



azienda casa emilia - romagna
provincia di bologna

Piazza della Resistenza 4 - 40122
Bologna - BO
tel. 051.292111 fax 051.554335
Codice Fiscale - Partita IVA e Registro
Imprese di Bologna n. 00322270372
sito web: www.acerbologna.it
posta elettronica: info@acerbologna.it

PROGETTO DI COMPLESSO RESIDENZIALE ZIS R5.2 NAVILE EX MERCATO ORTOFRUTTICOLO BLOCCO G - edificio G1

Lotti 1467/R 1467/Z 1467/I

PROGETTO ESECUTIVO 2° STRALCIO

Tav.	R2	RELAZIONE ACUSTICA Verifica di rispondenza dei parametri edilizi secondo il DPCM 05/12/1997	Data	Maggio 2021		
Scala	/		N° Disegno			
VERSIONE	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE	10/09/2016	Ing. Stivaletta	Ing. Sanna		
01	REVISIONE	05/2021				
02	REVISIONE					
03	REVISIONE					

Progettista architettonico dell'intervento complessivo Arch. Germano Severini ACER Bologna Arch. Corrado Scagliarini Studio Scagliarini via del Borgo di San Pietro, 28 40126 Bologna	Progettista opere in c.a. Arch. Corrado Scagliarini Studio Scagliarini via Nosadella, 51/A 40123 Bologna	Progettista impianti meccanici Per.ind. Luca Macchiavelli via de Carracci 17 40033 Casalecchi di Reno Bologna	Progettista impianti elettrici Arch. Corrado Scagliarini Studio Scagliarini via del Borgo di San Pietro, 28 40126 Bologna
Piano di Sicurezza e Coordinamento fasi di progettazione ed esecuzione D.Lgs. 81/2008 Ing. Maurizio Migliaccio GIAPROJECT SRL gruppo ingegneri architetti via Alfonso Lombardi 39/d 40128 Bologna	Direzione Lavori ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	Geologia e geotecnica Geol. Matteo Simoni Studio di Scienza della Terra via Fontanella, 8/2 40069 Zola Predosa (Bo)	Studio acustico Arch. Corrado Scagliarini Studio Scagliarini via del Borgo di San Pietro, 28 40126 Bologna Consulente: ing. Francesca Rametta AIRIS s.r.l. Via del Porto, 1 40122 Bologna
Relazione acustica Verifica di rispondenza dei parametri edilizi secondo il DPCM 05/12/1997 Ing. Silvio Stivaletta MATE Via San Felice, 21 40122 Bologna	il Responsabile del Procedimento il Dirigente del Servizio Tecnico Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	il Direttore Generale Francesco Nitti ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	il Presidente Alessandro Alberani ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna

INDICE

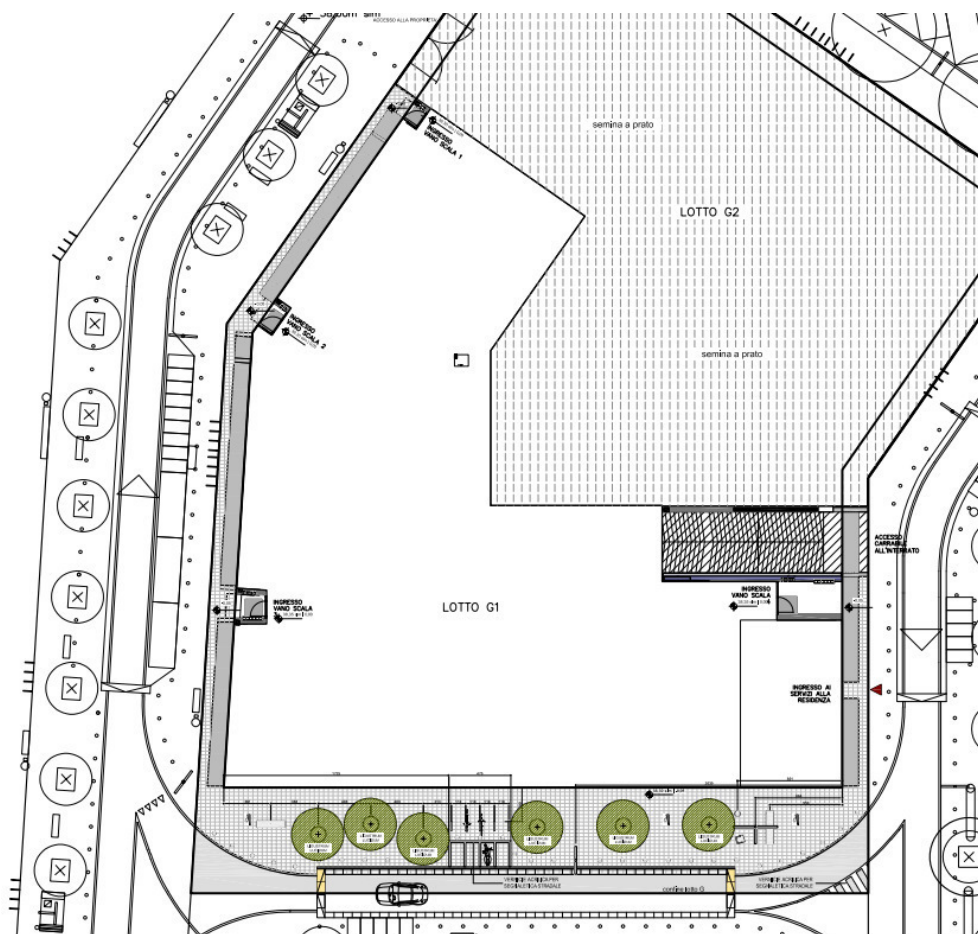
1. ANALISI DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI	2
A.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	7
A.1.1 I RIFERIMENTI NORMATIVI	7
A.1.2 IL DPCM 05.12.1997	7
A.2 ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA ($D_{2M,NT}$)	10
A.2.1 INDICE DI VALUTAZIONE $D_{2M,NT,W}$	10
A.2.2 MATERIALI PREVISTI IN PROGETTO E RELATIVE CARATTERISTICHE ACUSTICHE	11
A.3 POTERE FONOISOLANTE APPARENTE R' DI SISTEMI DI SEPARAZIONE TRA AMBIENTI	28
A.3.1 INDICE DI VALUTAZIONE R'_W	28
A.3.2 MATERIALI E CARATTERISTICHE DI CALCOLO	30
A.4 LIVELLO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO NORMALIZZATO RISPETTO ALL'ASSORBIMENTO ACUSTICO (L'_N)	40
A.4.1 INDICE DI VALUTAZIONE L'_N,W	40
A.4.2 MATERIALI E CARATTERISTICHE DI CALCOLO	41
<i>Esempio di applicazione dei materiali resilienti</i>	45
A.5 CONSIGLI RIGUARDO ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI	55
A.6 Conclusioni	62

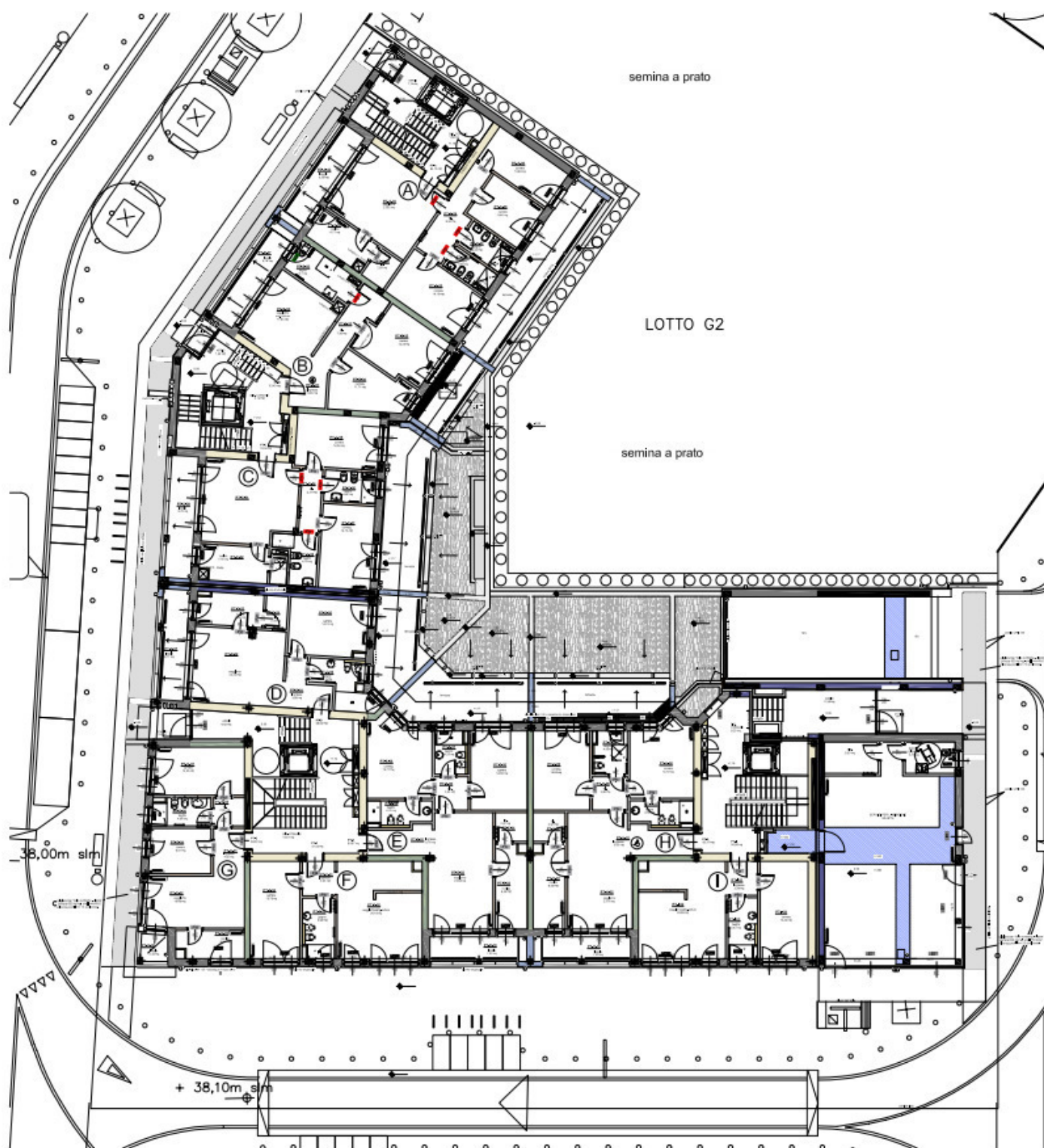
1. ANALISI DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

La presente relazione ha lo scopo di analizzare i materiali e le soluzioni tecniche costruttive previste dal progetto per la realizzazione di un nuovo edificio a destinazione residenziale (Edificio Lotto G1), al fine di valutare le prestazioni acustiche dei componenti d'edificio, nell'ambito degli interventi previsti e in base ai dettami normativi.

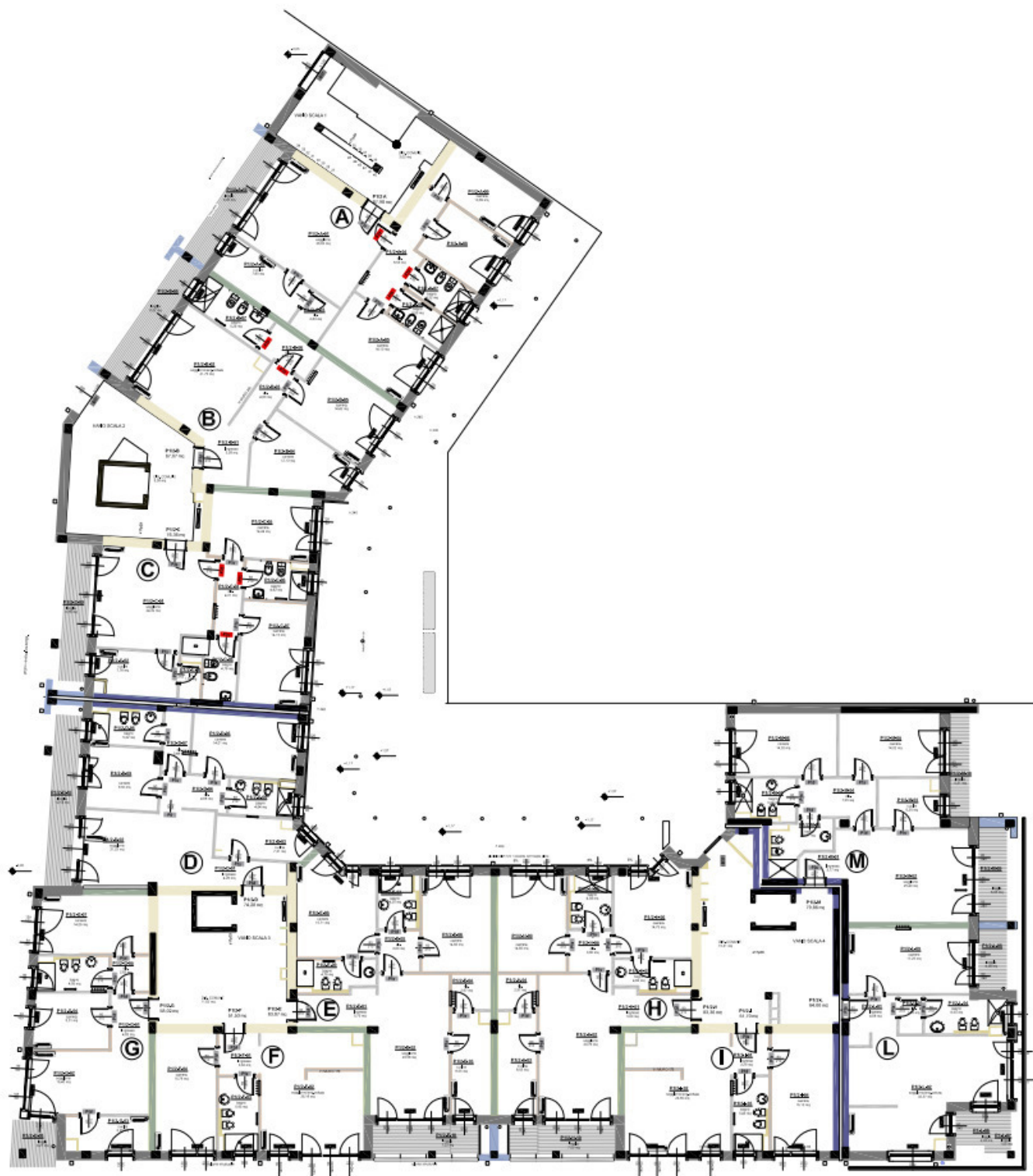
In particolare sono svolte le verifiche dei requisiti passivi dell'edificio previste dal DPCM 05.12.1997 e recepite dal regolamento edilizio regionale.

Planimetria di inquadramento del progetto

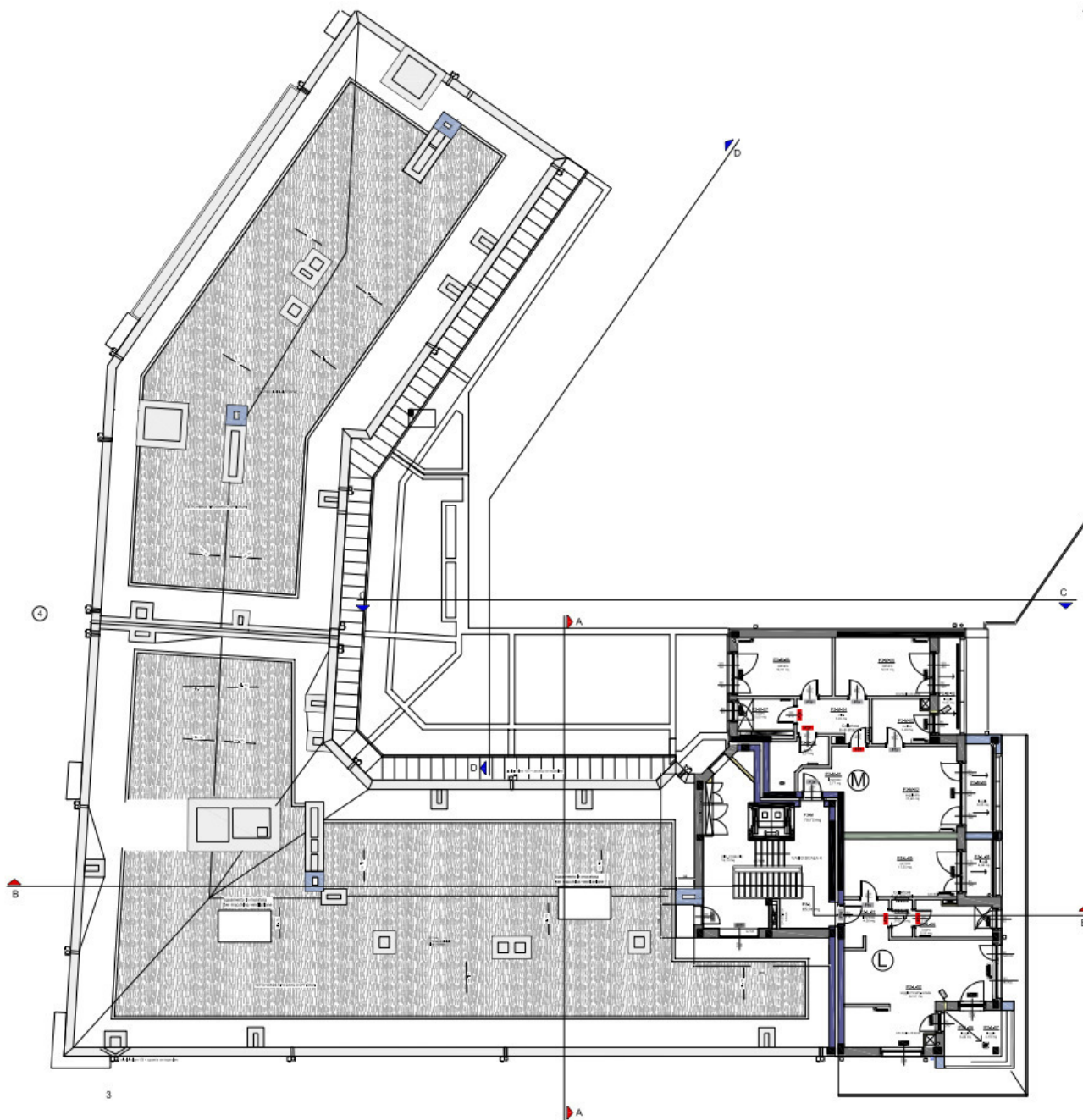




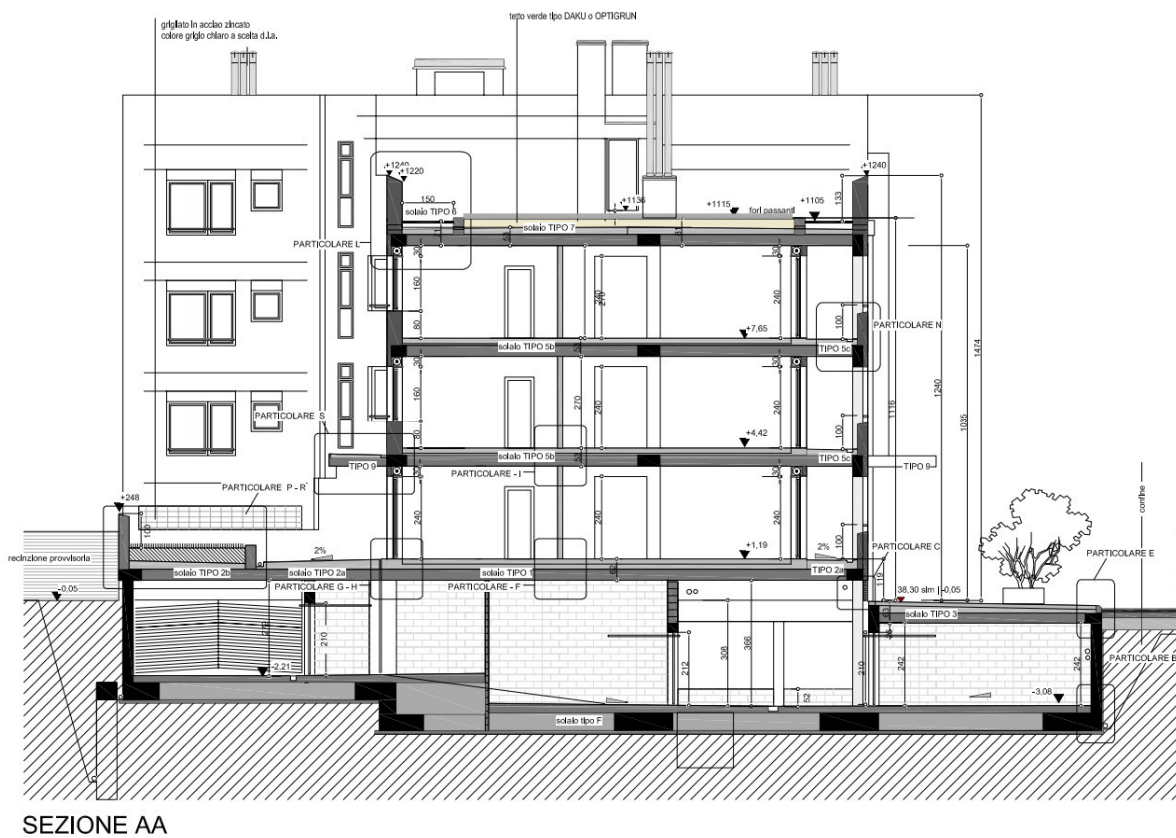
Pianta del piano TERRA



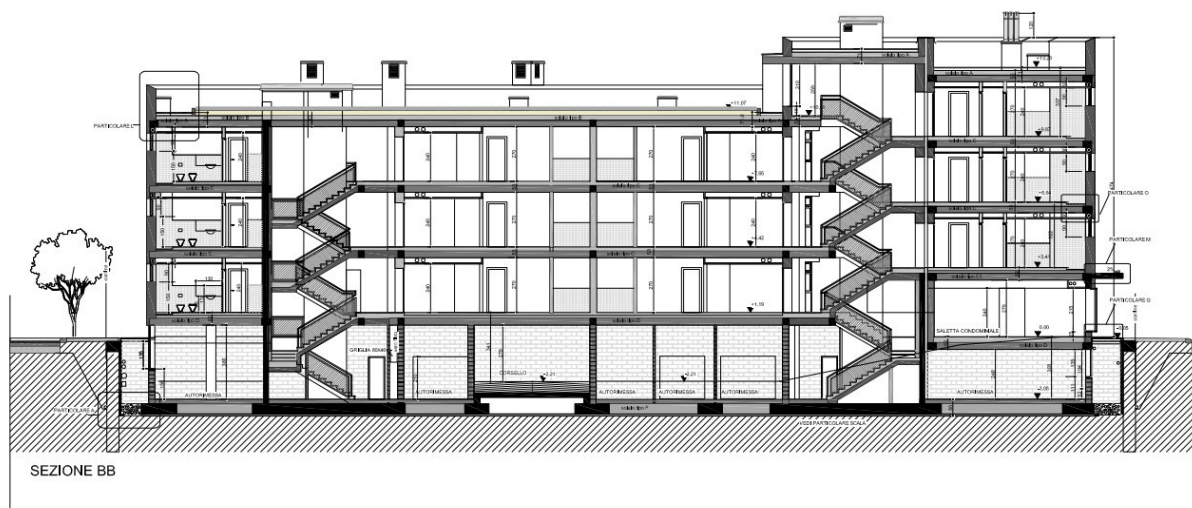
Pianta del piano tipo PRIMO e SECONDO



Pianta tipo del piano TERZO



Sezione A-A



Sezione B-B

A.1 Quadro normativo di riferimento

A.1.1 I riferimenti normativi

- **L. 26/10/1995, n.447**: Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- **D.P.C.M. 5/12/1997**: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- **Norma UNI EN 12354-1:2002** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalla prestazione di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti;
- **Norma UNI EN 12354-2:2002** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalla prestazione di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti;
- **Norma UNI EN 12354-3:2002** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalla prestazione di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno.
- **Norma UNI EN ISO 717-1:1997** Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
- **Norma UNI EN ISO 717-2:1997** Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

A.1.2 Il DPCM 05.12.1997

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente, sia esterno, sia abitativo, dall'inquinamento acustico.

