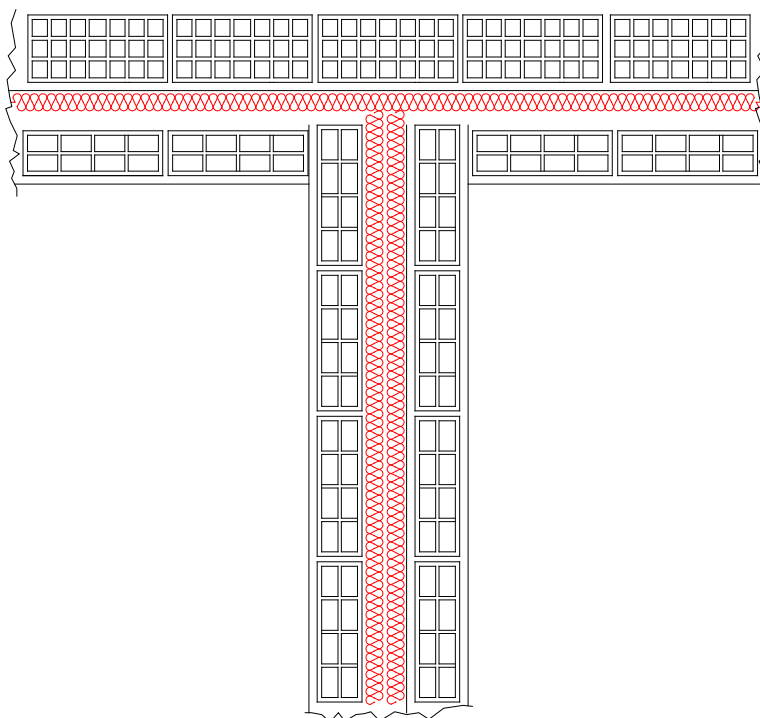


11.2 Ponti acustici nelle pareti laterali

L'energia sonora trasmessa attraverso le strutture laterali a quella divisoria può compromettere l'isolamento acustico complessivo del sistema "parete divisoria". Per limitarne l'entità occorre adottare le soluzioni riportate di seguito:

➤ *Nodo tra parete divisoria e pareti perimetrali*

L'utilizzo di doppi tavolati, per le pareti laterali rispetto al divisorio fonoisolante, senza interruzione dell'intercapedine, o l'uso di elementi con fori orizzontali allineati e non interrotti da giunti di malta verticali, crea dei percorsi preferenziali per il rumore. E' necessario interrompere tali percorsi.



➤ *Nodo tra parete divisoria e solaio superiore*

Percorsi preferenziali per il rumore si possono formare anche nel caso di pareti divisorie poste al di sotto di solai con pignatte forate aventi travetti ortogonali rispetto alla parete fonoisolante (solaio passante tra i due locali). I fori delle pignatte sono allineati e, se non interrotti, formano un percorso preferenziale per il rumore. E' necessario interrompere il percorso con, ad esempio, un cordolo in calcestruzzo.

11.3 Impianti idrici e sanitari

Gli interventi per ridurre i rumori prodotti dalla rete di condotti per la distribuzione e lo scarico dell'acqua negli edifici devono essere mirati al silenziamento della sorgente e al suo isolamento dal resto della struttura.

Per quanto riguarda la trasmissione del rumore attraverso le tubazioni, questa può essere ostacolata sia adottando tubazioni in materiale opportuno o rivestendole con materiali fonoisolanti e piombo, sia tramite l'installazione, lungo la rete, di giunti elastici. Per evitare che

rumori prodotti dall'impianto si propagano attraverso le strutture murarie dell'edificio, è necessario isolare i punti di collegamento attraverso materiale resiliente. Quindi può essere inserito del materiale resiliente tra il supporto e la tubazione o tra l'aggancio alla parete ed il supporto. Inoltre, quando la tubazione attraversa la struttura muraria, questa deve essere completamente avvolta da materiale resiliente.

11.4 Pavimento galleggiante

Una tecnica per ottenere l'attenuazione dei rumori per via solida (es. calpestio) può essere quella di inserire materiale resiliente direttamente nella soletta (pavimento galleggiante).

Tale soluzione deve essere realizzata con la massima cura.

Se sono presenti delle tubazioni che attraversano il pavimento, le vibrazioni del pavimento si trasmetteranno alle tubazioni che, pertanto, dovranno essere isolate mediante manicotti elastici.