Nel settore delle costruzioni, in attuazione delle indicazioni della legge quadro, è stato emanato il DPCM 05.12.1997, finalizzato alla determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Il decreto, in base alla destinazione d'uso degli edifici (tabella 1), definisce i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi degli edifici (tabella 2).

Tali grandezze sono individuate dagli indici di valutazione dei parametri che caratterizzano le prestazioni acustiche di isolamento ai rumori aerei e impattivi dei componenti di edificio:

Il decreto individua i seguenti parametri rappresentativi:

- **R' potere fonoisolante apparente di sistemi di separazione tra ambienti**
Definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra due ambienti appartenenti a unità abitative differenti. Il termine "apparente" indica che detto parametro va misurato in opera. Il parametro rappresentativo è l'indice di valutazione R'W, espresso in dB, determinato in maniera standard sulla base di norme tecniche dell'UNI.
- **D_{2m,nt} isolamento acustico standardizzato di facciata**

Definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra l'ambiente esterno e quello interno. Il parametro rappresentativo è l'indice di valutazione $D_{2m,nT,w}$, espresso in dB, determinato in maniera standard sulla base di norme tecniche dell'UNI.

▪ **L'_n livello di rumore di calpestio di solai normalizzato**

Definisce il rumore trasmesso per impatto (via strutturale) da un ambiente ad uno sottostante attraverso il complesso pavimento-solaio. Il parametro rappresentativo è l'indice di valutazione $L'_{n,w}$, espresso in dB, determinato in maniera standard sulla base di norme tecniche dell'UNI.

Vengono inoltre stabiliti i parametri che caratterizzano il rumore prodotto dagli impianti tecnologici a servizio dell'edificio:

L_{ASmax} livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow

Espresso in dB(A), definisce il valore massimo istantaneo del livello di pressione sonora ("rumore") causato da un impianto a ciclo discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, rubinetteria, servizi igienici).

▪ **L_{Aeq} livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A**

Espresso in dB(A), definisce il valore medio energetico del livello di pressione sonora ("rumore") prodotto da un impianto a ciclo continuo (impianti di riscaldamento, aerazione, condizionamento).

Per i dimensionamenti specifici degli impianti, anche in relazione alle connesse problematiche di acustica, si rimanda alle relazioni tecniche allegate al progetto esecutivo impiantistico.

Si riportano di seguito le tabelle di riferimento con i valori limite; si osserva che il requisito relativo a R'_w e $D_{2m,nT,w}$ è rispettato se il valore misurato è superiore al limite di legge. Per quanto concerne $L'_{n,w}$, $L_{AS,max}$, L_{Aeq} il requisito è rispettato se il valore misurato è inferiore al limite di legge

Tabella 3.1: Classificazione degli ambienti abitativi secondo il DPCM 5/12/1997

Categoria	Destinazione d'uso dell'edificio
A	Edifici adibiti a residenza e assimilabili
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella 3.2: Valori limite secondo DPCM 5/12/1997

Categoria	R'_w (*)	D_{2m,nT,w}	L'_{n,w}	L_{AS,max}	L_{Aeq} (**)
A	50	40	63	35	35
B	50	42	55	35	35
C	50	40	63	35	35
D	55	45	58	35	25
E	50	48	58	35	25
F	50	42	55	35	35
G	50	42	55	35	35

(*) I valori di R'_w si riferiscono a elementi di separazione fra distinte unità immobiliari

(**) Nel testo del DPCM 5-12-97 (contrariamente alla tabella) il valori di L_{Aeq} da rispettare per gli impianti a funzionamento continuo è assunto pari a 25 dB(A) per tutte le categorie

A.2 Isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$)

A.2.1 Indice di valutazione $D_{2m,nT,w}$

E' una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una facciata.

Il pedice "2m" significa che la misura all'esterno viene eseguita a 2 metri dalla facciata secondo modalità normate.

In opera è definito da:

$$D_{2m,nT}(\theta, f) = D_{2m}(\theta, f) + 10 \log_{10} \frac{T(\theta, f)}{T_0}$$

dove:

- $D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$ e la differenza di livello (o isolamento acustico);
- $L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;
- L_2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente;
- T è il tempo di riverberazione nell' ambiente ricevente, in sec;
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5s;

In fase di calcolo previsionale, la determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2mn,Tw}$ avviene secondo la seguente espressione:

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

dove:

- R'_w è l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della facciata [dB]
- ΔL_{fs} è il termine correttivo che quantifica l'influenza delle caratteristiche della facciata [dB]
- V è il volume interno del locale considerato [mc]
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento, assunto pari a 0,5 s
- S_{tot} è la superficie di facciata vista dall'interno [mq]

L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (R'_w) della facciata è calcolato sulla base dei valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante di laboratorio (R_w) dei singoli elementi che la costituiscono (elementi opachi e serramenti) e sulla base degli indici di isolamento acustico (D_{nwi}) dei piccoli elementi presenti su di essa (quali bocchette di ventilazione, ingressi d'aria, cassonetti delle tapparelle).

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

dove:

- R_{iw} è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento i-esimo costituente la facciata [dB]
- S_i è la superficie dell'elemento i-esimo di facciata visto dall'interno del locale [m²]
- A_0 sono le unità di assorbimento di riferimento, pari a 10 [m²]
- $D_{n,e,i}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato del piccolo elemento i-esimo [dB]
- K è la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 2 dB per elementi di facciata pesanti connessi con giunti rigidi e a 0 dB per strutture non connesse.

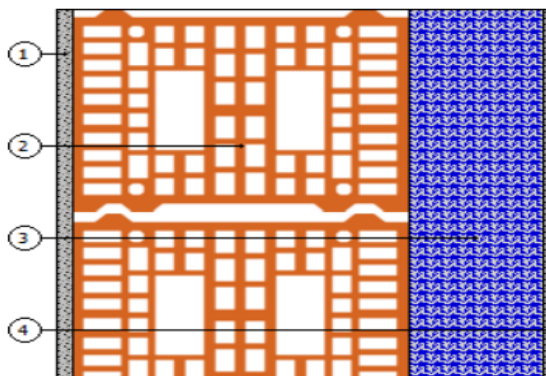
Stando alla vigente normativa in materia di acustica edilizia (DPCM 5/12/97), per gli edifici a destinazione residenziale (categoria "A") sarebbe richiesto un valore dell'indice di valutazione dell'Isolamento Acustico Standardizzato di Facciata $D_{2m,n,T,w}$ pari ad almeno 40dB.

A.2.2 Materiali previsti in progetto e relative caratteristiche acustiche

Per le facciate si è proceduto nel calcolo prevedendo la realizzazione delle pareti secondo lo schema di finitura, per il tamponamento opaco, descritto nella figura seguente, dove si riporta l'analisi termica del pacchetto (parete Me1 in abaco murature).

parete esterna a cappotto $sp=45$

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
2	Termolaterizio tipo Porotherm (770 kg/m ³)	30,0
3	Polistirene espanso EPS elasticizzato, (15 kg/m ³)	12,0
4	Rasante (1600 kg/m ³)	1,0
Spessore totale		44,5



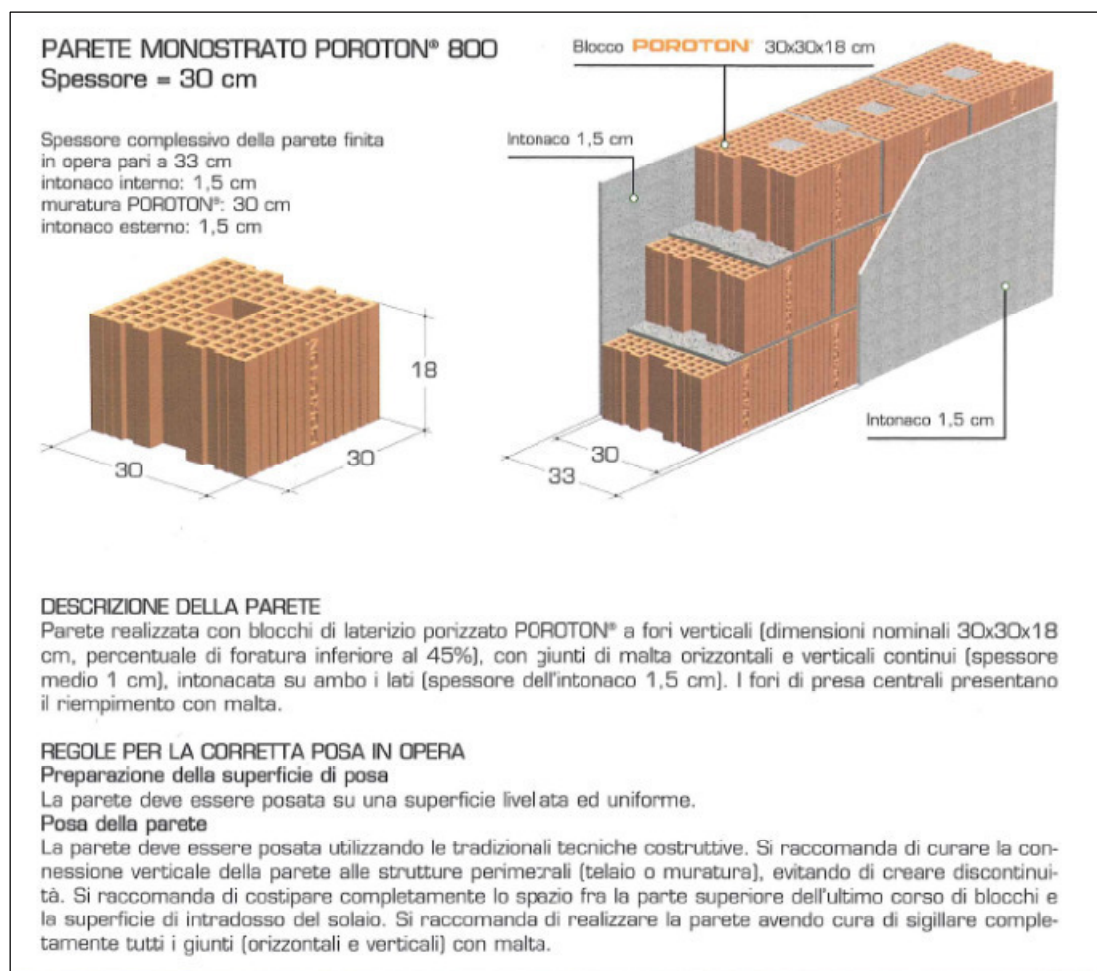
Schema compositivo del pacchetto di tamponamento esterno

Nel determinare la prestazione acustica del pacchetto il contributo del cappotto in polistirene non viene computato, trattandosi di un sistema isolante acusticamente neutro, se non addirittura peggiorativo della prestazione di parete, per migliorare la prestazione acustica della parete esterna si prevede l'utilizzo di un polistirene elasticizzato (come vedremo di seguito).

La prestazione isolante di base è dunque quella del laterizio polorizzato e nello specifico si suggerisce di utilizzare tipologie di prodotto in linea con quanto, a livello puramente esemplificativo, viene indicato graficamente di seguito (R_w minimo del materiale base pari a 51dB, IPOTESI livello prestazionale anche in seguito alla messa in opera PARI A 48dBa come da norma emr.

Utilizzando la formula per parete il laterizio singola $R_w = 20.0 \log m' \quad [m' \geq 80 \text{ kg/m}^2]$

Fonte: EN 12354-1, si ottiene un $R_w=48\text{dB}$



Descrizione tipologica del sistema di tamponamento in muratura e relative istruzioni di posa.

In parete sono poi inseriti degli **elementi vetrati** di dimensione variabile, in relazione ai diversi ambienti.

In relazione a questo componente riportiamo di seguito la descrizione prevista in merito al requisito prestazionale acustico dell'intero sistema vetro-infisso, una volta posto in opera, **"ABBATTIMENTO ACUSTICO > 40db VETRO CAMERA DOPPIO STRATIFICATO: INDICATIVAMENTE 55.1 pvb acustico / 15 gas argon / 44.1 pvb acustico Basso Emissivo per raggiungere $U_g = 1.10 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$. Manovra di apertura per anta a battente con cremonese. Cassonetto coprirullo in lamiera zincata 8/10 preverniciato coibentato. Ed avvolgibile in pvc da 4,9 kg/mq"**.

A titolo puramente indicativo ed in relazione a quanto descritto, si riporteranno comunque di seguito alcuni esempi commerciali di soluzioni riguardanti:

- un monoblocco integrato al cassonetto, coibentato e tale da rispondere alle esigenze prestazionali indicate;
- un sistema infisso pure in grado di rispondere al requisito;
- un vetraggio adeguato alla prestazione d'insieme dell'intero sistema infisso.

Nella scelta del vetro l'indicazione è quella di posare una stratigrafia tale da garantire un R_w di base pari ad almeno 41dB, come per esempio, nel caso di un sistema di questo tipo, certificato per 40dB dalla Saint Gobain: SGG Climalit Silence 33.1/12/44.1.

La presente indicazione deve essere presa a riferimento in qualità di soluzione "minima" cui rispondere eventualmente anche con sistemi commerciali diversi, ma in grado di fornire prestazioni analoghe o superiori, certificate.

Abaco dei vetri riportante la descrizione delle prestazioni per diverse possibili stratigrafie

In quanto all'infisso possiamo, a titolo puramente esemplificativo, fare riferimento ad un infisso della Schuco, l' AWS75.SI, certificato per 44dB in laboratorio, parametro superiore al minimo indicato, ma comunque utile, per tamponare eventuali perdite per regolazione e posa d'infisso, oltre che per garantire il mantenimento del valore anche per le specchiature di maggiore dimensioni.

Composizione	Prestazione fono isolante
4 / 12 / 4	$R_w = 29$
4 / 12 / 44.1	$R_w = 35$
33.1 / 12 / 44.1 Stadip Silence	$R_w = 40$

Sempre in tema di infissi si rileva come il sistema di oscuramento sia tale da prevedere l'utilizzo di avvolgibili: per evitare il possibile innescarsi di ponti acustici si dovrà prevedere l'insonorizzazione del cassonetto, eventualmente prevedendo la posa di sistemi monoblocco cassonetto infisso, come quelli di cui di seguito si riporta un parametro di certificazione.

Tali sistemi a monoblocco permettono di garantire un R_w pari a 40dB, parametro che di per sé stesso, a condizione di effettuare la corretta posa in opera del prodotto, permette di non vanificare la prestazione base del vetro ed una volta inserito in facciata, a garantire, nell'ipotesi di analisi della partizione composta della facciata stessa, la prestazione globale dei 40dB richiesti dalla vigente normativa.

E' POSSIBILE PREVEDERE CASSONETTI CON VENTILAZIONE

BLOCCHI FINESTRA PREFABBRICATI - VZ TECHNO SYSTEM BLOCK



II BLOCCO TERMOISOLANTE VZ

Techno System Block: una risposta concreta per abbattere i costi di cantiere e garantire un efficace isolamento termo-acustico

Una struttura costituita da spalle laterali e sottobancale in poliuretano che permette, con una semplice operazione di montaggio, di passare da un foro grezzo in muratura ad un foro finito, isolato e pronto ad accettare l'installazione di qualsiasi tipo di serramento.

VZ Techno System Block viene prodotto su misura ed è disponibile nella versione per avvolgibili, completa di cassonetto isolante in poliuretano ed argilla espansa o nella versione per scuri a battente, con soprabancale in poliuretano e cardini premontati.

Schiuma di poliuretano senza CFC, alluminio e fibrocemento privo di amianto sono i materiali che costituiscono VZ Techno System Block, garantendo ottime prestazioni sia in termini di coibentazione termo-acustica che di robustezza del prodotto.



I vantaggi di VZ Techno System Block:

- costruzione semplice e rapida del foro finestra: un unico interfacciatore in cantiere!
- notevole risparmio economico: eliminazione delle molteplici fasi costruttive del foro, in cui tempi di realizzazione, qualità e costi sono determinati dall'abilità dei singoli operatori
- realizzazione su misura, adattabile a qualsiasi tipo di serramento, con avvolgibile o scuro a battente
- efficace isolamento termo-acustico
- massimo grado di finitura



32 - Blocchi finestra prefabbricati

BLOCCHI FINESTRA PREFABBRICATI - VZ TECHNO SYSTEM BLOCK



VOCE DI CAPITOLATO

VZ Techno System Block per avvolgibili

Blocco prefabbricato per la costruzione del vano finestra/porta, composto da spalle laterali e sottobancale in schiuma rigida di poliuretano a cellule chiuse con densità 70 kg/m³, profili laterali in alluminio per garantire rigidità e determinare il filo intonaco, inserti in legno per consentire l'applicazione del serramento, faccia interna della spalla costituita da una lastra in fibrocemento intonacabile.

Le spalle laterali sono ancorate ad un cassonetto prefabbricato per l'alloggio degli avvolgibili realizzato in argilla espansa legata con poliuretano inerte senza CFC, parte superiore sagomata a coda di rondine per il consolidamento del calcestruzzo del solaio, bordi inferiori con profili d'alluminio maggiorati atti a determinare il filo malta intemo-esterno, fianchi laterali in ABS o legno, supporti a sfere, rullo in lamiera zincata diametro 60 mm, calotta in ABS, manovra per l'avvolgibile a puleggia completa di cintino, arganello o motore. Il cassonetto è fresato lateralmente in modo da ottenere una superficie con scanalature larghe e porose, garantendo così un ottimo sottofondo per l'adesione dell'intonaco.

Il blocco viene fornito completo di avvolgibile in PVC, alluminio, acciaio o legno già installato nel cassonetto ed accuratamente imballato con involucri in nylon per assicurare la protezione del prodotto da malte, intonaci ed eventuali danneggiamenti in cantiere.