Sarà poi necessario pareggiare le tubazioni con un magrone di sabbia, resa stabile dall'aggiunta di cemento. A questo punto sarà possibile posare il materiale resiliente, a patto che il piano sia perfettamente liscio e pulito.

Allo stesso modo, per rendere completamente "galleggiante" il massetto posto sopra il materiale resiliente, quest'ultimo deve essere risvoltato sulle pareti perimetrali ed isolarle anche dalla pavimentazione, avendo cura di evitare ponti acustici che potessero trasmettersi attraverso il battiscopa (una soluzione è far partire il battiscopa da una quota di 5 mm superiore a quella del pavimento e sigillare la fuga con silicone a basso modulo per evitare che materiali che si inserissero in tale intercapedine possano fungere da ponte acustico), nonché evitare il vincolamento rigido di mobili ed accessori sia alla parete che al pavimento.

Fig. 4 Pavimento galleggiante

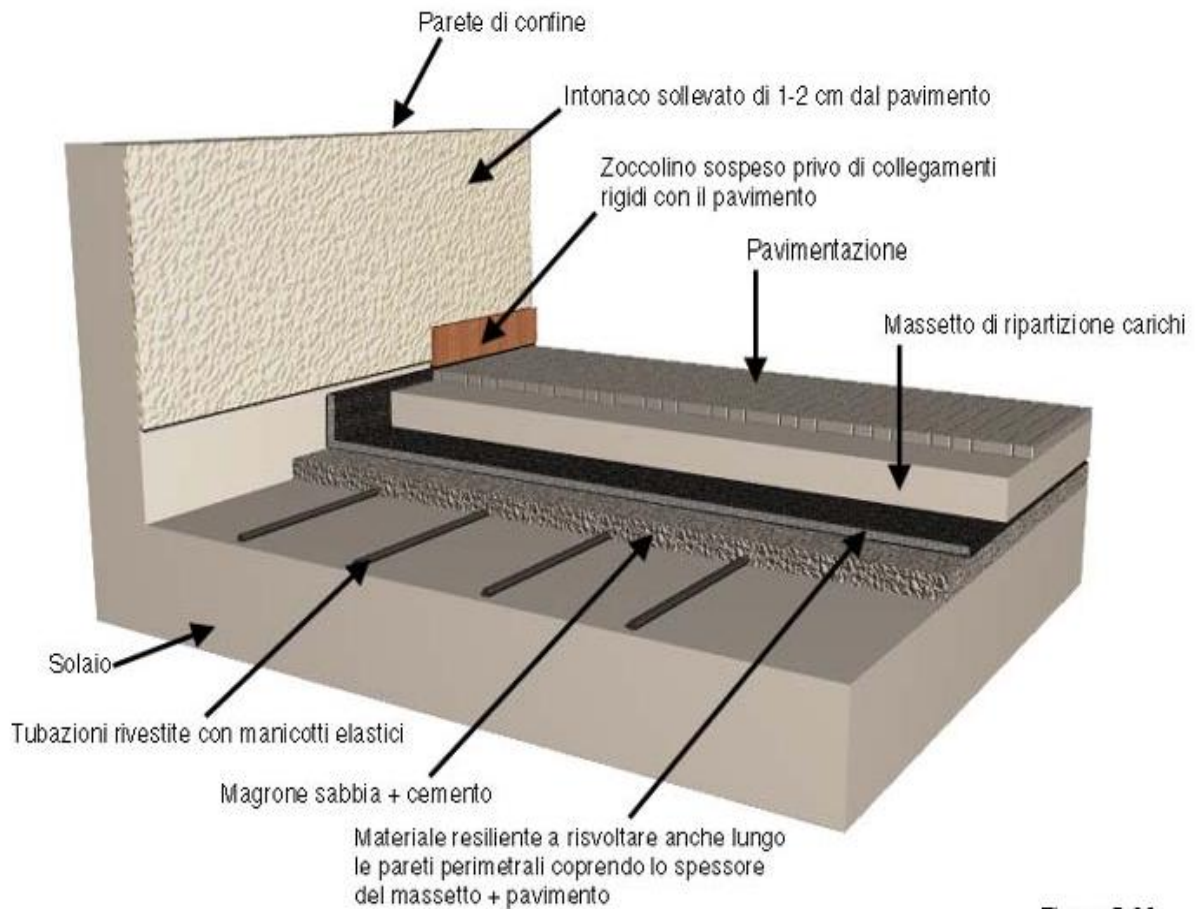


Figura 5.22

11.5 Casi Particolari

Non è qui possibile identificare tutte le problematiche che si possono presentare in fase di costruzione. Spetta al Direttore dei Lavori identificarli via via sulla base di quanto descritto nella presente relazione e sottoporli a giudizio del sottoscritto.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati sul cantiere sono state identificate alcune problematiche legate alle specifiche progettuali del fabbricato in questione.