Blocco per avvolgibile con cassonetto Kingsystem K30			
Proprietà	Norma	u.m.	
Potere fonoisolante	UNI EN ISO 140-3:1997 UNI EN ISO 717-1:1997	dB	$R_{w}(C;C_{tr})=40(-1;-3)$
Isolamento acustico normalizzato	UNI EN 20140-10:1993 UNI EN ISO 717-1:1997	dB	$D_{n,e,w}(C;C_{tr})=51(0;-2)$

VZ Techno System Block per scuri a battente

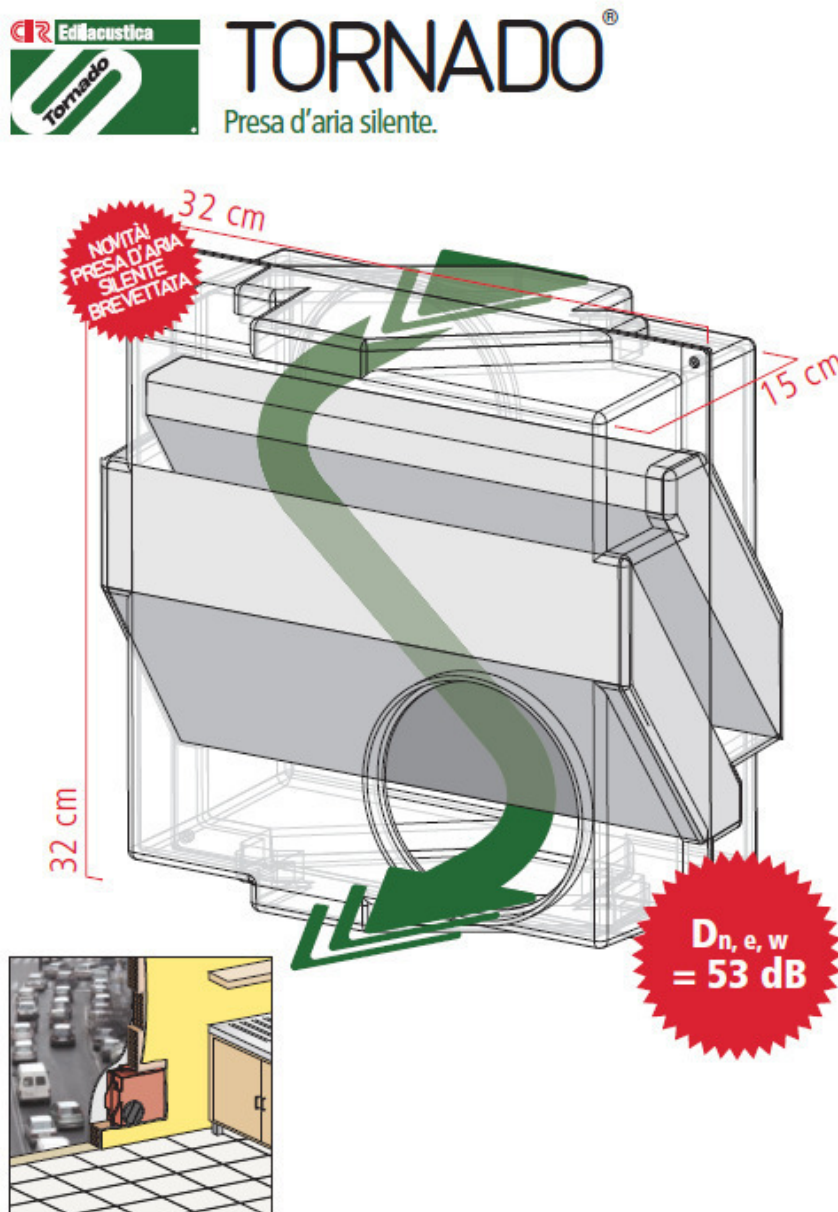
Blocco prefabbricato per la costruzione del vano finestra/porta, costituito da spalle laterali, sottobancale e soprabancale in schiuma rigida di poliuretano a cellule chiuse con densità 70 kg/m³, profilo estemo in alluminio con battuta per lo scuro, inserti in legno per ancoraggio del serramento, faccia interna della spalla costituita da una lastra in fibrocemento intonacabile, possibilità di applicazione cardini.



Blocchi finestra prefabbricati - 33

In corrispondenza dei vani cucina o degli ambienti soggiorno-cucina, occorre poi prevedere anche l'inserimento di un ulteriore elemento acusticamente critico e cioè la **bocchetta di ventilazione**.

Il sistema di facciata potrebbe essere compromesso, a livello prestazionale, a meno di non prevedere l'utilizzo di un sistema silenziato come quello indicato di seguito, in grado di garantire un $D_{n,e,w}$ pari a 53dB.





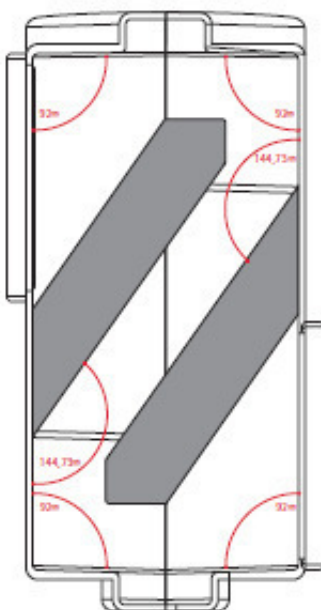
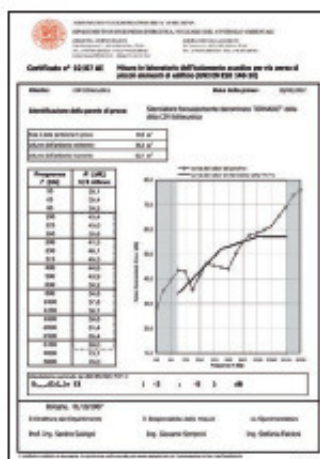
In cucina gli apparecchi a gas di comune utilizzo producono fumi di scarico dovuti alla combustione che devono essere convogliati all'esterno; per questo in un impianto a regola d'arte è sempre prevista la presenza di uno scarico diretto verso l'esterno per far bruciare il gas in condizioni di sicurezza. L'apertura fissa provvede al continuo rifornimento d'aria e deve avere una superficie proporzionale alla potenzialità della somma degli apparecchi a gas installati. Attualmente tutti i piani di cottura sono dotati del dispositivo di sicurezza contro lo spegnimento accidentale del gas, in questo caso è richiesto dalla normativa tecnica un **passaggio d'aria minimo di 100 cm²**; qualora questo non fosse presente l'apertura fissa deve avere una dimensione non inferiore a 200 cm².

Tornado® è un silenziatore da installarsi nei fori di ventilazione dei locali adibiti ad uso cucina, costituito da un guscio esterno plastico impugnescente e idrorepellente in classe di autoestinguenza UL 94 HB; all'interno si trova una trappola acustica realizzata con due setti in materiale fonoassorbente di classe 1 IM di reazione al fuoco (palluretano espanso flessibile, tossicologicamente inerte, non nocivo per la pelle, gli occhi o il sistema respiratorio, insolubile in acqua, non disperde fibre).

Elevato isolamento acustico certificato
($D_{n,w} = 53 \text{ dB}$ - UNI EN 20140-10:1993)
garantito dall'assorbimento del poliuretano espanso flessibile

Possibilità di installazione in piccoli spazi sia in pareti monostrato che multistrato, in modo da evitare il disturbo al corretto funzionamento dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione.

Possibilità di installare griglie di protezione o dispositivi similari personalizzati (colore, materiale, ...) che evitino l'ostruzione delle bocche di apertura.



ISO 5219:1984

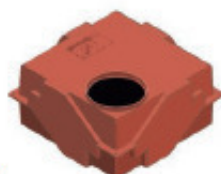
Installare solo prodotti con passaggio d'aria certificato; per avere un passaggio d'aria finale/reale di 100 cm² è necessario scegliere una griglia ispezionabile opportuna e installarla su un tubo di sezione di passaggio uguale o superiore a 100 cm².

UNI 7129:2006

I condotti di ventilazione singoli possono avere andamento orizzontale e verticale; i tratti ad andamento orizzontale devono avere peraltro una lunghezza ridotta al minimo. I raccordi fra tratti a diverso andamento non presentano restringimenti di sezione a spigoli vivi ($\geq 4 \text{ cm}$). Gli angoli di raccordo fra gli assi di due tratti successivi di condotto non minori di 90°.

TORNADO®

Le ampie camere poste dopo le bocche di accesso ($\emptyset 125 \text{ cm}^2$ - sezione libera di passaggio 115 cm²) e la **sezione libera di passaggio d'aria di ca. 128 cm²**, garantiscono anche in presenza di eventuali perdite di carico una sezione netta di passaggio dell'aria $> 100 \text{ cm}^2$ a norma di legge.



UNI/TR 11175:2005 - (Piccoli elementi di facciata)

Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nf,w}$

$$D_{2m,nf,w} = R'_{w'} + \Delta L_s + 10 \lg [V/(6T_0S)]$$

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente $R'_{w'}$

Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi $D_{n,w}$

$$R'_{w'} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{w,i}}{10}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_{0,i}}{S} \cdot 10^{\frac{-D_{n,w,i}}{10}} \right] - K$$



CIR Edilacustica S.r.l. Via Molino Rosso, 3/a - 40026 Imola (Bo) tel. +39.0542.621422 - fax: +39.0542.621445
e-mail: cir-edilacustica@cir-edilacustica.it - web: www.cir-edilacustica.it



Tornando infine al tema del **cappotto in polistirene**, al fine di non vanificare la prestazione del tamponamento, si riporta di seguito uno stralcio di un documento di ricerca che evidenzia come l'utilizzo dei polistireni tradizionali sia di per sé peggiorativo, ai fini acustici, a differenza del caso di utilizzo di polistireni EPS elasticizzati.

4 Tabelle di dimensionamento per sistemi di PTI

Il seguente paragrafo contiene delle tabelle per il dimensionamento acustico dei sistemi di protezione termica integrale. Vi sono riportati i valori del miglioramento del livello di isolamento acustico ponderato ΔR_w (espresso in dB) in funzione dello spessore del materiale isolante e della massa superficiale dell'intonaco applicato esternamente (espressa in kg/m²) per i seguenti cinque gruppi di materiale isolante, attualmente i più diffusi sul mercato:

- lastre di polistirene espanso (EPS):
denominazione prodotto PS 15 SE,
categoria di conduttività termica 040
- lastre di polistirene espanso, elasticizzate (EEPS):
denominazione prodotto PS 15 SE
categoria di conduttività termica 040
- lastre lamellari in lana minerale, tipologia applicativa WD:
categoria di conduttività termica 040
- lastre in lana minerale (tipo HD), tipologia applicativa WD:
categoria di conduttività termica 040
- lastre in lana minerale, tipologia applicativa WV:
categoria di conduttività termica 035

Il miglioramento ΔR_w è stato determinato sulla base dell'impostazione di calcolo sviluppata nel rapporto IBP intitolato "Valutazione acustica uniforme dei sistemi di protezione termica integrale". Per il calcolo della frequenza di risonanza sono stati utilizzati per ogni gruppo di materiale i seguenti moduli di elasticità dinamici costanti derivati, sotto forma di valori medi, dai dati della misurazione:

Lastre di polistirene espanso (EPS)	4800
Lastre di polistirene espanso, elasticizzate (EEPS)	680
Lastre lamellari in lana minerale, tipologia applicativa WD	5150
Lastre in lana minerale (tipo HD), tipologia applicativa WD	480
Lastre in lana minerale, tipologia applicativa WV	440

Con questi valori caratteristici dei materiali è stata ottenuta una corrispondenza pari al $\pm 10\%$ con le frequenze di risonanza rilevate nell'ambito del progetto di ricerca di cui sopra. Considerando che lo scostamento standard dei valori ΔR_w calcolati secondo il modello rispetto alla serie dei dati misurati è di 2 dB, si può parlare di uno scostamento accettabile.

L'isolamento complessivo del muro massiccio dotato di sistema di protezione termica integrale si calcola in base alla seguente equazione:

$$R_{w, \text{ con PTI}} = R_{w, \text{ senza PTI}} + \Delta R_w$$

In mancanza di valori di misurazione per l'isolamento acustico R_w del muro nudo senza sistema di PTI è possibile utilizzare il livello di isolamento acustico ponderato $R'_{w, \text{ calcolato}}$ in base al supplemento 1 alla norma DIN 4109. Questo valore va poi convertito nel livello di isolamento acustico ponderato R_w (senza trasmissione laterale) seguendo il metodo indicato al supplemento 3 alla norma DIN 4109.

Come già illustrato al punto 3.5.4, nelle operazioni di calcolo si è rinunciato all'integrazione della dipendenza del miglioramento ΔR_w dall'isolamento acustico del muro portante. In presenza di elevate frequenze di risonanza (elevata rigidità dell'isolante, massa ridotta dell'intonaco) l'influenza del muro portante è bassa, ma in caso di basse frequenze di risonanza (bassa rigidità dell'isolante, elevata massa dell'intonaco) può esercitare una crescente influenza sul miglioramento ΔR_w con l'aumentare dell'isolamento acustico del muro portante. A livello pratico ciò significa che per i muri portanti caratterizzati da un livello di isolamento ponderato $R_w > 54$ dB occorre aspettarsi, nel campo delle frequenze di risonanza basse, un miglioramento minore rispetto a quanto indicato nelle tabelle sottostanti. Dato l'ormai molto raro impiego negli edifici residenziali di muri esterni con le masse superficiali richieste per un tale isolamento acustico, si ritiene accettabile la

limitazione risultante da questo fenomeno. Per i muri portanti con un livello di isolamento ponderato $R_w < 52$ dB i valori riportati sono da considerarsi conservativi (sicuri nell'eventuale scostamento) tanto che in questi casi sono possibili miglioramenti anche più elevati. Il titolo delle tabelle fa riferimento alle rispettive condizioni di montaggio alla base dei calcoli. L'indicazione "con tassellatura" significa sempre il fissaggio a mezzo di 4 tasselli per ogni metro quadrato di superficie isolante. Per altri numeri di tasselli attualmente non sono disponibili indicazioni sufficientemente differenziate.

4.1 Sistema di PTI su lastre rigide in polistirene espanso (EPS)

Tab. 4: EPS senza tassellatura, percentuale incollata 40 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)							
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2
80	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-1
100	-3	-2	-2	-2	-2	-1	0
120	-2	-2	-2	-2	-2	0	2
140	-2	-2	-2	-2	-1	1	2
160	-2	-2	-2	-2	0	2	3
180	-2	-2	-2	-1	0	3	4
200	-2	-2	-2	-1	1	3	4

Tab. 5: EPS senza tassellatura, percentuale incollata 60 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)							
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3
80	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-2
100	-4	-3	-3	-3	-3	-2	-1
120	-3	-3	-3	-3	-3	-1	0
140	-3	-3	-3	-3	-2	0	1
160	-3	-3	-3	-3	-2	1	2
180	-3	-3	-3	-2	-1	2	3
200	-3	-3	-3	-2	0	2	3

Tab. 6: EPS senza tassellatura, percentuale incollata 100 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)							
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-6	-6	-6	-6	-5	-5	-5
80	-6	-6	-6	-5	-5	-5	-4
100	-6	-6	-5	-5	-5	-4	-3
120	-6	-5	-5	-5	-5	-3	-2
140	-5	-5	-5	-5	-4	-2	-1
160	-5	-5	-5	-5	-4	-1	0
180	-5	-5	-5	-5	-3	-1	1
200	-5	-5	-5	-4	-2	0	1

Tab. 7: EPS con tassellatura, percentuale incollata 40 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)							
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1
80	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0
100	-2	-2	-2	-2	-1	0	1
120	-2	-2	-2	-2	-1	1	2
140	-2	-2	-2	-1	-1	2	3
160	-2	-2	-1	-1	0	2	4
180	-2	-2	-1	-1	1	3	4
200	-2	-1	-1	0	1	4	5

Tab. 8: EPS con tassellatura, percentuale incollata 60 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2
80	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-1
100	-3	-3	-3	-3	-3	-1	0
120	-3	-3	-3	-3	-2	0	1
140	-3	-3	-3	-2	-2	1	2
160	-3	-3	-3	-2	-1	1	3
180	-3	-3	-2	-2	0	2	3
200	-3	-3	-2	-1	0	3	4

Tab. 9: EPS con tassellatura, percentuale incollata 100 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
80	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-3
100	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-2
120	-5	-5	-5	-5	-5	-2	-1
140	-5	-5	-5	-5	-4	-1	0
160	-5	-5	-5	-5	-3	-1	1
180	-5	-5	-5	-4	-2	0	1
200	-5	-5	-4	-3	-2	1	2

4.2 Sistema di PTI su lastre elasticizzate in polistirene espanso (EEPS)

Tab. 10: EEPS senza tassellatura, percentuale incollata 40 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-1	1	2	4	5	8	10
80	1	3	4	5	7	10	12
100	2	4	5	7	9	12	14
120	4	5	7	8	10	13	15
140	4	6	8	9	11	15	16
160	5	7	9	10	12	16	17
180	6	8	10	11	13	16	18
200	7	9	11	12	14	17	19

Tab. 11: EEPS senza tassellatura, percentuale incollata 60 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-2	0	1	2	4	7	9
80	0	2	3	4	6	9	11
100	1	3	4	6	8	11	13
120	2	4	6	7	9	12	14
140	3	5	7	8	10	13	15
160	4	6	8	9	11	15	16
180	5	7	9	10	12	15	17
200	6	8	10	11	13	16	18

Tab. 12: EEPS senza tassellatura, percentuale incollata 100 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-4	-2	-1	0	2	5	7
80	-2	0	1	2	4	7	9
100	-1	1	2	4	6	9	11
120	0	2	4	5	7	10	12
140	1	3	5	6	8	11	13
160	2	4	6	7	9	12	14
180	3	5	7	8	10	13	15
200	4	6	7	9	11	14	16

Tab. 13: EEPS con tassellatura, percentuale incollata 40 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-1	1	2	3	5	8	10
80	1	3	4	5	7	10	12
100	2	4	5	6	9	12	13
120	3	5	6	8	10	13	15
140	4	6	8	9	10	13	15
160	5	7	9	10	12	15	17
180	6	8	10	11	13	16	18
200	6	9	10	12	14	17	19

Tab. 14: EEPS con tassellatura, percentuale incollata 60 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-2	0	1	2	4	7	9
80	0	2	3	4	6	9	11
100	1	3	4	5	8	11	12
120	2	4	5	7	9	12	14
140	3	5	7	8	10	13	15
160	4	6	8	9	11	14	16
180	5	7	9	10	12	15	17
200	5	8	9	11	13	16	18

Tab. 15: EEPS con tassellatura, percentuale incollata 100 %

Massa superficiale intonaco (kg/m ²)	6	8	10	12	16	24	30
Spessore isolante (mm)	6	8	10	12	16	24	30
60	-4	-2	-1	0	2	5	6
80	-2	-1	1	2	4	7	9
100	-1	1	2	3	6	9	10
120	0	2	3	5	7	10	12
140	1	3	5	6	8	11	13
160	2	4	6	7	9	12	14
180	3	5	6	8	10	13	15
200	3	6	7	9	11	14	16

Nel progetto in analisi, in cui si prevede un EPS elasticizzato da 12cm con una finitura di 8kg/mq, posata ad incollaggio (per una superficie pari al 60%), dalle tabelle si avrebbe un $\Delta R_w = +4\text{dB}$, ma si adotta per tener conto della posa in opera un $\Delta R_w = +2\text{dB}$.

A fronte di quanto emerge dalla lettura del documento di cui si sono stralciate le pagine riportate poco sopra, si consiglia dunque di orientare la scelta del polistirene, verso una tipologia "elasticizzata".

A titolo puramente esemplificativo si possono citare i seguenti prodotti:

- pannelli STO – Dammplatte Top 32, di produzione tedesca, ma commercializzato in Italia da Maxitalia;
- pannelli Acoustic T100 della DI-BI.

Si riportano di seguito le relative schede.

SOLUZIONI DI-BI

Acoustic T 100

Pannello in polistirene espanso sinterizzato elasticizzato, dotato di ottimo comportamento termico ed acustico

VOCE DI CAPITOLATO
Pannello in polistirene espanso elasticizzato (tipo Acoustic) con marchiatura attestante la conformità alla norma UNI EN 13163 (epsT)

Specifiche di vendita
i pannelli sono disponibili nelle mis. mm. 1200x1000 e/o 1200x500

Potere fonoisolante per via aerea secondo UNI EN ISO 140/3 – 717/1

INTERCAPEDINE R_w 53 dB
parete composta da 2 tramezze in laterizio sp. mm 80 con 3 intonaci ed interposto Acoustic T sp. mm. 50 (Spessore totale mm 26 c.ca)



CAPPOTTO R_w 51 dB
Parete composta da blocco in termolaterizio sp. mm. 250 con 2 intonaci con rivestimento a cappotto realizzato con Acoustic T sp. mm. 50 (Spessore totale mm 335 c.ca)



Scheda tecnica

Pagina 1

Sto-Dämmplatte Top32

Ü

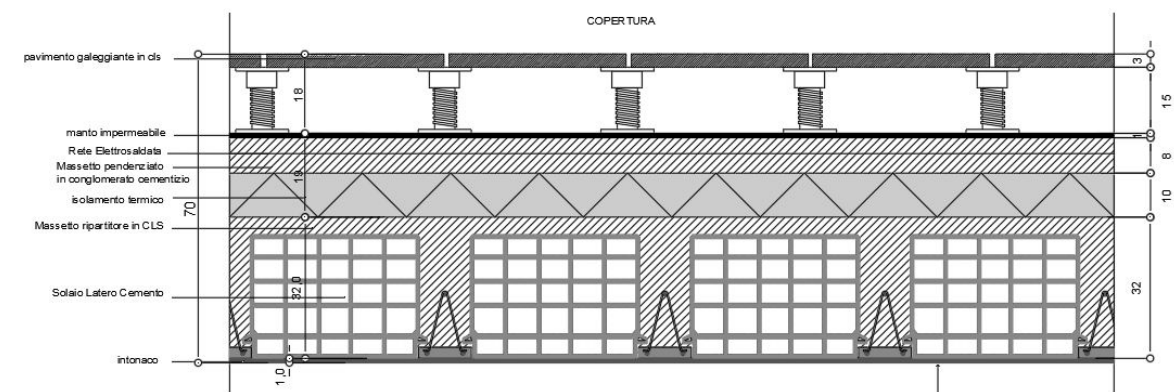
Lastra termoisolante in polistirene espanso rigido, ai sensi della EN 13163.