CAPPE, SCARICHI, ASPIRAZIONI ECC... - Occorre che la parete nel suo complesso recuperi le caratteristiche di progetto, anche con la realizzazione di nicchie nei vani. In particolar modo nei vani ad uso residenziale occorre prevedere una separazione costituita da almeno 3 cm di Mupan e da una parete con due intonaci (o due lastre di cartongesso sfalsate).

12 CONFORMITA'

Nei casi previsti dalla Normativa, a lavori ultimati, dovrà essere rilasciata, da parte di un tecnico competente in acustica, una dichiarazione di conformità dell'opera realizzata al progetto.

13 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le valutazioni e verifiche dei requisiti passivi degli edifici dovranno essere realizzate osservando rigorosamente, le disposizioni riportate nella presente relazione tecnica, nelle tavole e nelle documentazioni allegate al fine di assicurare l'adempimento a quanto disposto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 e dal D.P.C.M. del 05.12.97.

Per comodità sono comunque di seguito indicate le principali disposizioni normative e legislative in materia di acustica:

13.1 Norme UNI

UNI 10708/1 :97

Acustica. Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

UNI 10708/2 – 12/97

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misura in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

UNI 10708/3 – 12/97

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misura in opera dell'isolamento dal rumore da calpestio di solai

UNI EN ISO 717/2 – 12/97

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio

UNI EN ISO 717/1 – 12/97

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea

UNI EN 12354-1

Acustica in edilizia: valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2

Acustica in edilizia: valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3

Acustica in edilizia: valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI EN ISO 140/4 – 2000

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

UNI EN ISO 140/5 – 2000

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

UNI EN ISO 140/7 – 2000

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misura in opera dell'isolamento dal rumore da calpestio di solai

13.2 Leggi, Decreti e Circolari

Circolare Min. Lav. Pubbl. 22.05.1967 n°3150

Criteria di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici

D.M. 18.12.1975

Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica e s.m.

D.M. 13.09.1977

Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici

Legge 26.10.1995 n° 447

Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.M. 11.12.1996

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo

D.P.C.M. 05.12.1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

D.P.C.M. 14.11.1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

D.M. 16.03.1998

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

13.3 Regolamenti locali

Legge Regione Marche n° 28 del 14/11/2001

Delibera Giunta Regionale Marche n°896 del 24/06/2003

Regolamento Edilizio Tipo Regionale Em.-Romagna (L.R.31/02) (Delibera di Giunta Regionale N.268 del 22/02/2000)

L'impresa costruttrice dovrà garantire la messa in opera delle strutture secondo le modalità di esecuzione precedentemente definite.

La non corrispondenza al progetto di quanto eseguito, può comportare il mancato rilascio del Certificato di Conformità richiesto dal Regolamento Edilizio, con conseguente obbligo della prova in opera (a carico del Committente) e possibilità di mancato rispetto dei requisiti acustici passivi imposti dalla legge.

Santarcangelo di Romagna, 20 aprile 2022

L'impresa costruttrice
per ricevuta

Il Tecnico Competente



*(tecnico competente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 5492 ai sensi del d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42)

Allegati:

- Certificato di taratura della strumentazione utilizzata
- Calcoli dell'isolamento di facciata con riferimento ai livelli notturni attesi all'interno degli ambienti.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12379
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2020/12/03 |
| - cliente <i>customer</i> | Baffoni ing. Giuseppe Via Dario Campana, 7 - 47922 Rimini (RN) |
| - destinatario <i>receiver</i> | Baffoni ing. Giuseppe |
| - richiesta <i>application</i> | T600/20 |
| - in data <i>date</i> | 2020/11/27 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | LARSON DAVIS |
| - modello <i>model</i> | CAL 200 |
| - matricola <i>serial number</i> | 1116 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2020/11/30 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2020/12/03 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 20-1276-RLA |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
03/12/2020 18:21:16

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12377
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2020/12/03 |
| - cliente <i>customer</i> | Baffoni ing. Giuseppe Via Dario Campana, 7 - 47922 Rimini (RN) |
| - destinatario <i>receiver</i> | Baffoni ing. Giuseppe |
| - richiesta <i>application</i> | T600/20 |
| - in data <i>date</i> | 2020/11/27 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Fonometro |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | LARSON DAVIS |
| - modello <i>model</i> | 831 |
| - matricola <i>serial number</i> | 002397 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2020/11/30 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2020/12/03 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 20-1274-RLA |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
03/12/2020 18:12:27

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12378
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2020/12/03 |
| - cliente <i>customer</i> | Baffoni ing. Giuseppe Via Dario Campana, 7 - 47922 Rimini (RN) |
| - destinatario <i>receiver</i> | Baffoni ing. Giuseppe |
| - richiesta <i>application</i> | T600/20 |
| - in data <i>date</i> | 2020/11/27 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Filtro a banda di un terzo d'ottava |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | LARSON DAVIS |
| - modello <i>model</i> | 831 |
| - matricola <i>serial number</i> | 0002397 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2020/11/30 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2020/12/03 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 20-1275-RLA |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
03/12/2020 18:17:33

| Santarcangelo - Via Scalone | |
|--|--|
| Progettista | Arch. Fornari |
| Titolare della concessione edilizia | Forever Hose Srl |
| Responsabile delle verifiche acustiche | Ing. Domanico Bordoni |
| Tipologia funzionale di edificio | Edifici adibiti a residenza o assimilabili |

Volume ambiente ricevente (m³) **40,60**

| Risultato | |
|--|-----------|
| Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R' _w (dB) | 53 |
| Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato D _{nt,w} (dB) | 54 |

| Verifiche di legge | | |
|--|---------------------------|-------------------|
| Ambiente | Valore limite di legge | Verifica |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | R' _w ≥ 50 (dB) | Verificato |

Calcoli eseguiti con il software NIS elaborato da eos s.r.l. - Milano

| | | | |
|--------------------------|--|--------|--|
| Struttura di separazione | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 11,60 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo 1 (dB): 0 ΔR _w strato aggiuntivo 2 (dB): 0 | | |
| Struttura 1 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 2 | R _w (dB) | 51,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L _{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,00 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 3 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 4 | R _w (dB) | 51,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L _{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,00 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 5 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| | | | |

| | | | |
|-------------|--|--------|---|
| | ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 6 | R_w (dB) | 51,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L_{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,00 | |
| | ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 7 | R_w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| | ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 8 | R_w (dB) | 51,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L_{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,00 | |
| | ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |

| Santarcangelo - Via Scalone | |
|--|--|
| Progettista | Arch. Fornari |
| Titolare della concessione edilizia | Forever Hose Srl |
| Responsabile delle verifiche acustiche | Ing. Bordoni Domenico |
| Tipologia funzionale di edificio | Edifici adibiti a residenza o assimilabili |

Volume ambiente ricevente (m³) **38,83**

| Risultato | |
|--|-----------|
| Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R' _w (dB) | 54 |
| Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato D _{nT,w} (dB) | 54 |