Caratteristiche																																									
Funzione	Tipologia applicativa WDV secondo la DIN V 4108-10. Lastra elasticizzata per un possibile miglioramento delle proprietà insonorizzanti. Conforme alle direttive dell'associazione dei produttori di sistemi di PTI Esente da CFC, FC e H-CFC. Senza fenomeni di ritiro. Difficilmente infiammabile secondo la DIN 4102, classe europea E secondo la EN 13501-1.																																								
Campo di applicazione	Per supporti asciutti, portanti e planari. Impiego come lastra isolante. Non utilizzabile nella zona dello zoccolo o a contatto con il terreno.																																								
Dati tecnici																																									
Dati caratteristici	<table><tr><th>Criterio</th><th>Norma/ direttiva di prova</th><th>Valore</th><th>Unità misura</th></tr><tr><td>Conducibilità termica, valore di dimensionamento l²⁾</td><td></td><td>0,032</td><td>W/(m·K)</td></tr><tr><td>Densità</td><td>EN 1602</td><td>> 17</td><td>kg/m³</td></tr><tr><td>Resistenza a trazione perpendicolare al piano lastra</td><td>EN 1607</td><td>> 0,08</td><td>MPa¹⁾</td></tr><tr><td>Diffusione vapore acqueo, valore µ</td><td>EN 12086</td><td>20/50</td><td></td></tr><tr><td>Rigidità dinamica (in funzione dello spessore della lastra)</td><td>EN 29052</td><td>5-10</td><td>MN/m³</td></tr><tr><td>Modulo di elasticità tangenziale</td><td>EN 12090</td><td>> 1</td><td>N/mm²¹⁾</td></tr><tr><td>Comportamento al taglio</td><td>EN 12090</td><td>> 0,05</td><td>N/mm²¹⁾</td></tr><tr><td>Assorbimento di acqua</td><td>EN 1609</td><td>< 0,02</td><td>kg/m²</td></tr><tr><td>Variazione irreversibile della lunghezza</td><td>EN 1603/1604</td><td>< 0,15</td><td>%</td></tr></table> ¹⁾ N/mm² = MPa ²⁾ secondo omologazione del fabbricante	Criterio	Norma/ direttiva di prova	Valore	Unità misura	Conducibilità termica, valore di dimensionamento l ²⁾		0,032	W/(m·K)	Densità	EN 1602	> 17	kg/m³	Resistenza a trazione perpendicolare al piano lastra	EN 1607	> 0,08	MPa ¹⁾	Diffusione vapore acqueo, valore µ	EN 12086	20/50		Rigidità dinamica (in funzione dello spessore della lastra)	EN 29052	5-10	MN/m³	Modulo di elasticità tangenziale	EN 12090	> 1	N/mm² ¹⁾	Comportamento al taglio	EN 12090	> 0,05	N/mm² ¹⁾	Assorbimento di acqua	EN 1609	< 0,02	kg/m²	Variazione irreversibile della lunghezza	EN 1603/1604	< 0,15	%
Criterio	Norma/ direttiva di prova	Valore	Unità misura																																						
Conducibilità termica, valore di dimensionamento l ²⁾		0,032	W/(m·K)																																						
Densità	EN 1602	> 17	kg/m³																																						
Resistenza a trazione perpendicolare al piano lastra	EN 1607	> 0,08	MPa ¹⁾																																						
Diffusione vapore acqueo, valore µ	EN 12086	20/50																																							
Rigidità dinamica (in funzione dello spessore della lastra)	EN 29052	5-10	MN/m³																																						
Modulo di elasticità tangenziale	EN 12090	> 1	N/mm² ¹⁾																																						
Comportamento al taglio	EN 12090	> 0,05	N/mm² ¹⁾																																						
Assorbimento di acqua	EN 1609	< 0,02	kg/m²																																						
Variazione irreversibile della lunghezza	EN 1603/1604	< 0,15	%																																						
Perizie / norme / omologazioni	Z-33.41-116 StoTherm Classic / Vario – fissaggio per incollaggio Omologazione generale di applicazione ai fini della sicurezza costruttiva Z-33.43-61 StoTherm Classic / Vario / Mineral – fissaggio per tassellatura + incollaggio Omologazione generale di applicazione ai fini della sicurezza costruttiva Z-33.4-449 Sto-Dämmplatte Top32 Omologazione generale di applicazione ai fini della sicurezza costruttiva																																								

Sempre in riferimento al sistema di facciata si tiene infine conto anche delle **coperture**.

Solaio di copertura lastricato

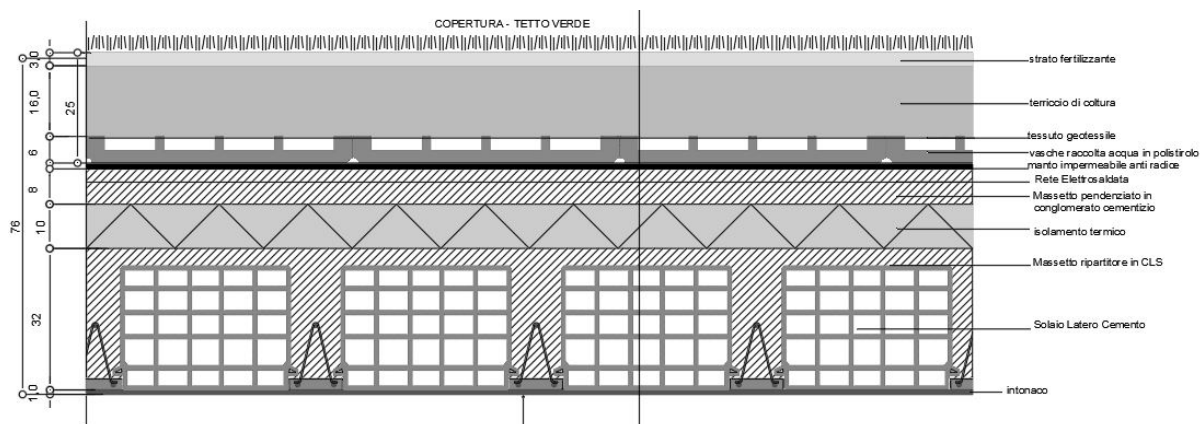
Schema compositivo del pacchetto solaio di copertura lastricato



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Pavimento in quadrotti in cls	3,0
2	Aria	15,0
3	Manto impermeabilizzante 4+4	0,8
4	Massetto con rete elettrosaldata pendenziato (1600 kg/m³)	8,0
5	Polistirene espanso EPS (100kg/mq)	10,0
6	Solaio in laterocemento 28+4	32,0
7	Intonaco di gesso (1300 kg/m³)	1,5
Spessore totale		70,0

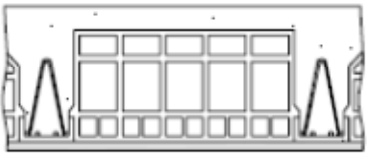
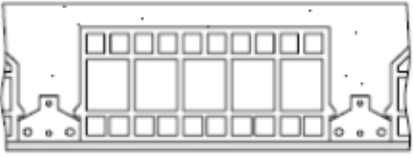
Solaio di copertura tetto a verde

Schema compositivo del pacchetto solaio di copertura a verde



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Substrato di terriccio di coltura	19,0
2	Vaschetta raccolta acqua	6,0
3	Manto impermeabilizzante 4+4	0,8
4	Massetto con rete elettrosaldata pendenziato (1600 kg/m ³)	6,0
5	Polistirene espanso EPS (100kg/mq)	10,0
6	Solaio in laterocemento 28+4	32,0
7	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
Spessore totale		76,0

I solai in oggetto presentano caratteristiche prestazionali più che adeguate a garantire il rispetto del parametro di isolamento acustico di facciata, avendo verificato (UNI 11175/2005) come già la sola struttura base del solaio laterocementizio da 20+4 sia in grado di fornire un R_w pari a 50dB, senza ancora aver tenuto conto degli strati aggiuntivi di coibente e pavimentazione E DEL TETTO VERDE.

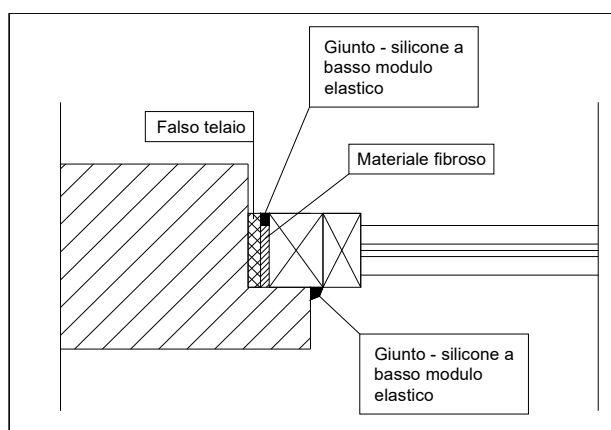
	Solaio con travetti a traliccio (interasse = 60 cm) e pignatelli tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso.	0,255	340	50 (-1; -3)
	Solaio con travetti precompressi (interasse = 60 cm) e pignatelli tipo B da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso.	0,255	360	50 (-1; -3)

Rappresentazione grafica della prestazione di solaio, per la sola quota strutturale

In particolare, per il coibente si segnala anche in questo caso il rischio di peggioramento della prestazione del laterizio, nel caso di posa del polistirene espanso tradizionale.

Fra i principali accorgimenti per la buona messa in opera, condizione essenziale affinché il presente calcolo previsionale possa trovare riscontro anche in opera, si richiamano i seguenti indirizzi costruttivi:

- La posa delle partizioni verticali su supporti resilienti al di sopra ed al di sotto delle partizioni;
- Lo spessore minimo dell'intonaco come prescritto;
- Il disaccoppiamento della parete costituente la facciata con gli elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...);
- Si dovrà prevedere la riduzione al minimo o, se possibile l'eliminazione, delle tracce per impianti, le quali dovranno comunque essere riempite di malta ed intonacate, in seguito alla posa degli impianti stessi;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Deve prevedersi la chiusura a totale riempimento del giunto fra parete interna di divisione fra alloggi contro la parete perimetrale esterna;
- Si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine o a cappotto, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Eventuali punti singolari di collegamento esterno/interno (griglie aerazione delle cucine/bagni) dovranno utilizzare componentistica adeguata atta ad attenuare il collegamento acustico per questa via;
- Prevedere la separazione del pavimento e del relativo sottofondo dalla parete perimetrale, mediante interposizione di materiale elastico (es. la stessa guaina resiliente anticallpestio sottostante il massetto, risvoltata fino al battiscopa o mediante fascia perimetrale adeguata);
- particolare attenzione dovrà infine essere posta nella posa di telaio e controtelaio degli infissi: in corrispondenza di ogni giunto dovrà essere garantita un'adeguata sigillatura, eliminando ogni possibile fessura e quindi ogni possibile linea preferenziale di passaggio del rumore dall'esterno verso l'interno.



Schema di chiusura dell'infisso sulla parete esterna

A.3 Potere fonoisolante apparente R' di sistemi di separazione tra ambienti

A.3.1 Indice di valutazione $R'w$

$R(\theta, f) = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{\tau(\theta, f)} \right)$ Il potere fonoisolante R di una partizione espresso in dB è definito come:

dove:

$$\tau(\theta, f) = \frac{\text{potenza trasmessa}}{\text{potenza incidente}} = \frac{W_{trasm}}{W_{inc}}$$

è il coefficiente di trasmissione, ovvero il rapporto tra la potenza sonora complessivamente trasmessa attraverso la partizione (W_{trasm}) e la potenza sonora incidente su di essa (W_{inc}). Esso è funzione dell'angolo di incidenza dell'energia sonora incidente (θ) e della frequenza (f). Di conseguenza anche il potere fonoisolante sarà funzione di tali parametri.

$R(\theta, f) = D(\theta, f) + 10 \log_{10} \frac{S_s}{A(\theta, f)}$ Il valore del potere fonoisolante di un divisorio si misura in laboratorio seguendo procedure normate (norma UNI EN ISO 140-3) secondo la formula:

dove:

- $D = L1 - L2$ e la differenza di livello (o isolamento acustico) in dB;
- $L1$ è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente emittente in dB;
- $L2$ è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente in dB;
- SS è l'area dell'elemento di separazione in mq;
- A è l'area di assorbimento equivalente nell'ambiente ricevente in mq.

La determinazione del potere fonoisolante R delle strutture, in assenza di valore certificati da laboratori di prova, dovrà invece essere effettuata utilizzando algoritmi basati sulla cosiddetta "legge di massa" che, in funzione della massa frontale della struttura e della frequenza di riferimento, forniscono il valore di fonoisolamento della struttura.

Si tratta di algoritmi empirici, che per le diverse tipologie di struttura (pareti omogenee, doppie, leggere) consentono di stimare con un discreto livello di approssimazione la prestazione di fonoisolamento della struttura in esame.

La modalità di esecuzione delle misure per la determinazione di R sono volte a minimizzare le trasmissioni laterali del divisorio del quale, pertanto, si misura solo la trasmissione diretta frontale (anche applicando la legge di massa, quello che si ottiene è R).

Il potere fonoisolante apparente (R'), in opera, differisce dal potere fonoisolante in quanto tiene conto, oltre che della trasmissione diretta attraverso la partizione in esame, anche della trasmissione che avviene attraverso le strutture laterali. Di conseguenza i valori attesi saranno minori di quelli ottenuti in laboratorio, a causa di:

- tipologia delle altre strutture (pareti, solai, etc.) nel quale il divisorio si va ad innestare;
- qualità dei giunti (rigidi o smorzanti) tra il divisorio e le strutture a contatto;
- qualità della messa in opera del divisorio.

Per esprimere con un unico numero l'effetto fonoisolante della struttura è poi definito l'indice di valutazione $R'w$.

Il valore $R'w$ viene determinato raffrontando la curva del potere fonoisolante R' , precedentemente calcolata, con una curva di riferimento definita dalla UNI EN ISO 717-1, che tiene conto dell'andamento della sensibilità dell'orecchio alle varie frequenze per suoni di media intensità.

Il confronto viene effettuato facendo scorrere verticalmente la curva di riferimento sul grafico ove è riportata la curva dei valori calcolati di R' per bande di ottava, dell'elemento in esame, finché risulta soddisfatta la seguente condizione: la somma degli scostamenti sfavorevoli dei valori di R' dell'elemento costruttivo non sia superiore a 10 dB, intendendo per scostamento sfavorevole ad una certa frequenza che il valore di R' è inferiore a quello della curva di riferimento.

Una volta posizionata la curva di riferimento, il valore di $R'w$ della struttura in esame può essere letto in corrispondenza alla banda centrata su 500 Hz.

A.3.2 Materiali e caratteristiche di calcolo

Come già evidenziato in precedenza, il valore dell' R_w ricavato sperimentalmente in laboratorio è indice di una condizione ottimale di assenza di trasmissioni laterali, impossibile da ripristinare in opera.

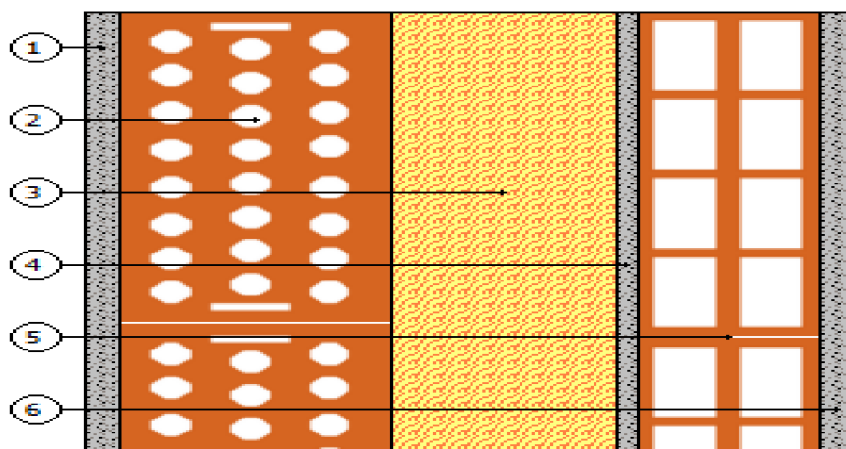
La scelta del materiale da utilizzarsi per la realizzazione dei divisori interni fra appartamenti è stata realizzata prendendo a riferimento dei livelli di prestazione di alcuni punti superiori rispetto al requisito di legge.

Così da tamponare, almeno in parte, le inevitabili perdite connesse alla messa in opera del materiale.

Messa in opera che dovrà essere realizzata ad opera d'arte, così da evitare l'innescarsi di ponti acustici non valutabili attraverso il calcolo teorico: si forniranno, a tal proposito, alcune indicazioni di massima in seguito.

I **divisori interni** di cui si prevedono l'utilizzo sono descritti nelle immagini seguenti:

Divisorio tra appartamenti sp=34cm



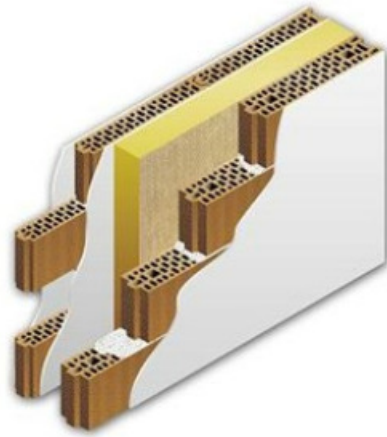
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
2	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	12,0
3	Pannello rigido in lana di roccia (70kg/m ³)	8,0
4	Intonaco di malta cementizia (1300 kg/m ³)	1,0
5	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	8,0
6	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
Spessore totale		34,0

Per determinare il potere fonoisolante della parete, si può ricorrere a delle prove eseguite e certificate da i diversi produttori, oltre a i calcoli con delle formule empiriche.

Per il pacchetto in oggetto è paragonabile a quello testato, per esempio dalla ditta Rockwool, con un $R_w=59\text{dB}$.

In via prudentiale nei calcoli viene considerato per la parete in oggetto un $R_w= 57\text{dB}$.

PARETE IN LATERIZIO R_w 59 dB sp. 34 cm



1. Tramezza in laterizio alleggerito Alveolater 8x45x25 cm F/A=45% a fori verticali, montato sullo spessore di cm 8 con giunto verticale a incastro, giunti orizzontali continui legati con malta cementizia. Doppio intonaco di cm 1,5 per parte.
2. Pannelli ROCKWOOL 225 Plus, lana di roccia spessore cm 10, densità 70 kg/m³, a completo riempimento dell'intercapedine.
3. Tramezza in laterizio alleggerito Alveolater 12x45x25 cm F/A=45% a fori verticali, montato sullo spessore di cm 12, con giunto verticale a incastro, giunti orizzontali continui legati con malta cementizia. Intonaco di cm 1,5 sulla faccia esterna.

Indice di valutazione: R_w =59 dB

Termini correttivi

$C=-1$ dB

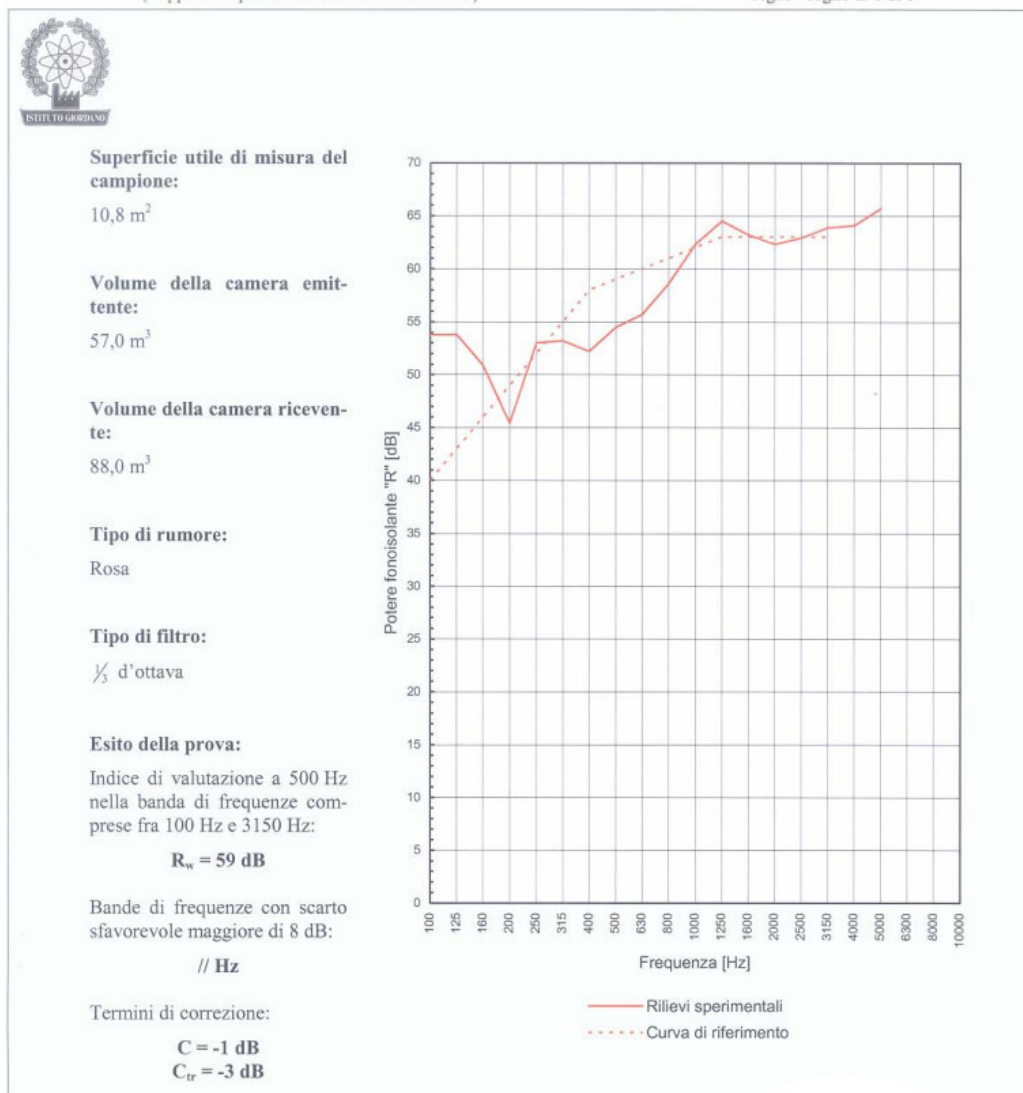
$C_{tr}=-3$ dB

Massa dell'elemento in laterizio: Kg 8,2 Sp. 8 cm - Kg 11,6 Sp. 12 cm

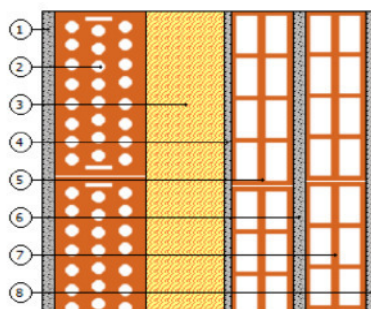
Spessore totale della parete: 34 cm ca.

(Rapporto di prova n. 173514 del 11/07/2003)

segue - foglio n. 8 di 8

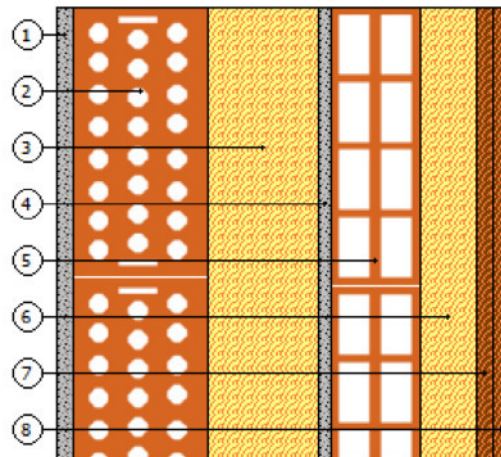


Divisorio tra appartamenti sp=34+10cm



Divisorio tra alloggi con controparete per impianti, viene considerato lo stesso R_w della parete principale.