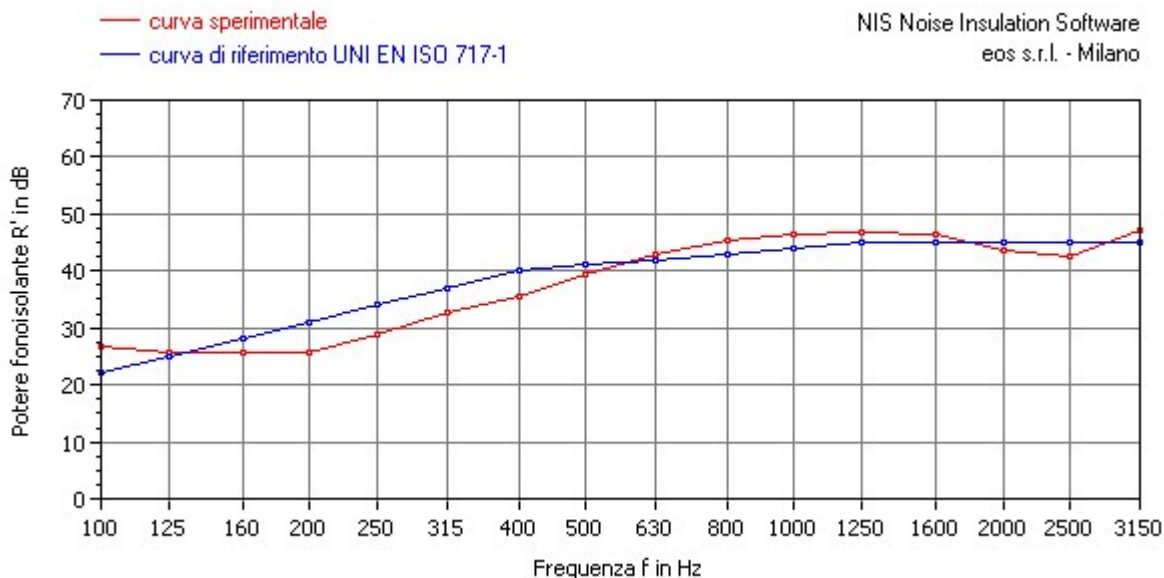
| Verifiche di legge | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Ambiente | Valore limite di legge | Verifica |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | R' _w ≥ 50 (dB) | Verificato |

Calcoli eseguiti con il software NIS elaborato da eos s.r.l. - Milano

| | | | |
|---|--|--------|--|
| Struttura di separazione | R _w (dB) | 51,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L _{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,07 | |
| | ΔR _w strato aggiuntivo 1 (dB): 9 ΔR _w strato aggiuntivo 2 (dB): 0 | | |
| Struttura 1 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 2 | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 11,66 | |
| ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 3 | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 10,15 | |
| ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 4 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 11,66 | |
| ΔR _w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 5 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |

| | | | |
|--|--|--------|--|
| | Superficie (m ²) | 9,66 | con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | |
| Struttura 6 | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 11,10 | |
| ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 7 | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 9,66 | |
| ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |
| Struttura 8 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipièni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 11,10 | |
| ΔR_w strato aggiuntivo (dB): 0 | | | |

| Santarcangelo - Via Scalone | |
|--|--|
| Progettista | Arch. Fornari |
| Titolare della concessione edilizia | Forever Hose Srl |
| Responsabile delle verifiche acustiche | Ing. Domenico Bordoni |
| Tipologia funzionale di edificio | Edifici adibiti a residenza o assimilabili |



| Frequenza (Hz) | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB) | 26,6 | 25,7 | 25,7 | 25,8 | 28,7 | 32,6 | 35,5 | 39,2 | 42,8 | 45,3 | 46,4 | 46,7 | 46,4 | 43,6 | 42,5 | 47,3 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |

Volume ambiente ricevente: **45,06** (m³)

Valutazione secondo la UNI EN ISO 717 dei risultati dei calcoli da UNI EN 12354:

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente $R'_w = 41$ (dB)

Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{2m,nT,w} (C;C_{tr}) = 42 (-1;-5)$ (dB)

| Verifiche di legge | | |
|--|----------------------------|-------------------|
| Ambiente | Valore limite di legge | Verifica |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $D_{2m,nT,w} \geq 40$ (dB) | Verificato |

| Composizione facciata | | |
|---|------------------------------|--------|
| Base della facciata | Altezza (m) | 2,80 |
| Parete monostrato in blocchi semipieni in laterizio alleggerito in pasta (alveolato) di 25 cm di spessore (25x30x19), foratura 45%, densità 1400 kg/m ³ , intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore di malta M3 | Larghezza (m) | 3,87 |
| | Superficie (m ²) | 5,26 |
| | Massa (kg/m ²) | 285,00 |
| Vetrocamera composta da due lastre stratificate di 6 mm e 11 mm di spessore con intercapedine di 12 mm di spessore riempita d'aria | Altezza (m) | 0,00 |
| | Larghezza (m) | 0,00 |
| | Superficie (m ²) | 5,76 |
| | Massa (kg/m ²) | 42,00 |

Calcoli eseguiti con il software NIS elaborato da eos s.r.l. - Milano

| Santarcangelo - Via Scalone | |
|--|--|
| Progettista | Arch. Fornari |
| Titolare della concessione edilizia | Forever Hose Srl |
| Responsabile delle verifiche acustiche | Ing. Domenico Bordoni |
| Tipologia funzionale di edificio | Edifici adibiti a residenza o assimilabili |

| Risultato | |
|---|-----------|
| Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ (dB) | 51 |
| Contributo globale della trasmissione laterale (dB) | 1 |

| Verifiche di legge | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Ambiente | Valore limite di legge | Verifica |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $L'_{n,w} \leq 63$ (dB) | Verificato |

Calcoli eseguiti con il software NIS elaborato da eos s.r.l. - Milano

| | | | |
|---|------------------------------|--------|--|
| Struttura di separazione | $L_{n,w}$ (dB) | 74,5 | Solaio in laterocemento |
| | Massa (kg/m ²) | 361,00 | Solaio omogeneo con cavità, realizzato con travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) e pignatte in laterizio alveolato tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso (L_{nw} calcolato) |
| | Spessore (cm) | 25,50 | |
| | Superficie (m ²) | 14,07 | |
| ΔL_w strati aggiuntivi (dB): 24 | | | |
| Struttura 1 | R_w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 9,45 | |
| Struttura 2 | R_w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 10,85 | |
| Struttura 3 | R_w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 9,45 | |
| Struttura 4 | R_w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,85 | |
| Struttura 5 | R_w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 9,45 | |
| Struttura 6 | R_w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 10,85 | |

| | | | |
|-------------|------------------------------|--------|--|
| | | | con malta M3 |
| Struttura 7 | R _w (dB) | 59,4 | Parete a sandwich in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 215,80 | Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm (8x25x25) foratura 60%, densità 1800 kg/m ³ , intercapedine riempita con due pannelli in lana di vetro di 4 cm di spessore ciascuno (densità 35 kg/m ³), strato di intonaco di 1,5 cm di spessore, mattoni forati da 8 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore con malta M3 |
| | Spessore (cm) | 28,50 | |
| | Superficie (m ²) | 9,45 | |
| Struttura 8 | R _w (dB) | 51,1 | Parete semplice in laterizio |
| | Massa (kg/m ²) | 440,00 | Parete a doppio strato realizzata con blocchi semipieni di 12 cm di spessore (12x25x5,5), foratura 32%, densità 2000 kg/m ³ giuntate con uno spessore di 1 cm di malta M3 e intonacate esternamente e internamente per uno spessore di 1,5 cm |
| | Spessore (cm) | 28,00 | |
| | Superficie (m ²) | 10,85 | |

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

SGG CLIMALIT SILENCE

| VETRO ESTERNO | VETRO INTERNO | COMPOSIZIONE(1) mm | SPESS. mm | PESO kg/m ² | R _w dB | C dB | C _{tr} dB | R _A dB | R _{A,tr} dB |
|--------------------|----------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| SGG PLANILUX | SGG STADIP SILENCE 33.1 | 4 (12) 33.1 | 22 | 25.5 | 34 | -1 | -4 | 33 | 30 |
| | | 6 (12) 33.1 | 24 | 30.5 | 37 | -1 | -5 | 36 | 32 |
| | | 8 (6) 33.1 | 20 | 35.5 | 38 | -1 | -4 | 37 | 34 |
| | | 10 (9) 33.1 | 25 | 40.5 | 39 | -1 | -4 | 38 | 35 |
| SGG PLANILUX | SGG STADIP SILENCE 44.1 | 4 (6) 44.1 | 18 | 30.5 | 36 | -1 | -4 | 35 | 32 |
| | | 6 (12) 44.1 | 26 | 35.5 | 38 | -1 | -5 | 37 | 33 |
| | | 8 (6) 44.1 | 22 | 40.5 | 39 | -1 | -4 | 38 | 35 |
| | | 8 (12) 44.1 | 28 | 40.5 | 40 | -2 | -5 | 38 | 35 |
| | | 10 (12) 44.1 | 30 | 45.5 | 41 | 0 | -4 | 41 | 37 |
| SGG PLANILUX | SGG STADIP SILENCE 44.2 | 8 (6) 44.2 | 23 | 41 | 39 | -1 | -5 | 38 | 34 |
| | | 8 (10) 44.2 | 27 | 41 | 39 | -1 | -5 | 38 | 34 |
| | | 8 (12) 44.2 | 29 | 41 | 40 | -1 | -5 | 39 | 35 |
| | | 10 (12) 44.2 | 31 | 46 | 42 | -2 | -5 | 40 | 35 |
| SGG PLANILUX | SGG STADIP SILENCE 88.2 | 10 (16) 88.2 | 43 | 66 | 45 | -1 | -5 | 44 | 40 |
| SGG STADIP SILENCE | SGG STADIP SILENCE | 33.1 (9) 55.1 | 26 | 41 | 41 | -2 | -5 | 39 | 36 |
| | | 44.1 (12) 64.2 | 31 | 46.5 | 43 | -2 | -6 | 41 | 37 |
| | | 44.2 (20) 64.2 | 40 | 47 | 47 | -2 | -7 | 45 | 40 |