Divisorio tra appartamenti con controparete in cartongesso sp=34+7cm



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
2	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	12,0
3	Pannello rigido in lana di roccia (70kg/m ³)	8,0
4	Intonaco di malta cementizia (1300 kg/m ³)	1,0
5	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	8,0
6	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
7	Pannello in lana di roccia inserito all'interno dei montanti a C 50x50x0,8 con interasse 60cm	5,0
8	Pannello in cartongesso	1,2
9	Pannello in cartongesso	1,2
Spessore totale		41,5

La stima dell'incremento del potere fonoisolante dovuto all'applicazione della controparete in cartongesso viene effettuato per via empirica, considerandolo come strato addizionale non direttamente collegato alla struttura e realizzata con montanti metallici e con cavità riempita di materiale fonoisolante.

Per questa struttura la frequenza di risonanza è determinata con la seguente formula:

$$f_0 = 160 \times \sqrt{\left(\frac{0.111}{d}\right) * \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right)}$$

dove d= spessore del materiale fonoisolante in m

- m_1 = massa della parete kg/mq
- m_2 = massa della controparete in kg/mq

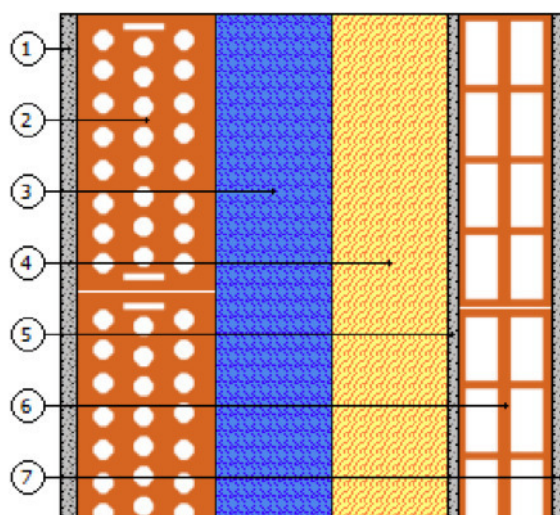
Il $\Delta R_w = 35 - R_w/2 = 35 - 57/2 = 12,3$ dB

Per via prudenziale si adotta un incremento del potere fonoisolante di 10dB.

Questo divisorio si prevede di installarlo tra i seguenti locali, con la controparete sul lato del locale disturbato e precisamente tra:

- 1) tra camera appartamento E e bagno appartamento D al piano Terra
- 2) tra camera appartamento A e soggiorno appartamento B al piano Terra
- 3) tra camera appartamento E e cucina appartamento D al piano Primo
- 4) tra camera appartamento E e cucina appartamento D al piano Secondo

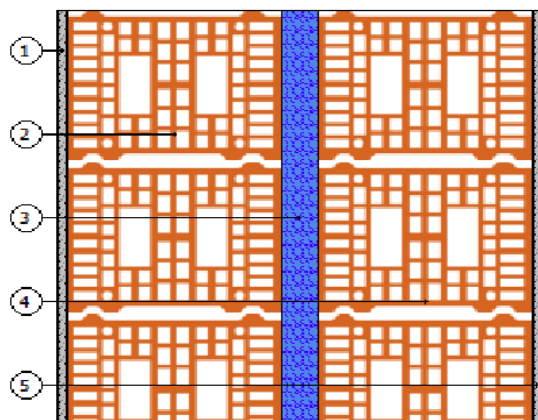
Divisorio tra appartamento e vano scala $sp=44cm$



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m³)	1,5
2	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m³)	12,0
3	Intercapedine d'aria	10
4	Pannello rigido in lana di roccia (70kg/m³)	8,0
5	Intonaco di malta cementizia (1300 kg/m³)	1,0
6	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m³)	8,0
7	Intonaco di gesso (1300 kg/m³)	1,5
Spessore totale		44,0

Nei calcoli viene considerato, lo stesso potere fonoisolante della parete di divisione tra alloggi, cioè $R_w = 57$ dB.

Divisorio tra appartamento con giunto sismico sp=63cm



<i>N</i>	<i>Descrizione dall'alto verso il basso</i>	<i>Spessore [cm]</i>
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m³)	1,5
2	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m³)	25,0
3	Intercapedine d'aria	10,0
4	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m³)	25,0
5	Intonaco di gesso (1300 kg/m³)	1,5
Spessore totale		63,0

Non avendo trovato un rapporto di prova simile, la stima del potere fonoisolante della parete viene effettuato con la seguente formula empirica, valida per pareti in laterizio con intercapedine d'aria maggiore di 10cm:

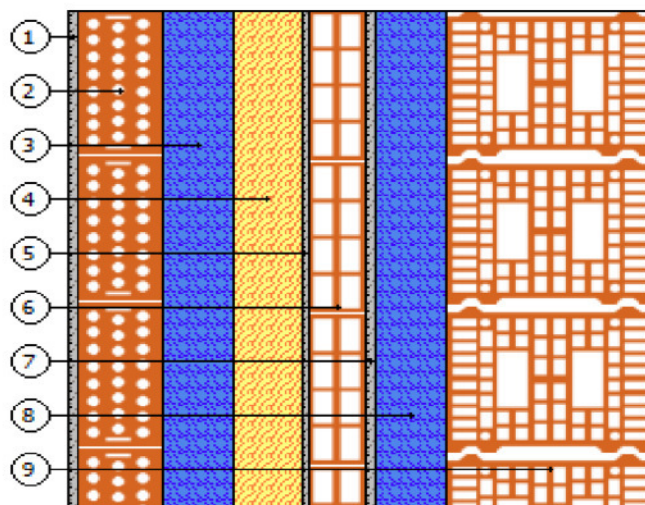
$$R_w = 20 \log (m) + 20 \log (d) - 10$$

dove: m è la massa della parete in kg/mq;

d è lo spessore dell'intercapedine in cm

Per la parete in oggetto si ottiene un $R_w = 62,7$ dB, in via prudenziale si adotta per i calcoli per la parete in oggetto un $R_w = 56,7$ dB.

Divisorio tra appartamento con giunto sismico sp=90cm



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
2	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	12,0
3	Intercapedine d'aria	10
4	Pannello rigido in lana di roccia (70kg/m ³)	8,0
5	Intonaco di malta cementizia (1300 kg/m ³)	1,0
6	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	8,0
7	Intonaco di malta cementizia (1300 kg/m ³)	1,5
8	Intercapedine d'aria	14,5
9	Termolaterizio con giunti verticali ad incastro (770 kg/ m ³)	30,0
10	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
Spessore totale		90,0

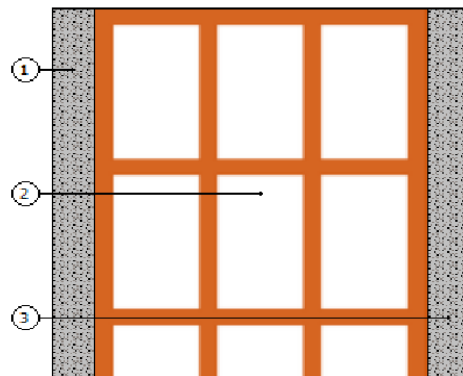
Non avendo trovato un rapporto di prova simile, la stima del potere fonoisolante della parete viene effettuato con la seguente formula empirica, valida per pareti generiche in laterizio:

$$R_w = 37,5 \log(m) - 42 \quad \text{ISO-CEN}$$

dove: m è la massa della parete in kg/mq;

Per la parete in oggetto si ottiene un $R_w = 59,1$ dB, in via prudenziale si adotta per i calcoli per la parete in oggetto un $R_w = 57,1$ dB.

Divisorio interno sp=15cm



N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
2	Laterizio con giunti verticali (1000 kg/ m ³)	12,0
3	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
Spessore totale		15,0

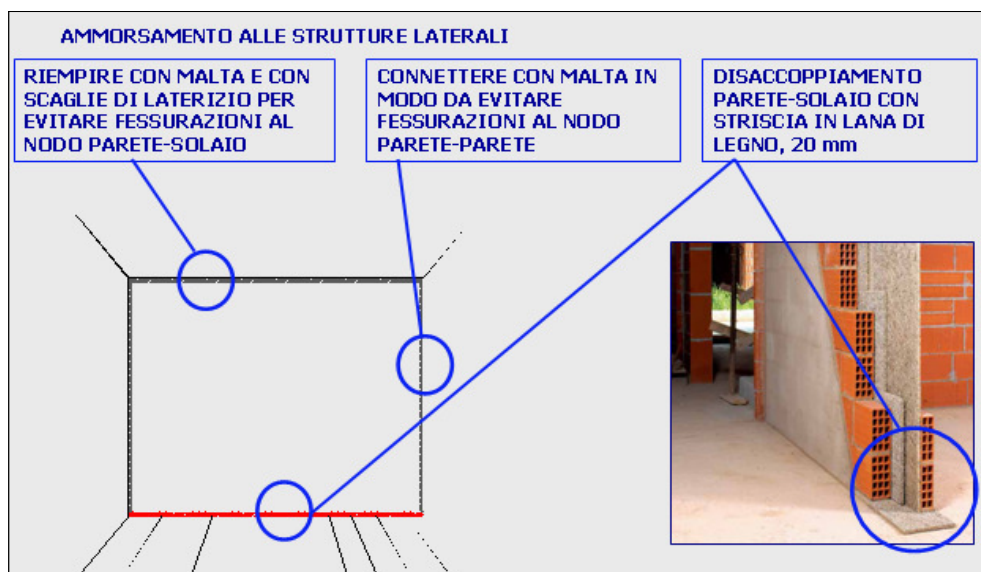
Non avendo trovato un rapporto di prova simile, la stima del potere fonoisolante della parete viene effettuato con la seguente formula empirica, valida per pareti generiche in laterizio:

$$R_w = 20 \log(m) \quad \text{ISO-CEN}$$

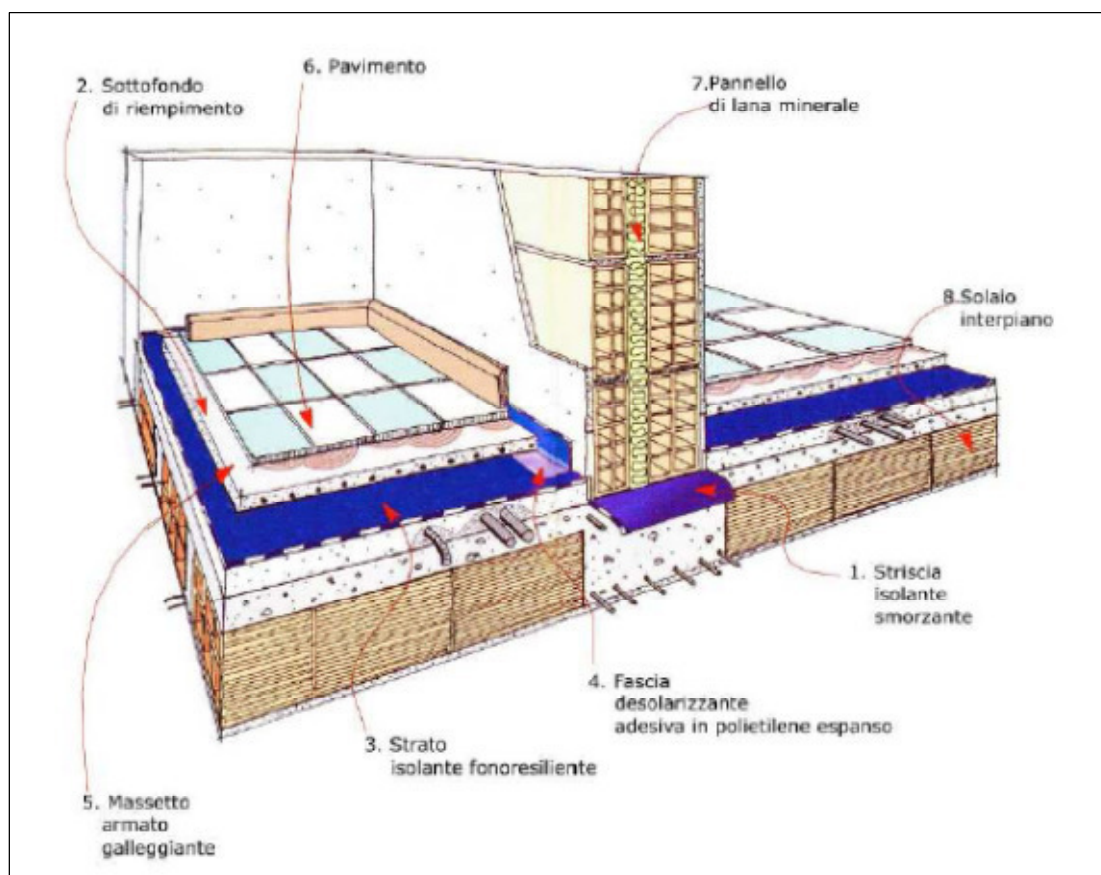
dove: m è la massa della parete in kg/mq;

Per la parete in oggetto si ottiene un $R_w = 44,1$ dB-

Per rendere infine ottimale la resa dei presenti divisori occorre poi prevederne la desolidarizzazione dal massetto del pavimento che va a contatto con i medesimi, prevedendo, come indicato negli schemi di posa di seguito descritti graficamente, la posa di una fascia resiliente sotto al divisorio, accoppiata ad una fascia di disgiunzione perimetrale fra massetto del pavimento e parete stessa.



Parete divisoria: indicazioni per la posa in opera.



Dettaglio del nodo di giunzione fra parete divisoria e solaio

L'esecuzione delle misure in opera del potere fonoisolante ha infine permesso di mettere in evidenza gli aspetti salienti che è opportuno considerare nella posa in opera delle murature

divisorie fra diverse unità immobiliari per ottenere da esse le massime prestazioni di isolamento acustico, accorgimenti, peraltro, facenti parte della corretta procedura di posa in opera del prodotto.

In particolare:

- La parete deve essere posata su una superficie uniforme;
- La posa delle partizioni verticali dovrà avvenire su supporti resilienti; tali supporti dovranno desolidarizzare la muratura da entrambi i solai, sia quello di pavimento, sia quello di soffitto;
- Lo spessore minimo dell'intonaco deve essere conforme a quanto prescritto;
- Il disaccoppiamento delle due pareti costituenti la partizione verticale deve avvenire evitando di creare ponti acustici con elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento...), che dovranno essere, nel caso, acusticamente isolati;
- È da evitare la posa di scatole a muro per prese e interruttori, nonché di scatole di derivazione, centraline, citofoni, impianti antifurto, antenna nelle pareti di divisione tra unità immobiliari.
- Nel caso di quadri elettrici, cassette ecc. è necessario evitare che siano collocate in posizioni affacciate sulle pareti doppie;
- Le tracce per impianti devono essere di dimensioni limitate e devono essere ben riempite di malta dopo la posa degli impianti e successivamente ricoperte dall'intonaco;
- L'interposizione di materiale fono-isolante nella cavità fra le partizioni verticali, con continuità, senza separazione fra pannello e pannello: si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Nel caso di impianti tecnici o canalizzazioni di grossa dimensione è opportuno che questi vengano inseriti in appositi vani tecnici che non intacchino la continuità della parete divisoria;
- Nel caso in cui la parte divisoria fra unità immobiliari separi ambienti abitativi da bagni o cucine, ove l'attestamento dell'impiantistica (e quindi delle tubazioni per adduzione e scarichi) sia in corrispondenza di tale divisorio, occorre prevedere la posa di una apposita "parete a perdere" nello spessore della quale alloggiare detti impianti, senza intaccare così la sezione del divisorio evro e proprio.

A.4 Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico (L'_n)

A.4.1 Indice di valutazione $L'_{n,w}$

E' una grandezza che definisce il livello di rumore trasmesso essenzialmente per via strutturale e che interessa il complesso pavimento-solaio.

$$L'_n = L_i(\theta, f) + 10 \log_{10} \frac{A(\theta, f)}{A_0}$$

In opera è definito come il livello di pressione sonora di calpestio corrispondente all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente ed è data dalla relazione:

dove:

L_i è il livello di pressione sonora di calpestio nell'ambiente ricevente in dB.

A è l'area di assorbimento equivalente nell'ambiente ricevente in mq;

A_0 è l'area di assorbimento equivalente di riferimento assunto per le abitazioni pari a 10mq.

In fase di calcolo previsionale, la versione semplificata del modello di calcolo prevede l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato sulla base degli indici di valutazione degli elementi considerati, determinati in conformità con il procedimento definito nella EN ISO 717-2:1996.

L'influenza dello smorzamento strutturale è considerato in modo mediato, ignorando la specificità della situazione; la trasmissione laterale è considerata in modo globale, sulla base dei calcoli effettuati con il modello dettagliato. Per gli ambienti sovrapposti la determinazione dell'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato nell'ambiente ricevente avviene secondo la seguente espressione:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K \text{ dB}$$

dove:

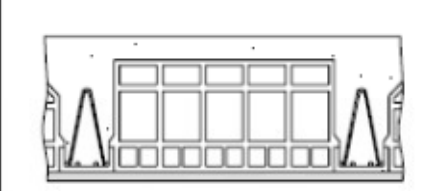

K è la correzione dei rumori da calpestio attraverso le costruzioni laterali omogenee, in dB, in funzione della massa superficiale dell'elemento divisorio orizzontale e degli elementi laterali

A.4.2 Materiali e caratteristiche di calcolo

Per quanto riguarda i solai interpiano si è preso a riferimento, per la modellazione della risposta acustica della soletta nuda, un classico solaio laterocementizio di spessore pari a 20+4cm, per un peso complessivo stimato di oltre 350kg/mq (la scelta appare cautelativa, in

quanto la prestazione del nostro solaio è sicuramente maggiore, trattandosi, di base, di una struttura 24+4).

Da UNI/TR 11175/2005:

	Solaio con travetti a traliccio (interasse = 50 cm) e pignette tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso.	0,255	340	50 (-1; -3)
	Solaio con travetti precompressi (interasse = 50 cm) e pignette tipo B da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso.	0,255	360	50 (-1; -3)

Verso l'estradosso sono inoltre presenti il massetto alleggerito entro cui alloggiare gli impianti, la guaina elastica di protezione ai rumori di calpestio, il massetto armato e le restanti finiture fino al pavimento, per uno spessore complessivo del pacchetto finito pari a 53cm (pacchetto solaio interpiano).

Prove di laboratorio e prove in opera relative a questo tipo di strutture hanno permesso di stimare, per il solo solaio nudo, un R_w di circa 50dB, valore che inevitabilmente aumenta, in riferimento alla possibile trasmissione di rumore aereo, se si tiene conto anche dei restanti strati di finitura.

La stima del valore di R_w del solaio nudo è eseguita con la formula indicata dall'università di Parma per solai in laterocemento:

$$R_w = 22,4 \log (m) - 6,5$$

Mentre per il livello di rumore di calpestio (non essendo disponibili specifici dati di laboratorio) può essere invece ricavato attraverso l'applicazione della formula generale

$$L_{n, w, eq} = 164 - 35 \log (m/m_0)$$

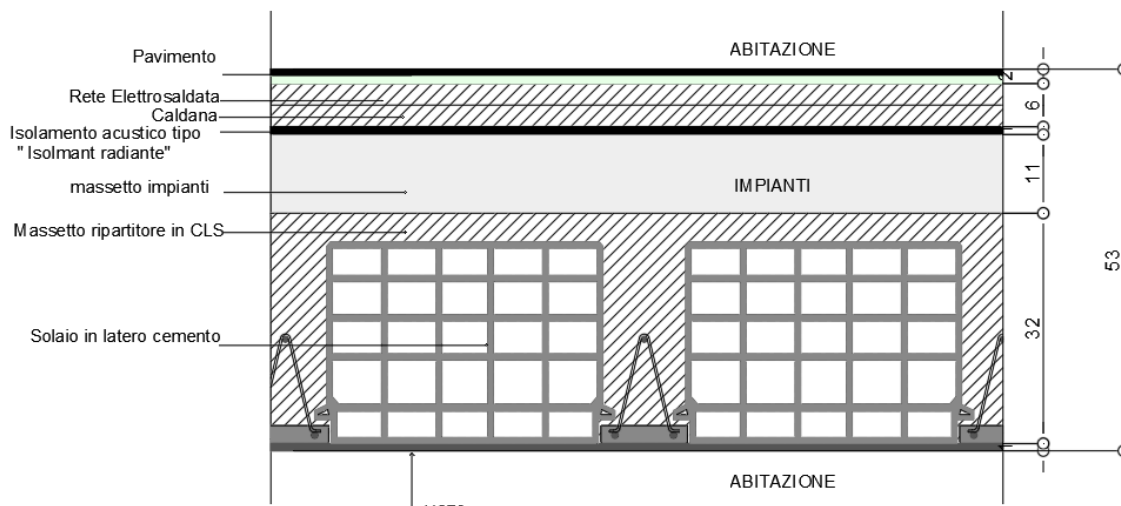
dove $m_0=1 \text{ kg/mq}$ ed m = massa del solaio nudo in kg/mq

oppure attraverso quella più specificatamente rivolta ai solai misti laterocemento proposta dall'RDB:

$$L_{n, w, eq} = 90 - 0,03 m$$

Nel primo caso, in riferimento all'intero pacchetto di solaio e massetto, si ottiene un valore di L_{nw} pari a circa 67,3dB per il solaio al piano Terra e pari a circa 66,8dB per il solaio al piano Primo; con la seconda formula si ha circa L_{nw} 72dB per il solaio al piano Terra e pari a circa 72,6dB per il solaio al piano Primo.