(1) 1a cifra = vetro esterno

(2) I valori degli indici di abbattimento acustico sono stati misurati nel laboratorio di acustica di SAINT-GOBAIN GLASS secondo la norma EN ISO 140, per vetrate con intercapedine d'aria. Detti valori possono variare da un laboratorio all'altro.

Dati tecnici vetri Pilkington

| Tipologia | Parametri acustici (EN ISO 717-1) | | | Parametri luminosi (%) | | | Parametri energetici (%) | | | |
|---|--------------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|
| | R _w (dB) | C (dB) | C _{tr} (dB) | Trasmissione luminosa | Riflessione luminosa esterna | Riflessione luminosa interna | Trasmissione energetica diretta | Riflessione energetica | Absorbimento energetico | Fattore solare |
| Optilam™ Phon monolitico | | | | | | | | | | |
| 8.8 | 37 | -1 | -4 | 88 | 8 | 8 | 76 | 7 | 17 | 81 |
| 9.1 | 37 | -1 | -3 | 88 | 8 | 8 | 76 | 7 | 17 | 81 |
| 10.8 | 38 | -1 | -2 | 86 | 7 | 7 | 73 | 7 | 21 | 78 |
| 12.8 | 39 | 0 | -2 | 85 | 7 | 7 | 70 | 6 | 24 | 76 |
| 13.1 | 40 | 0 | -2 | 85 | 7 | 7 | 70 | 6 | 24 | 76 |
| Vetrate isolanti con Optilam™ Phon | | | | | | | | | | |
| 4 - 16 - 8.8 | 39 | -1 | -5 | 74 | 12 | 13 | 48 | 26 | 26 | 60 |
| 5 - 16 - 8.8 | 40 | -3 | -7 | 74 | 12 | 13 | 47 | 25 | 28 | 59 |
| 6 - 16 - 8.8 | 41 | -3 | -7 | 73 | 12 | 13 | 46 | 24 | 30 | 58 |
| 6 - 16 - 9.1 | 41 | -2 | -6 | 73 | 12 | 13 | 46 | 24 | 30 | 58 |
| 6 - 16 - 13.1 | 43 | -1 | -5 | 71 | 12 | 13 | 43 | 21 | 36 | 56 |
| 8 - 16 - 8.8 | 42 | -3 | -7 | 72 | 12 | 13 | 45 | 22 | 33 | 57 |
| 8 - 16 - 9.1 | 43 | -3 | -7 | 72 | 12 | 13 | 45 | 22 | 33 | 57 |
| 8 - 16 - 10.8 | 43 | -2 | -6 | 71 | 12 | 13 | 43 | 21 | 36 | 56 |
| 10 - 16 - 8.8 | 44 | -2 | -6 | 71 | 12 | 13 | 43 | 21 | 36 | 56 |
| 10 - 16 - 9.1 | 45 | -2 | -5 | 71 | 12 | 13 | 43 | 21 | 36 | 56 |
| 10 - 16 - 12.8 | 45 | -2 | -6 | 69 | 12 | 13 | 40 | 19 | 41 | 54 |
| 8.8 - 16 - 12.8 | 47 | -2 | -7 | 70 | 12 | 13 | 42 | 21 | 38 | 56 |
| 9.1 - 16 - 13.1 | 49 | -3 | -8 | 70 | 12 | 13 | 42 | 21 | 38 | 56 |
| 9.1 - 20 - 13.1 | 50 | -3 | -8 | 70 | 12 | 13 | 42 | 21 | 38 | 56 |

I dati tecnici sono calcolati secondo le norme EN 410 e EN 673.