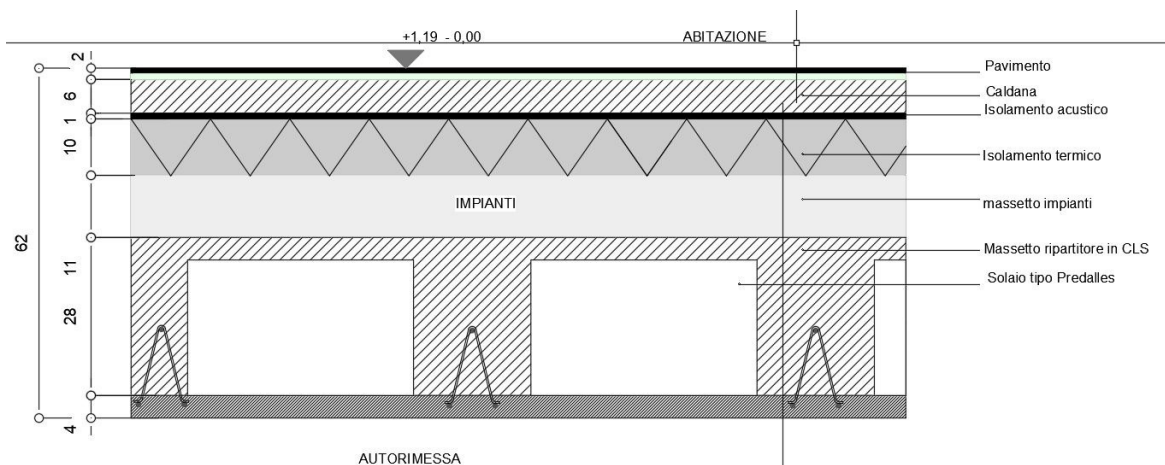
Cautelativamente, si è ritenuto opportuno operare prendendo a riferimento il secondo dei due valori, il peggiore, dal punto di vista della garanzia del comfort acustico interno agli ambienti di vita.



Schema costruttivo del solaio interpiano

Solaio interpiano

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Pavimento in ceramica	1,5
2	Massetto di ripartizione con rete elettrosaldada (1600 kg/m ³)	6,0
3	Guaina di isolamento acustico	1,0
4	Massetto alleggerito (1600 kg/m ³)	11,0
5	Solaio in laterocemento 28+4	32,0
6	Intonaco di gesso (1300 kg/m ³)	1,5
Spessore totale		53,0



Schema costruttivo del solaio piano terra

Solaio piano terra (verso autorimessa)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]
1	Pavimento in ceramica	2
2	Massetto di ripartizione con rete elettrosaldata (1600 kg/m ³)	6,0
3	Guaina di isolamento acustico	1,0
4	Isolamento termico con lastra in EPS 100kg/m ³)	10,0
5	Massetto alleggerito (1600 kg/m ³)	11,0
6	Solaio tipo predalles 28+4	32,0
Spessore totale		62,0

Per raggiungere il parametro di legge dei 63dB nell'ambiente ricevente si evidenzia la necessità di realizzare un pavimento galleggiante mediante l'interposizione di adeguata guaina elastica fra il solaio nudo e gli strati sovrastanti.

Quale requisito acustico si impone un ΔL_{nw} di almeno 15dB, da garantirsi da parte della guaina medesima (valore cautelativo), valore che dovrà essere accoppiato sia ad una bassa rigidità dinamica del materiale (l'attenuazione acustica è tanto maggiore quanto più è bassa la rigidità dinamica), sia alla ridotta comprimibilità del medesimo, oltre ovviamente alla certificata durabilità delle prestazioni di cui sopra.

$$\Delta L_{nw} = 15 \log (m/s') + 18$$

a cui andrà sottratto un fattore K per la trasmissione laterale del rumore in funzione della massa delle pareti perimetrali, per il nostro caso K=3.

Si riporta a titolo i esempio, il Fonostopduo della Index (di cui si allega la scheda tecnica) ma sul mercato sono presenti innumerevoli altri prodotti tutti fra di loro molto simili (guaine in gomma, gomma-piombo, granulato di gomma, polietilene, fibre di legno, fibre minerali, ecc.), in grado di fornire il valore di ΔL_w richiesto.

		FONOSTOPDuo	FONOSTOPTrio
Spessore medio sotto carico di 200 kg/m ² (*)	UNI 9947	5 mm ca.	9 mm ca.
Dimensione rotoli		1.05 x 10.0 m	1.05 x 8.0 m
Massa areica		1.6 kg/m ²	3.0 kg/m ²
Impermeabilità all'acqua	EN 1928	impermeabile	-
Coefficiente diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente)		μ 100 000	μ 100 000
Conducibilità termica λ.		0.039 W/mK (*)	0.039 W/mK (*)
Calore specifico		1.30 KJ/kgK	1.30 KJ/kgK
Resistenza termica R		0.135 m ² K/W (*)	0.230 m ² K/W (*)
Isolamento acustico del rumore di calpestio	ISO 717/82, UNI 8270/7		
Indice valutazione ISO a 500 Hz solaio nudo (spess. 240 mm)		I: 74.0 dB	-
Indice valutazione ISO a 500 Hz solaio con "pavimento galleggiante"		II: 40.5 dB	-
Miglioramento come differenza fra gli indici (*)		ΔI: 33.5 dB	-
Rigidità dinamica (certificazione ITC) carico 200 kg/m ²	UNI EN 29052 p. 1*	Rig. dinam. apparente s't = 4 MN/m ² s't = 2 MN/m ²	Rig. dinam. apparente - - s't = 2 MN/m ²
• FONOSTOPDuo monostrato			
• FONOSTOPDuo doppio strato (*)			
• FONOSTOPTrio monostrato			
• FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo			
Prove di compressione sotto carico costante 200 kg/m ²	EN 1606	Riduzione dello spessore ≤1 mm ≤1 mm ≤1 mm	Riduzione dello spessore - - -
• FONOSTOPDuo monostrato			
• FONOSTOPDuo doppio strato (*)			
• FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo			
Comprimibilità (Determinazione dello spessore)	EN 12431:2000	≤2 mm ≤3 mm	- -
• FONOSTOPDuo monostrato			
• FONOSTOPDuo doppio strato (*)			
Emissione composti organici volatili			
- dopo 48 ore	EN ISO 16000-9	<< limiti previsti da prEN 12052 (*)	-
- dopo 28 giorni		<< limiti previsti da prEN 12052 (*)	-
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse B _{fl} -s1 (*)	-
Certificazioni		ITC CSI CATAS LAPI	ITC

(*) Certificato ITC-CNR n. 3402/RP/01. (*) Certificato ITC-CNR n. 3403/RP/01. (*) Certificato ITC-CNR n. 3404/RP/01. (*) FONOSTOPDuo posato in doppio strato con facce bianche contrapposte.

(*) Certificato LAPI n. 331.0000050/15 equiparabile alla Classe 1 in base al DM 10-03-2005 e successiva modifica del 16-02-2009. - (*) Certificato CSI n. MED6/060/98. (*) Valore determinato sul materiale sottoposto ad un carico di 1 KPa (100 kg/m²). (*) Certificazione "CATAS" - Centro ricerche e sviluppo laboratorio prove settore legno-arredo n. 109570/1. (*) Eventuali variazioni dello spessore del prodotto in rotoli non influiscono le prestazioni in opera.

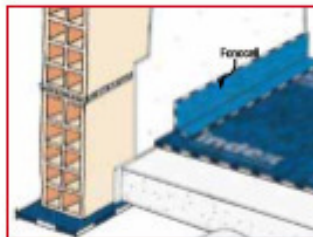
*** ATTENZIONE.** Solo i valori di rigidità dinamica segnati in rosso sono i valori utili per il calcolo previsionale conforme norma EN 12354-2 e solo la trasparente espressione sia della rigidità dinamica apparente s't sia della rigidità dinamica s' consentono al progettista una corretta valutazione.

MODALITA' DI POSA

4

Posa di FONOCCELL

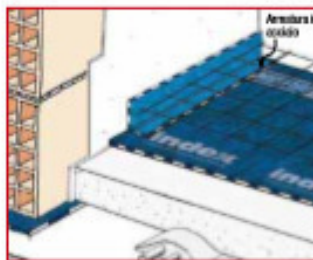
Prima intonacatura della muratura, la desolidarizzazione del massetto armato galleggiante dai muri in rilievo sarà realizzata con una fascia autoadesiva di polietilene espanso disponibile nelle due versioni FONOCCELL e FONOCCELL ROLL.



5

Posa dell'armatura metallica

L'armatura del massetto sarà costituita da una rete metallica elettrosaldata zincata con maglia di 5x5 cm circa, o da armature di prestazioni analoghe.

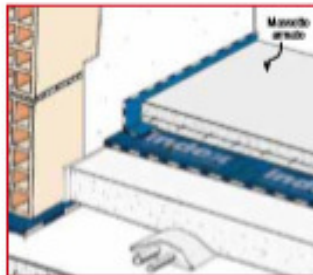


6

Stesura del massetto

Il massetto armato galleggiante è formato da un massetto di allettamento in calcestruzzo armato di minimo 4 cm di spessore (Quickcem - Index).

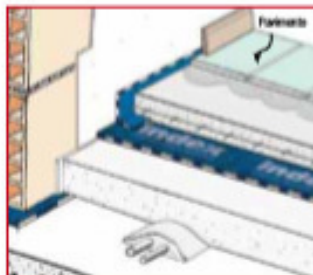
Non dovrà avere alcun collegamento rigido con il solaio o con le pareti, anche un solo collegamento rigido è in grado di ridurre notevolmente l'efficacia acustica del sistema. E' pertanto importante che non vi siano annegate tubazioni che potrebbero costituire "ponte acustico".



7

Posa della pavimentazione

Dopo stagionatura, sul massetto verrà posato il pavimento per il quale, a seconda del tipo (ceramica, pietra, legno), verrà adottato il collante e il prodotto per le fugature più idoneo secondo le indicazioni INDEX.

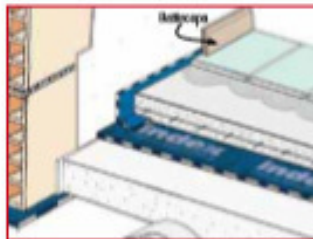


8

Rifilo di FONOCCELL in eccedenza e posa del battiscopa

L'eccedenza di FONOCCELL dovrà essere eliminata solo dopo la posa della pavimentazione.

Il battiscopa non dovrà toccare il pavimento e se si reputa necessaria la chiusura dell'interstizio battiscopa-pavimento potrà essere ottenuta disponendo un cordolo di sigillatura elastico.



Specifiche tecniche e modalità di posa del Fonostop duo

MODALITA' DI POSA		
<p>4</p> <p>Posa di FONOCCELL Previa intonacatura delle murature, la desolidarizzazione del massetto armato galleggiante dai muri in rilievo sarà realizzata con una fascia autoadesiva di polietilene espanso disponibile nelle due versioni FONOCCELL e FONOCCELL ROLL.</p>		
<p>5</p> <p>Posa dell'armatura metallica L'armatura del massetto sarà costituita da una rete metallica elettrosaldata zincata con maglia di 5x5 cm circa, o da armature di prestazioni analoghe.</p>		
<p>6</p> <p>Stesura del massetto Il massetto armato galleggiante è formato da un massetto di allettamento in calcestruzzo armato di minimo 4 cm di spessore (Quickcem - Index). Non dovrà avere alcun collegamento rigido con il solaio o con le pareti, anche un solo collegamento rigido è in grado di ridurre notevolmente l'efficacia acustica del sistema. È pertanto importante che non vi siano annegate tubazioni che potrebbero costituire "ponti acustici".</p>		
<p>7</p> <p>Posa della pavimentazione Dopo stagionatura, sul massetto verrà posato il pavimento per il quale, a seconda del tipo (ceramica, pietra, legno), verrà adottato il collante e il prodotto per le fugature più idoneo secondo le indicazioni INDEX.</p>		
<p>8</p> <p>Rifilo di FONOCCELL in eccedenza e posa del battiscopa L'eccedenza di FONOCCELL dovrà essere eliminata solo dopo la posa della pavimentazione. Il battiscopa non dovrà toccare il pavimento e se si reputa necessaria la chiusura dell'interstizio battiscopa-pavimento potrà essere ottenuta disponendo un cordolo di sigillatura elastico.</p>		

PENALIZZAZIONI CAUSATE DA ERRORI COMUNI

La posa dello zoccolino in legno in perfetta aderenza al pavimento, può essere causa di penalizzazioni anche di 3÷4 dB. Se poi lo zoccolino viene sigillato con malta le perdite possono assumere proporzioni maggiori.



+3+4 dB

La mancanza di un giunto elastico tra la soglia della porta di ingresso e la pavimentazione interna dell'alloggio, (allo stesso modo per l'eventuale porta finestra verso la terrazza) crea un ponte acustico che può causare penalizzazioni di anche 8 dB.



+8 dB

Il ristrimento dell'angolo cottura del soggiorno rigidamente connesso con il pavimento, può comportare penalizzazioni dipendenti dalla superficie del contatto, tali penalizzazioni sull'indice $I'_{a,w}$ possono arrivare anche a 12 dB.



+10+12 dB

Il battiscopa rigidamente connesso con il pavimento o il pavimento rigidamente connesso alle pareti, può comportare penalizzazioni dipendenti dalla superficie del contatto, tali penalizzazioni sull'indice $I'_{a,w}$ possono arrivare a superare i 20 dB.



+20 dB

Modalità di
posa fascia
perimetrale

ERRORI DA
EVITARE IN
FASE DI
REALIZZAZIO
NE

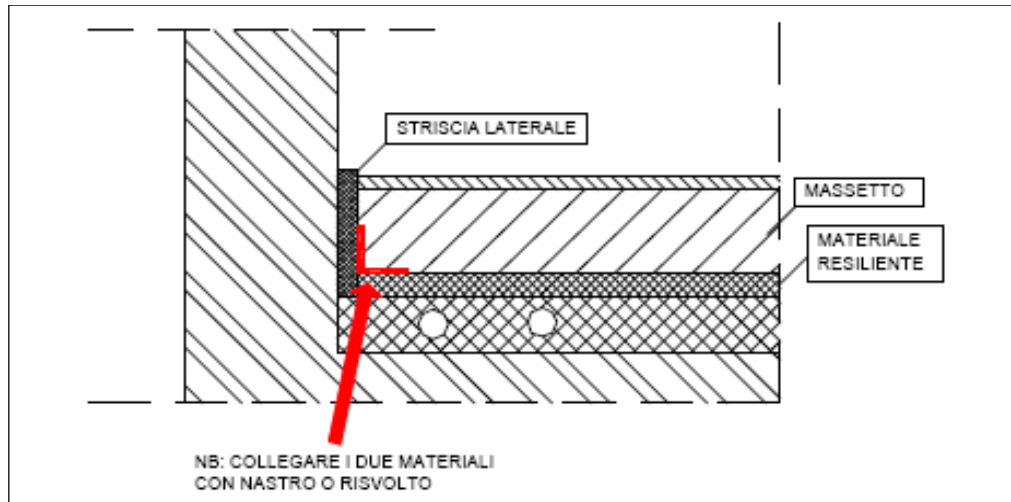
Anche in questo caso sono però sono utili, oltre alle specifiche di posa caratteristiche del materiale che verrà utilizzato in qualità di guaina anticalpestio, alcuni accorgimenti di carattere generale (oltre ovviamente alle indicazioni di posa che la ditta fornitrice del prodotto specificherà in quanto peculiari del medesimo):

- Lo strato di livellamento sul quale andrà posato il materiale elastico dovrà essere piano e privo di qualsiasi asperità. Eventuali canalizzazioni impiantistiche dovranno essere livellate.
- Nel caso la copertura degli impianti venga realizzata utilizzando massetti alleggeriti è necessario verificare che gli stessi siano omogenei. Eventuali concentrazioni di materiale per alleggerimento potrebbero determinare crepe o spaccature che vanificherebbero l'isolamento al calpestio.
- Il materiale elastico una volta posato non dovrà presentare discontinuità. Tutti gli elementi dovranno essere collegati e nastrati e/o abbondantemente sormontati tra loro e/o coperti con un foglio di polietilene in modo da evitare che durante il getto del massetto eventuali infiltrazioni di calcestruzzo entrino in contatto con lo strato di livellamento.



- Se il materiale elastico è un materiale fibroso o poroso (ad es. pannelli in fibra di vetro o roccia ad alta densità, pannelli in poliestere ad alta densità ecc.) o comunque se presenta uno strato fibroso o poroso in superficie (ad es. polietilene espanso reticolato accoppiato a poliestere), il materiale non dovrà impregnarsi di malta durante il getto del massetto. Prima del getto è quindi necessario proteggere il materiale stendendovi sopra ad esempio fogli di polietilene opportunamente nastrati e sormontati tra loro.
- In alcuni casi il produttore del materiale elastico indica un verso per la posa del materiale. In cantiere ovviamente è obbligatorio mantenere il verso prescritto. Tale indicazione in genere ha lo scopo di evitare che il massetto impregni lo strato fibroso/poroso del materiale
- Il massetto in calcestruzzo sul quale andrà posata la pavimentazione dovrà avere densità elevata (minimo 80 kg/mq) e spessore minimo di 5 cm. Si consiglia di armare il massetto con rete elettrosaldata. Tale indicazione va valutata anche sulla base della tipologia di materiale resiliente utilizzato.

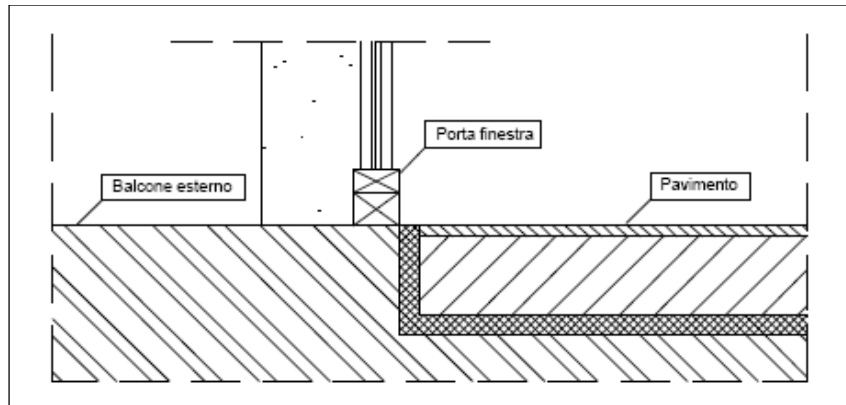
- Durante il getto del massetto bisognerà prestare particolare cura a non forare o spaccare il materiale elastico. Anche per evitare questo problema si consiglia di stendere sul materiale un foglio di polietilene.
- Il massetto dovrà essere desolidarizzato dalle strutture laterali anche lungo il perimetro del locale. In tal senso lungo il perimetro il materiale a pavimento dovrà essere risvoltato in verticale oppure dovrà essere posata una striscia verticale di materiale elastico smorzante.



Schema logico di posa del pavimento galleggiante

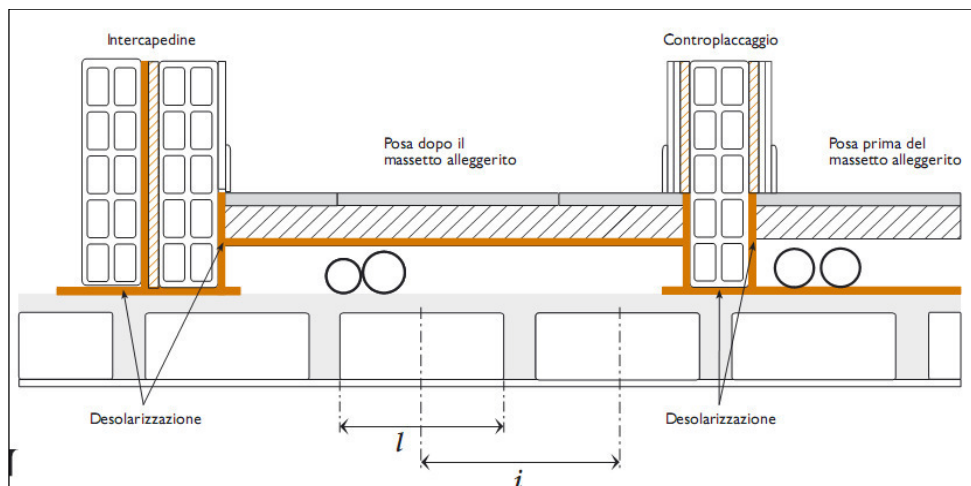
- Anche l'elemento verticale dovrà essere continuo e privo di rotture. Il collegamento tra materiale a pavimento e materiale in verticale non dovrà presentare discontinuità. Per fare ciò può essere adottato uno o più dei seguenti accorgimenti:
 - collegare i due elementi con nastro adesivo
 - utilizzare strisce adesive di materiale resiliente
 - risvoltare l'eventuale foglio di polietilene
 - Risvoltare in verticale parte del materiale a pavimento
- L'elemento verticale non dovrà essere forato da alcun attraversamento impiantistico. Pertanto si consiglia sempre di alloggiare gli impianti (ad eccezione ovviamente di eventuali pavimenti radianti) al di sotto dello strato di materiale elastico.
- La striscia perimetrale dovrà essere più alta di almeno 5 cm rispetto alla quota finale della pavimentazione. Tale striscia dovrà essere tagliata solo al termine dei lavori (dopo aver posato i pavimenti) di modo da evitare che piastrelle o parquet entrino in contatto con le pareti perimetrali.
- Particolare attenzione andrà posta nella realizzazione del risvolto in corrispondenza delle soglie di ingresso delle porte di ingresso e delle porte

finestre verso i balconi. Anche in tali punti il risvolto dovrà garantire la completa desolidarizzazione tra massetto galleggiante ed elementi esterni.