linea Stywall

Strisce sottoparete



Denominazione prodotto
Product description

ST 20 AD

Supporto Backing

Niente = 700 Kg m²
500 Kg m² - STA

Empty = 700 Kg m²
500 Kg m² - STA

AD = 750 Kg m²

Larghezza in cm
Width in cm

Nome della linea
Name line

| Descrizione Description | | ST | STA | ST AD |
|---|-------------------|------------------------|------|-------|
| Spessore nominale Nominal thickness | mm | 8 | 10 | 6 |
| Densità (al netto del supporto) Density (net from backing) | Kg/m ³ | ~700 | ~500 | ~750 |
| Larghezza Width | cm | 10 / 15 / 20 / 25 / 33 | | |
| Lunghezza Length | cm | 100 | 100 | 750 |

Greil line

Descrizione Tecnica

I prodotti della linea Grei sono composti da granuli di gomma EPDM ancorati a caldo ad un supporto di tessuto antistrappo e realizzati in rotoli di 1m x 5 m.

In conformità alla norma ISO 140-8, i prodotti della serie Grei, producono un'attenuazione minima al calpestio certificata di $\Delta Lw=28dB$.

Technical Description

Greil Line products consist of EPDM rubber granules hot-pressed against a tear-free fabric and supplied in rolls of 1-metre width and 5-metre length.

According to ISO 140-8, the Greil Line products give a minimum certified damping rate to impact noise of $\Delta Lw=28dB$.



| Descrizione Description | | Norma Standard | G 5 | G 8 |
|---|-------------------|--------------------------------------|------|------|
| Spessore nominale Nominal thickness | mm | - | 5 | 8 |
| Densità (al netto del supporto) Density (net from backing) | Kg/m ³ | - | ~420 | ~300 |
| Rigidità dinamica Dynamic stiffness | MN/m ³ | UNI EN 29052-1 | 15 | 12 |
| Attenuazione livello di calpestio Impact sound reduction improvement | dB | UNI EN ISO 140-8 UNI EN ISO 717-2 | ≥ 28 | |

Linea Profyle

Fasce angolari per pavimenti.

La linea Profyle è stata studiata per facilitare la posa dei prodotti anticalpestio e sostituisce l'oneroso risvolto del materassino isolante. La linea Profyle è costituita da strisce angolari adesive ed è disponibile in diverse dimensioni.

Campi d'impiego

- La linea di prodotti Profyle è un complemento delle linee anticalpestio e sostituisce il risvolto a parete del materassino isolante

Modalità d'uso

Incollare le strisce perimetrali tra sottofondo e parete lungo il perimetro degli ambienti da isolare.

Descrizione Tecnica

La serie PE è costituita da fasce in polietilene sagomate ad angolo, adesive sui due lati esterni.

Profyle Line

Corner bands for floors.

The Profyle Line is designed to make the laying procedure of impact sound insulation products easier and substitutes the laborious overlapping of the insulation mat. The Profyle Line consists of adhesive corner bands and is available in various sizes.

Application Fields

- The Profyle product Line completes the impact sound insulation lines, and substitutes the procedure of returning the insulation mat along walls.

Installing Procedure

Glue the perimetric stripes between subfloor and wall along the perimeter of the rooms to be sound insulated.

Technical Description

The PE Series consists of polyethylene bands corner-shaped and adhesive on both exterior sides.

Nastro adesivo Stik

Si tratta di un nastro adesivo per giunzioni, costituito di tessuto antistrappo sintetico, disponibile in rotoli di lunghezza 100 m e larghezza di 10 cm. Stik è eccellente per le giunzioni di rotoli e pannelli applicati sia su pavimentazioni che su pareti.

Stik tape

It is an adhesive tape for joints, made of synthetic tear-free fabric, available in rolls with a length of 100 m and a width of 10 cm. Stik is excellent for joining rolls and panels applied both on floors and walls.



Denominazione prodotto

Product description

PE 10 / 10

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | | |
| | | Altezza in cm Height in cm |
| | | Base in cm Base in cm |
| | | Nome della linea Name line |

| Descrizione Description | | PE 5 | PE 10 |
|---|-------------------|-------|-------|
| Spessore nominale Nominal thickness | mm | 5 | 6 |
| Densità (al netto del supporto) Density (net from backing) | Kg/m ³ | ~23,5 | ~31,5 |
| Base Base | cm | 5 | 10 |
| Altezza Height | cm | 10 | 10 |