Schema logico di posa del pavimento galleggiante, in corrispondenza di un'apertura

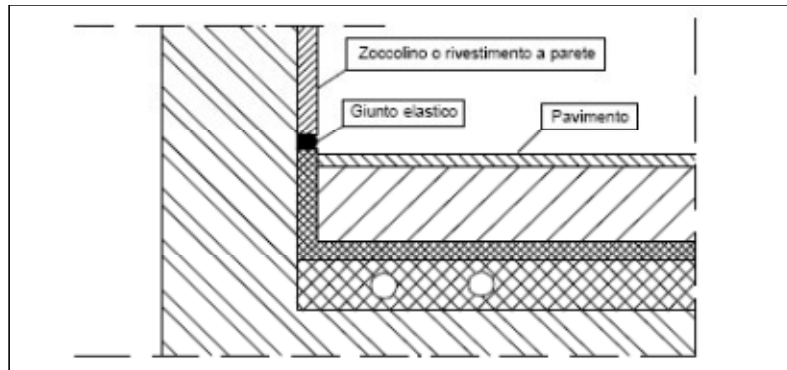
- Posare la "fascia tagliamuro" strisce in corrispondenza dell'elevazione delle pareti divisorie interne ed esterne e delle tramezze, per evitare la diffusione delle vibrazioni indotte dagli elementi verticali.



- Sia gli zoccolini perimetrali che le piastrelle di rivestimento delle pareti dei bagni e delle cucine dovranno essere distaccate di qualche millimetro dal rivestimento a pavimento di modo da evitare la formazione di collegamenti rigidi tra pavimentazione e pareti laterali. Per fare ciò si consiglia di inserire in corrispondenza dell'angolo (prima della posa di zoccolino o rivestimenti a

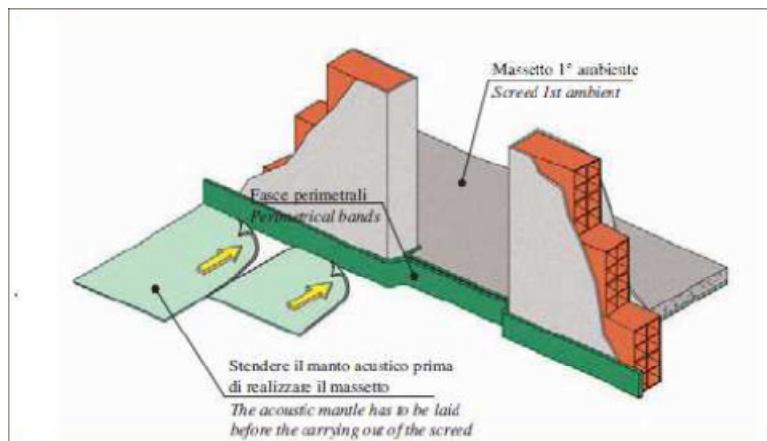
parete) un materiale che faccia da giunto elastico (ad es. silicone elastico, striscia di materiale resiliente adesiva, cordone in polietilene, guarnizioni per finestre ecc.).

- Una seconda soluzione consiste nel posizionare lungo il perimetro, durante la posa del rivestimento, un elemento distanziatore (ad es. squadretta metallica, elemento in PVC ecc.) Tale elemento verrà successivamente rimosso. La fessura potrà poi essere sigillata con materiale elastico (non rigido) (ad es. silicone elastico, stucco elastico ecc.).



Schema logico di posa del pavimento galleggiante

- Fra due ambienti adiacenti, qualora non avvenga la stesa con continuità della guaina, occorre risolvere il nodo di contatto fra i massetti dei due ambienti, in corrispondenza della soglia (concetto valido anche per la soglia di ingresso degli appartamenti, di separazione fra unità immobiliare e spazi comuni) disgiungendo i due massetti.



- Anche nel caso vengano utilizzati sistemi di riscaldamento a pavimento (pavimento radiante) dovrà essere garantita la continuità della desolidarizzazione tra massetto galleggiante e partizioni esterne. Per evitare la trasmissione di vibrazioni è quindi necessario:
 - desolidarizzare le scatole che contengono i collettori dalle pareti retrostanti ricoprendole con uno strato di materiale elastico e fissandole a parete con tasselli in gomma.
 - ricoprire i tubi del riscaldamento con guaine in materiale elastico laddove i tubi dovessero forare il risvolto a parete del materiale resiliente
 - collegare i tubi di risalita a parete con le pareti retrostanti con collari in gomma (non con collari rigidi).
- Si consiglia di posizionare le scatole dei collettori in corrispondenza dei corridoi degli appartamenti.

Altre indicazioni di posa, in parte già comprese sopra:

- Effettuare il distacco del massetto dalle pareti mediante una striscia perimetrale di fascia desolidarizzante di altezza adeguatamente superiore allo spessore del massetto, per assicurare il distacco anche della pavimentazione. (figura 1)
- Prestare attenzione affinché non si creino ponti acustici tra il massetto di rivestimento e la struttura portante, avendo cura di risvoltare lo strato resiliente, adottato nel caso di 'Pavimento Galleggiante'; (figura 2)
- È tassativo realizzare o impostare i muri divisorii prima della posa del pavimento galleggiante per evitare che la parete di separazione posata direttamente sul pavimento galleggiante trasmetta i rumori aerei e di percussione generati nel locale disturbante;
- La superficie del massetto non deve essere superiore a 30mq con lati di non oltre 7m; superfici più grandi devono essere frazionate mediante giunti di dilatazione.
- Allo scopo di evitare un'essiccazione troppo rapida e irregolare, bisogna mantenere umido il massetto per almeno 7 giorni, evitando di camminarci sopra per i primi 3 giorni ed attendendo un periodo sufficiente prima della posa della pavimentazione (almeno 4-5 settimane).
- Dopo la posa del massetto verificare di avere ancora un'altezza adeguata di fascia perimetrale; quest'ultima infatti dovrà contenere anche lo strato di pavimentazione finale per garantire una completa disgiunzione delle pareti. (figura 3-4)
- Dopo aver posato la pavimentazione rifilare l'eccesso di fascia desolidarizzante prima della posa del battiscopa (figura 5).
- Posare il battiscopa creando un distacco tra il battiscopa stesso e la pavimentazione. Il distacco si può realizzare o con un sottile velo di silicone (1,5 mm) oppure con un nylon che dovrà essere rimosso dopo la posa del battiscopa (Figura 6-7).

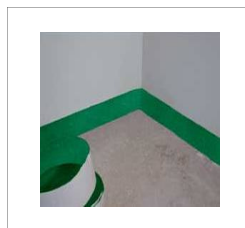


figura 1

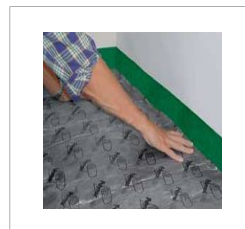


figura2



figura 3

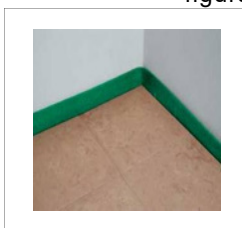


figura4

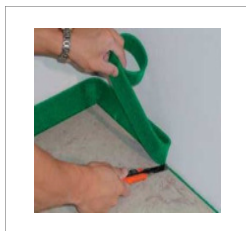


figura 5



figura 6



figura 7

A.5**Consigli riguardo alla realizzazione di impianti**

La normativa di riferimento fornisce dei parametri di rumorosità massima anche in riferimento agli impianti.

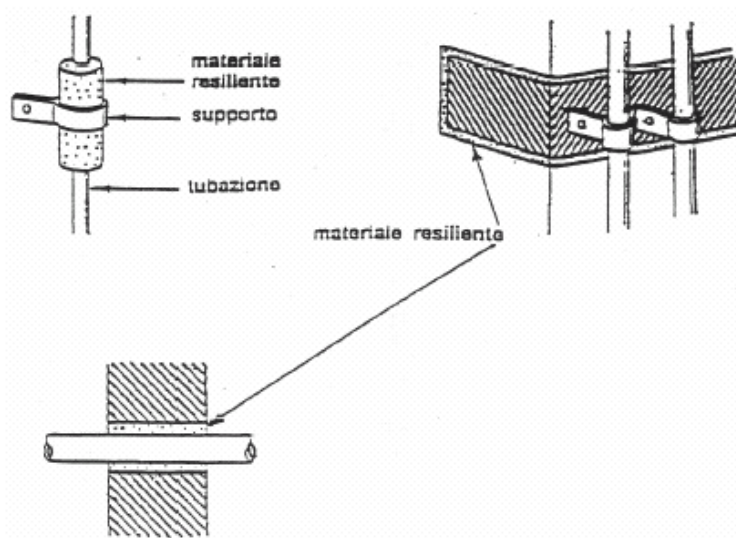
Tale aspetto non può tuttavia essere affrontato attraverso il calcolo previsionale: le valutazioni su base teorica di questo aspetto costruttivo sono troppo strettamente dipendenti dalle specifiche fasi esecutive, per poter essere modellate.

Di seguito sono riportate le soluzioni, suddivise per tipologia di impianto adottate per ridurre l'impatto acustico.

Facciamo notare che le indicazioni fornite non possono essere particolarmente dettagliate in quanto la gran parte delle situazioni andrà risolta in fase di messa in opera.

Tubazioni:

- Installazione di un riduttore di pressione a monte dell'impianto
- Utilizzo, dove possibile, di tubazioni in materiale plastico multistrato in quanto permettono un sensibile aumento delle velocità pur mantenendo un basso livello di rumorosità
- Isolamento delle tubazioni metalliche che attraversano parti strutturali (pareti) a mezzo di materiale resiliente



Coibentazione di tubazioni per staffaggio e attraversamento strutturale

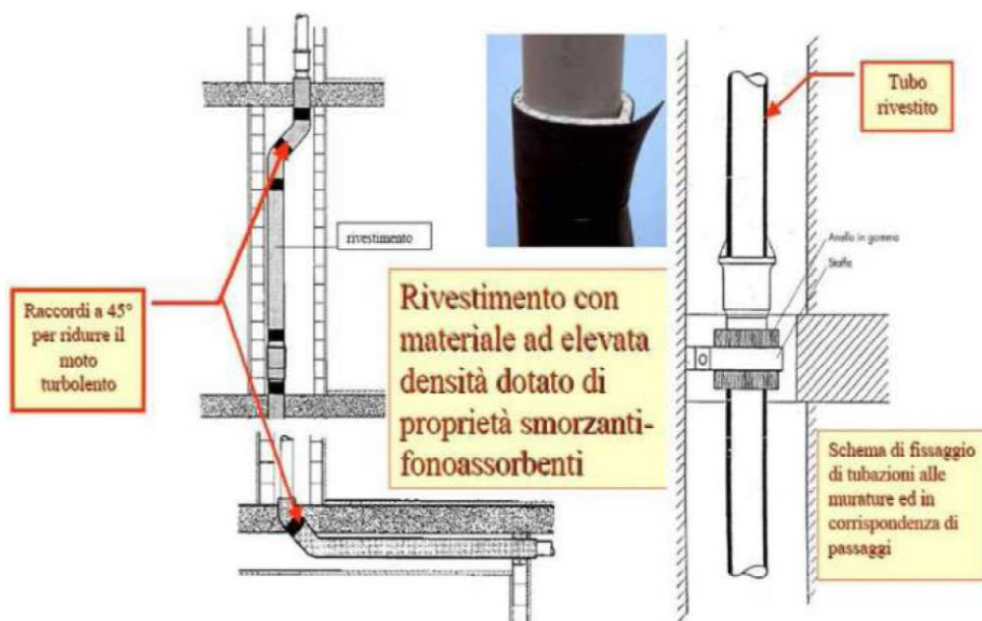
- Limitazione della velocità dell'acqua a 2 m/s e massimo dimensionamento possibile per il diametro delle tubazioni
- Limitazione della pressione dell'acqua ad un massimo di 350 KPa nelle linee principali di distribuzione

- Utilizzo di materiali con potere fonoisolante opportuno per isolare lo scasso per gli impianti e ripristinare il potere fono isolamento di parete



Scarichi:

- Utilizzo, dove possibile, di tubazioni in materiale plastico multistrato in quanto permettono un sensibile aumento delle velocità pur mantenendo un basso livello di rumorosità; utilizzo di materiali resilienti a fasciatura delle tubazioni.
- Massimo dimensionamento possibile per le sezioni dei collettori per ridurre la velocità di deflusso delle acque
- Scelta di pendenze poco elevate per il tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre il tipico “gorgoglio” degli impianti
- I cambi di pendenza dello scarico devono avvenire a 45°, secondo lunghezze minime del raccordo pari a 25cm

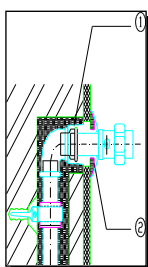


·Posizionamento di vaso igienico, bidet, piatto doccia e vasca da bagno su uno strato di materiale resiliente; isolamento con fascia resiliente dell'attacco degli scarichi a terra



·Prevedere colonne di ventilazione dello scarico, che ne favoriscono lo scorrimento

·Rivestimento delle tubazioni di scarico dei sanitari, delle lavatrici e delle lavastoviglie con materiale resiliente nel passaggio attraverso le strutture

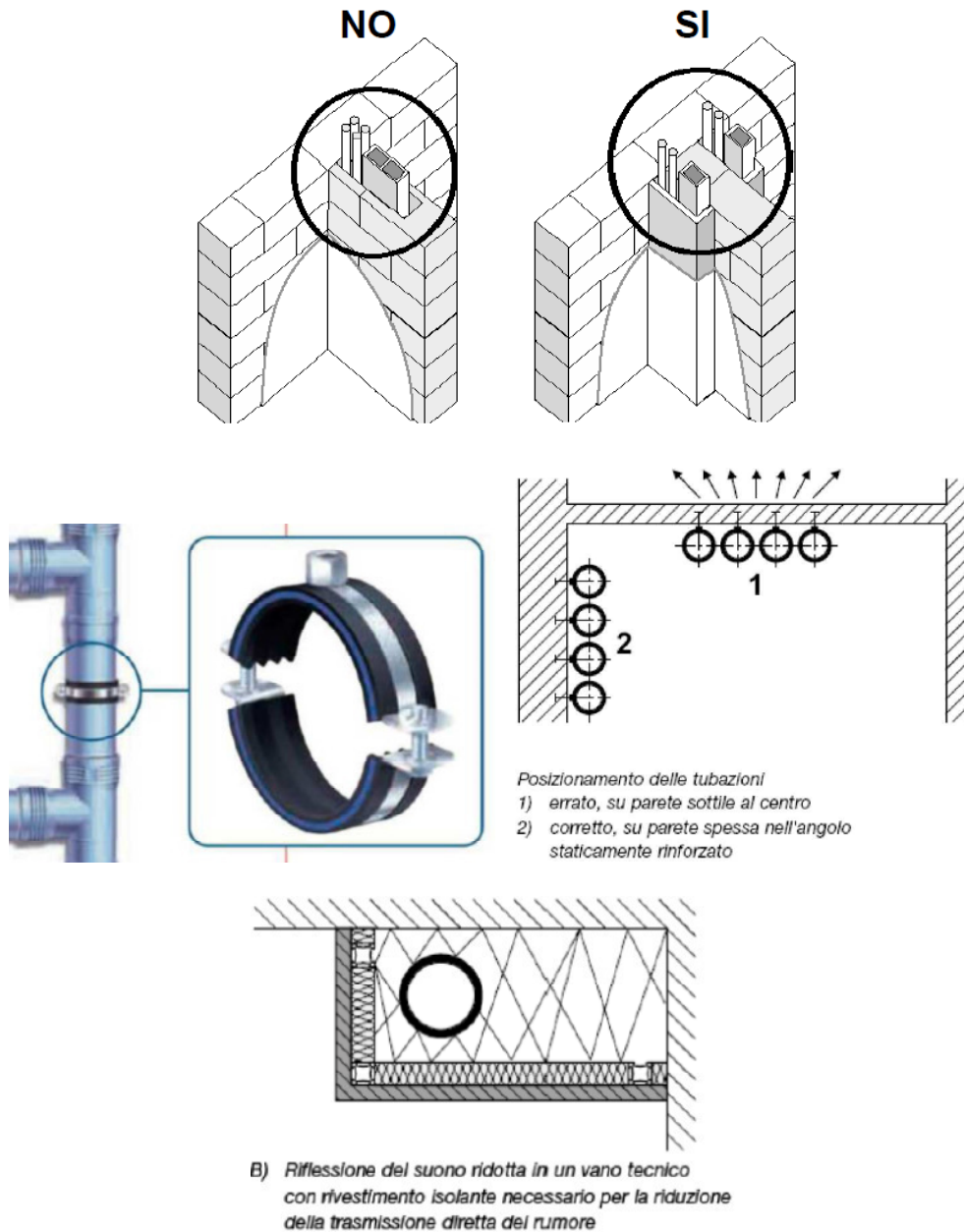


Esempio disaccoppiamento rubinetteria

1. materiale resiliente 2. gomma

estimento delle cassette ad incasso con materiale resiliente

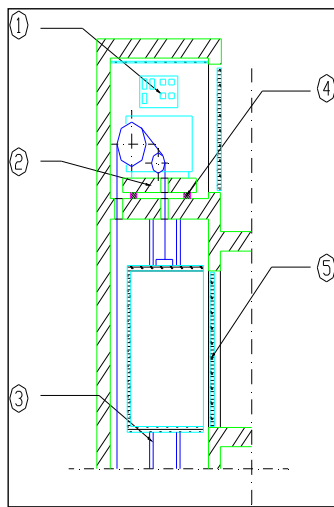
- Nel caso di scarichi alloggiati in cavedio,
 - evitare la parzializzazione delle murature;
 - prevedere il sostegno della tubazione mediante collari antivibranti;
 - prevedere il fissaggio di detti collari alla porzione di parete di massa maggiore;
 - prevedere il rivestimento interno del cavedio con lana minerale, così da limitare l'effetto riverbero all'interno del medesimo e quindi l'amplificazione della sorgente impiantistica.



- Posizionamento delle eventuali pompe dell'impianto idraulico su materiali resilienti (piedini antivibranti). Utilizzo di giunti elastici per il collegamento delle pompe con le tubazioni

Ascensori:

- Realizzazione del vano ascensore con pareti in muratura ad elevata massa aerica
 - Montaggio del motore di sollevamento su supporti antivibranti in apposito locale
 - Posizionamento del vano ascensore non in prossimità di locali in cui è richiesta particolare tranquillità
 - Realizzazione di opportuno isolamento e sigillatura delle porte di ingresso situate vicino alle porte di sbarco dell'ascensore
 - Accoppiamento elastico delle guide dell'ascensore rispetto al cavedio in CLS che lo accoglie
1. Quadro di comando desolidarizzato dalla struttura
 2. Basamento in calcestruzzo armato
 3. guide di scoramento delle cabine desolidarizzate dalla struttura
 4. appoggi antivibranti
 5. porte munite di giunzioni elastiche sulla periferia

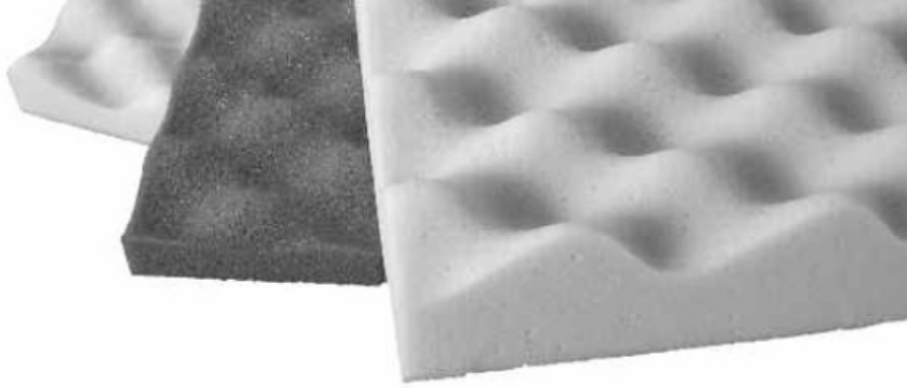


Impianti di riscaldamento e/o raffrescamento:

- Utilizzo di giunti elastici e ancoraggi flessibili per le tubazioni
- Collegamento elastico degli elementi termo-radianti con le tubazioni
- Utilizzo di giunti flessibili per l'ancoraggio degli elementi termo-radianti alla parete o al solaio
- Collocazione, se possibile, della centrale termica all'esterno

- Isolamento degli eventuali macchinari sul tetto con barriere antirumore
- Collocazione della centrale termica in un locale di servizio
- Utilizzo di strutture ad elevato potere fonoisolante per delimitare la centrale termica e/o altri vani tecnici contenenti impianti fissi a servizio dell'edificio

NB: per il presente caso si dovrà inoltre prevedere il rivestimento interno dei vani tecnici posti al piano terra, mediante materiale fonoassorbente, per esempio mediante applicazione di pannelli in resina o poliuretanic bugnati

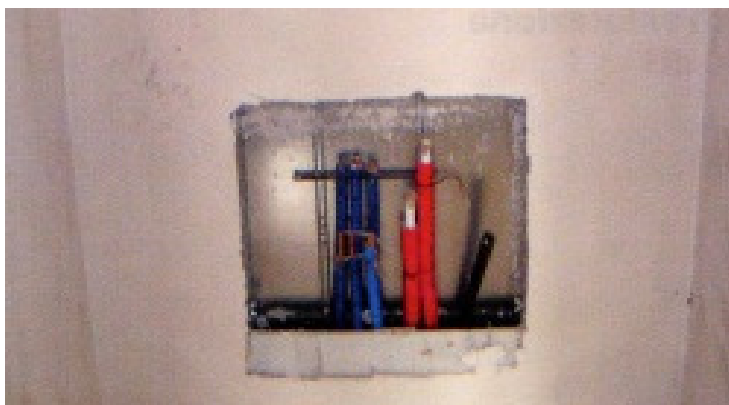


- Posizionamento della centrale termica su supporti antivibranti
- Utilizzo di idonei giunti antivibranti per le staffe di supporto dell'impianto
- Collegamento della canna fumaria alla caldaia a mezzo di elementi elastici
- Coibentazione della canna fumaria in acciaio e ancoraggio della stessa alle pareti con supporti antivibranti
- Installazione delle caldaie su materassini di materiale antivibrante
- Opportuna insonorizzazione delle prese d'aria per il locale caldaia

Impianti elettrici

- Utilizzo di opportuna distanza per il posizionamento di cassette elettriche e quadri elettrici sui due lati di una stessa parete

·Utilizzo di materiali con potere fonoisolante opportuno per foderare al loro interno le cassette elettriche ed i quadri elettrici



A.6**Conclusioni**

Le soluzioni costruttive proposte evidenziano la sostanziale rispondenza dell'organismo edilizio qui analizzato, ai parametri di legge di cui al DPCM 5/12/97.

Il controllo nella fase realizzativa e il collaudo in opera di tali requisiti sarà essenziale nell'ottica di verificare la corretta realizzazione delle soluzioni tecniche e della posa in opera dei materiali, alla luce del rispetto dei requisiti prescritti dalla vigente normativa.

Ci si dovrà attenere alle indicazioni costruttive di cui ai precedenti paragrafi, per evitare l'innescarsi di ponti acustici che porterebbero all'inevitabile vanificazione dei livelli prestazionali delle strutture adottate.

A tal proposito, ed a puro titolo di esempio, si vuole porre in evidenza come diminuisca drasticamente la prestazione fonoisolante di una determinata struttura, in presenza di una foratura di dimensioni anche molto modeste.

Applicando per esempio la formula:

$$R_{tot} = -10 \log \left(\frac{1}{S_{tot}} \sum_{i=1, \dots, N} S_i \cdot 10^{-R_i/10} \right)$$

su di una facciata di 11mq, il cui $D_{2m,nT,w}$ complessivo è di circa 42dB (valore a norma), una fessura di 1mm di spessore lungo la cornice dell'infisso (in tutto 540mm di lunghezza) diminuisce il $D_{2m,nT,w}$ complessivo fino a meno di 39dB (valore non più a norma).

Analogamente, la parzializzazione della sezione del divisorio fra due alloggi adiacenti potrebbe portare a drastiche riduzioni dell' $R'w$ relativo, vanificandone il livello prestazionale inizialmente verificato in linea teorica.

RELAZIONE DI CALCOLO

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

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

Progetto per la realizzazione di: Progetto di complesso Residenziale ZIS R5,2 Navile - Ex. Mercato Ortofrutticolo Blocco G - edificio G1 (lotto 1467/R 1467/Z 1467/I)

Località: Bologna

Indirizzo: Navile ex. Mercato ortofrutticolo

Il tecnico competente

Bologna, 09/09/2016

Dati generali

Committente	ACER PROMOS SPA
Progetto per la realizzazione di	Progetto di complesso Residenziale ZIS R5,2 Navile - Ex. Mercato Ortofrutticolo Blocco G - edificio G1 (lotto 1467/R 1467/Z 1467/I Bologna Navile ex. Mercato ortofrutticolo
Tecnico competente in acustica ambientale	Ing. Silvio Stivaletta
Metodo di calcolo	Metodo semplificato (indici di valutazione)

Legislazione e norme di riferimento

D.P.C.M. 01/03/1991	Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge 447 del 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico.
D.P.C.M. 14/11/1997	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.M. 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
UNI EN ISO 717-1:2007	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2:2007	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.
UNI EN 12354-1:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 1 - Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN 12354-2:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 2 - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN 12354-3:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno.
UNI/TR 11175:2005	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.

Analisi preliminare

Studio della collocazione e dell'orientamento del fabbricato

Il fabbricato in esame è destinato per l'uso residenziale, composto da trentuno unità abitative distinte e da una saletta condominiale di uso comune, inoltre al piano interrato sono ubicati i garage e le cantine. L'edificio è composto da due blocchi edilizi separati tra di loro da un giunto sismico.

L'accesso dall'immobile avviene tramite strada interna al lotto con previsione di traffico moderato.

Studio della distribuzione dei locali

Una parte del blocco G1 del fabbricato si sviluppa su tre piani fuori terra, ed un vano scala si sviluppa su quattro piani. Al piano terra sono ubicati otto appartamenti ed una saletta condominiale. La zona notte di ciascun appartamento è ubicata sul lato opposto alla strada principale. Al secondo e terzo piano sono ubicati undici appartamenti per ciascun piano, mentre al terzo piano sono presenti due appartamenti.

Studio dell'isolamento in facciata dell'edificio

La struttura portante prevista in progetto è in conglomerato cementizio armato composto da travi e pilastri. La copertura è di tipo piano in laterocemento in parte lastricata ed in parte a verde.

La parete di tamponamento esterna è realizzata con un termolaterizio intonacato internamente ed isolato con dei pannelli in EPS elasticizzato esternamente con finitura a rasatura.

Nei locali cucina o soggiorno con angolo cottura sono installati dei sistemi di ventilazione aria di tipo fonoisolante.

I divisori interni ad ogni appartamento sono previsti in laterizio intonacato su entrambi le facce, le pareti di separazione tra i vari alloggi sono realizzati con pareti con doppi termolaterizi con interposta una lastra di lana di roccia. La parete di separazione con il vano scala è come quello tra i vari appartamenti ma con all'interno uno strato di aria di separazione.

Le pareti poste su un giunto strutturale sono realizzate sempre con termolaterizi con interposto lana di roccia e camera d'aria.

Elenco unità abitative e locali**unità PT-A**

Appartamento PT nel vano scala 1

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
soggiorno	23,980	64,746
cucina	6,990	18,872
camera	14,138	38,173
bagno 06	3,959	10,689
bagno 07	4,660	12,583
Camera 08	9,493	25,631
camera 09	11,046	29,825
corridoio	8,633	23,310

unità PT-B

Appartamento PT nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Soggiorno/cucina	38,543	104,065
bagno	0,000	0,000
Camera 10	14,284	38,567
Cameretta	11,868	32,044

unità PT-C

Appartamento PT nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Soggiorno 1	32,468	87,665
Cucina 1	0,000	0,000
ripostiglio	1,869	5,047
Bagno 2	5,360	14,471
Corridoio 1	4,251	11,478
Bagno 8	5,235	14,133
Camera 11	14,184	38,297
Cameretta 1	14,217	38,385

unità PT-D

Appartamento PT nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Cucina 2	7,308	19,731
ripostiglio 1	2,315	6,250
Camera 12	14,688	39,658
Soggiorno 2	28,488	76,919
Bagno 9	7,670	20,708

unità PT-E

Appartamento PT nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
WC	5,266	14,219
Camera 8	15,749	42,523
Bagno 10	4,742	12,802
Soggiorno 12	29,654	80,066
Camera 6	14,698	39,686
Cucina 3	8,906	24,048

unità PT-F

Appartamento PT nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Camera 13	15,815	42,700
Bagno 11	6,387	17,245
Soggiorno/cucina 1	26,770	72,279

unità PT-G

Appartamento PT nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Camera 14	14,005	37,814
Bagno 12	5,392	14,559
Soggiorno 4	21,222	57,300
Cameretta 2	9,036	24,398
Cucina 4	6,349	17,142

unità PT-H

Appartamento PT nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Cameretta 3	14,617	39,466
Cucina 5	8,940	24,138
Bagno 13	4,963	13,399
Camera 15	14,809	39,983
WC 1	5,166	13,949
Soggiorno 5	29,569	79,837

unità PT-I

Appartamento PT nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Bagno 14	5,923	15,991
Camera 16	15,496	41,838
Soggiorno/cucina 2	31,366	84,688

sala servizi

Saletta Condominiale

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m ²]	Volume [m ³]
Saletta	80,763	216,851
WC 2	5,185	13,647

unità P1-A

Appartamento P1° nel vano scala 1

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 6	26,707	72,109
Cucina 6	8,222	22,199
Camera 05	14,202	38,344
WC 3	3,959	10,689
Bagno 15	4,661	12,584
camera 08 1	9,493	25,631
Camera 09 1	11,046	29,825

unità P1-B

Appartamento P1° nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 7	32,100	86,669
Bagno 16	5,830	15,741
Camera 17	14,506	39,166
Cameretta 4	11,988	32,367

unità P1-C

Appartamento P1° nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 8	24,396	65,870
Cucina 7	8,064	21,774
Bagno 18	5,360	14,471
disimpegno 5	4,251	11,478
WC 4	5,235	14,133
Camera 18	14,184	38,297
Cameretta 5	14,217	38,385

unità P1-D

Appartamento P1° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Bagno 19	6,335	17,105
Camera 19	12,873	34,757
Soggiorno 9	26,634	71,912
Cucina 8	7,739	20,895
Camera 09 2	8,522	23,009
Bagno 20	5,016	13,544

unità P1-E

Appartamento P1° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
WC 5	5,266	14,219
Camera 22	15,771	42,581

Bagno 23	4,742	12,802
Cameretta 7	14,698	39,686
Cucina 10	8,906	24,048
Soggiorno 11	29,654	80,066

unità P1-F

Appartamento P1° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 21	15,798	42,653
Bagno 22	6,362	17,178
Soggiorno/cucina 3	26,687	72,055

unità P1-G

Appartamento P1° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 20	13,978	37,741
Bagno 21	5,392	14,559
Soggiorno 10	21,216	57,283
Cameretta 6	9,036	24,398
Cucina 9	6,314	17,049

unità P1-H

Appartamento P1° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 23	14,617	39,466
Cucina 11	8,940	24,138
Bagno 24	4,963	13,399
Cameretta 8	14,780	39,905
WC 7	5,161	13,935
Soggiorno 13	29,567	79,832

unità P1-I

Appartamento P1° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Bagno 25	5,923	15,991
Camera 24	15,499	41,848
Soggiorno 14	31,366	84,689

unità P1-L

Appartamento P1° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 25	17,119	46,221
Bagno 26	6,599	17,817
Soggiorno/cucina 4	37,920	102,385

unità P1-M

Appartamento P1° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 15	28,156	76,022
Ingresso 2	5,394	14,564
Bagno 27	5,163	13,939
Camera 26	14,118	38,118
Cucina 12	6,595	17,808
Camera 27	14,050	37,935

unità P2-A

Appartamento P2° nel vano scala 1

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 16	26,707	72,108
Cucina 13	8,226	22,211
Camera 30	14,202	38,344
WC 8	3,959	10,689
Bagno 28	4,661	12,584
Camera 28	9,493	25,631
Camera 29	11,046	29,825
Corridoio 2	8,633	23,310

unità P2-B

Appartamento P2° nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
soggiorno/cucina 17	32,100	86,669
bagno 29	5,830	15,741
camera 31	14,506	39,166
cameretta 9	11,988	32,366

unità P2-C

Appartamento P2° nel vano scala 2

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Soggiorno 17	24,396	65,870
Cucina 14	8,064	21,774
WC 9	5,360	14,471
disimpegno 13	4,251	11,478
Bagno 30	5,235	14,133
camera 33	14,184	38,297
camera 32	14,217	38,385

unità P2-D

Appartamento P2° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Bagno 31	6,335	17,105
Camera 35	12,873	34,757
Cucina 15	7,688	20,756

Camera 34	8,522	23,009
WC 10	5,016	13,544
soggiorno 18	26,640	71,929

unità P2-E

Appartamento P2° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
WC 11	5,266	14,219
camera 39	15,824	42,724
bagno 34	4,742	12,802
cameretta 40	14,698	39,685
cucina 17	8,906	24,048
soggiorno 21	29,654	80,066

unità P2-F

Appartamento P2° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
camera 38	15,787	43,595
bagno 33	6,354	17,780
soggiorno 20	26,677	73,654

unità P2-G

Appartamento P2° nel vano scala 3

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 36	13,978	37,741
Bagno 32	5,392	14,559
soggiorno 19	21,208	57,262
Camera 37	9,036	24,398
cucina 16	6,285	18,328

unità P2-H

Appartamento P2° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
camera 40	14,617	39,466
cucina 18	8,940	24,138
bagno 35	4,963	13,399
cameretta41	14,704	39,701
WC 12	5,148	13,900
soggiorno 22	29,563	79,819

unità P2-I

Appartamento P2° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
bagno 36	5,923	15,992
camera 41	15,499	41,849
soggiorno 23	0,000	0,000

unità P2-L

Appartamento P2° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
camera 42	17,119	51,871
bagno 37	6,599	19,995
soggiorno 24	37,920	114,899

unità P2-M

Appartamento P2° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
soggiorno 25	28,156	85,314
bagno 38	5,163	15,643
cameretta 42	14,118	42,777
cucina 19	6,595	19,984
cameretta 41	14,050	42,572

unità P3-L

Appartamento P3° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Locali	Area [m²]	Volume [m³]
Camera 43	17,119	46,221
bagno 39	6,599	17,817
Soggiorno 26	37,920	102,385

unità P3-M

Appartamento P3° nel vano scala 4

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili

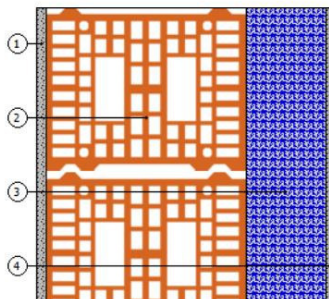
Locali	Area [m²]	Volume [m³]
soggiorno 27	28,156	76,022
bagno 40	0,000	0,000
camera 44	14,118	38,118
cucina 20	6,595	17,808
camera 45	14,050	37,935

Strutture**parete esterna 32+12**

Muratura costituita da uno strato di termolaterizio da 30 cm, pannello in polistirene espanso elasticizzato dello spessore di 12cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore

Spessore: 32 +12 cm

Massa superficiale: 250 kg/m²



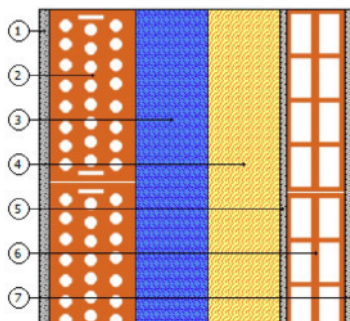
Indice di valutazione (Rw): 48,0 dB

parete Vano Scala sp=44

Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm, intercapedine riempita con un pannello in lana di roccia di 10 cm di spessore (densità 100 kg/m³), intercapedine d'aria da 11cm, mattoni semipieni alveolati da 12 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore

Spessore: 44 cm

Massa superficiale: 249 kg/m²



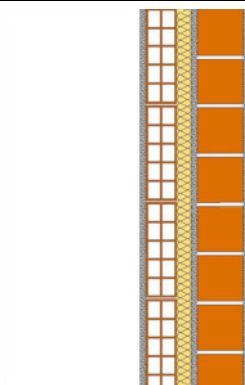
Indice di valutazione (Rw): 57,0 dB

Parete divisoria alloggi sp=34

Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm, intercapedine riempita con un pannello in lana di roccia di 10 cm di spessore (densità 100 kg/m³), mattoni semipieni alveolati da 12 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore

Spessore: 34 cm

Massa superficiale: 249 kg/m²

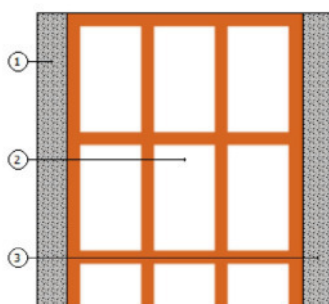


Indice di valutazione (Rw): 57,0 dB

parete interna sp=15

Spessore: 15 cm

Massa superficiale: 160 kg/m²



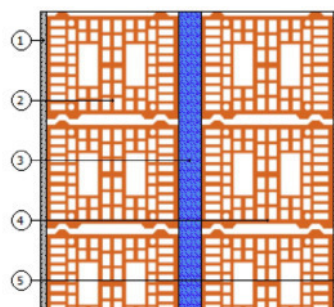
Indice di valutazione (Rw): 44,1 dB

parete con giunto sismico sp=63

Muratura costituita da uno strato di termolaterizio da 25 cm, intercapedine d'aria dello spessore di 10cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore

Spessore: 63 cm

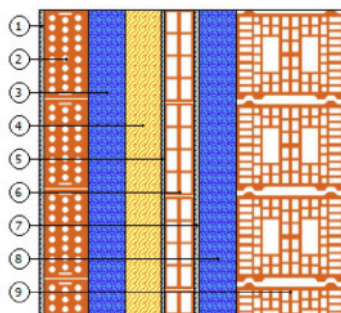
Massa superficiale: 429 kg/m²



Indice di valutazione (Rw): 56,7 dB

parete con giunto sismico sp=90

Spessore: 90 cm

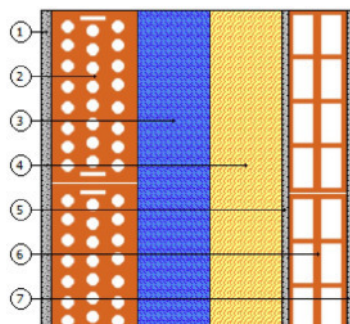
Massa superficiale: 496 kg/m²

Indice di valutazione (Rw): 57,1 dB

Parete divisoria alloggi sp=45

Muratura a doppia parete costituita da uno strato di mattoni forati da 8 cm, intercapedine d'aria di 18cm riempita in parte con un pannello in lana di roccia di 8 cm di spessore (densità 70 kg/m³), mattoni semipieni alveolati da 12 cm e intonacata su ambo le facce per 1,5 cm di spessore

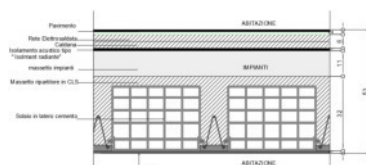
Spessore: 45 cm

Massa superficiale: 369 kg/m²

Indice di valutazione (Rw): 57,0 dB

solaio piano intermedio 52

Spessore: 43 cm

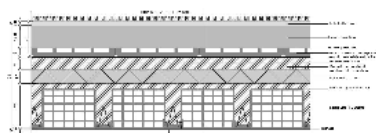
Massa superficiale: 580 kg/m²

Indice di valutazione (Rw): 55,4 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 72,6 dB

solaio copertura verde 76

Spessore: 76 cm

Massa superficiale: 950 kg/m²

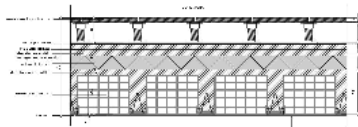
Indice di valutazione (R_w): 59,6 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ($L_{n,w}$): 59,4 dB

solaio copertura lastricato 52

Spessore: 52 cm

Massa superficiale: 539 kg/m²



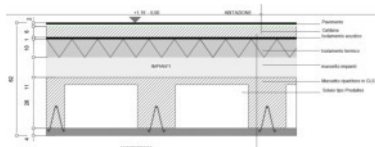
Indice di valutazione (R_w): 60,4 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ($L_{n,w}$): 68,4 dB

solaio PT 62

Spessore: 43 cm

Massa superficiale: 600 kg/m²

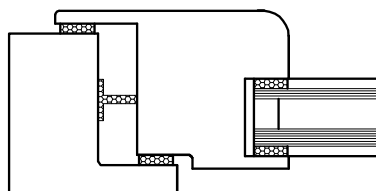


Indice di valutazione (R_w): 55,7 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ($L_{n,w}$): 72,0 dB

Serramento con vetrocamera 40dB

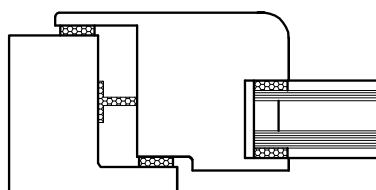
Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).



Indice di valutazione (R_w): 40,0 dB

Serramento con vetrocamera 39dB

Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 39 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).



Indice di valutazione (R_w): 39,0 dB

POLYMAX Zitto (R)

Silenziatore per fori di ventilazione con struttura in fibra di poliestere ad alta densità, inodore, idrorepellente, imputrescibile, inattaccabile da microrganismi, funghi, batteri, insetti, la quale non rilascia fibre o polveri anche se sollecitata a lungo, tossicità ed opacità dei fumi assente. Reazione al fuoco: Euroclass B s2-d0. Le due pareti lunghe esternamente sono dotate di un reticolo portaintonaco stampato.



Indice di valutazione (Rw): 53,0 dB

cappotto

Spessore: 12 cm

Massa superficiale: 8 kg/m²

Indice di valutazione (delta Rw): 2,0 dB

parete in cartongesso

Spessore: 7 cm

Massa superficiale: 25 kg/m²

Indice di valutazione (delta Rw): 10,0 dB

pav. su solaio PT 62

Spessore: 19 cm

Massa superficiale: 162 kg/m²

Indice di valutazione (delta Rw): 7,2 dB

Indice di valutazione attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (delta Ln,w): 28,2 dB

pav. su solaio intermedio 52

Spessore: 9 cm

Massa superficiale: 159 kg/m²

Indice di valutazione (delta Rw): 7,3 dB

Indice di valutazione attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (delta Ln,w): 32,2 dB

Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A cucina	unità PT-B Soggiorno/cucina	52,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A cucina	unità P1-A Cucina 6	56,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera	unità PT-B Soggiorno/cucina	54,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera	unità PT-B Camera 10	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera	unità P1-A Camera 05	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità PT-C Cameretta 1	50,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità PT-A camera	54,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità PT-A cucina	52,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità P1-B Soggiorno 7	58,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità P1-B Bagno 16	52,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Camera 10	unità PT-A camera	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Camera 10	unità P1-B Camera 17	55,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Cameretta	unità PT-C Cameretta 1	51,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Cameretta	unità P1-B Cameretta 4	56,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	unità PT-D Cucina 2	53,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	unità P1-C Soggiorno 8	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	unità P1-C Cucina 7	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Camera 11	unità PT-D Camera 12	52,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Camera 11	unità P1-C Camera 18	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Cameretta 1	unità PT-B Cameretta	51,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Cameretta 1	unità PT-B Soggiorno/cucina	51,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Cameretta 1	unità P1-C Cameretta 5	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Cucina 2	unità PT-C Soggiorno 1	53,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Cucina 2	unità P1-D Bagno 19	54,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Camera 12	unità PT-C Camera 11	52,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Camera 12	unità PT-C Bagno 2	50,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Camera 12	unità P1-D Camera 19	55,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Soggiorno 4	unità PT-F Camera 13	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Soggiorno 4	unità P1-G Soggiorno 10	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cucina 4	unità PT-F Camera 13	50,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cucina 4	unità P1-G Cucina 9	54,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Camera 13	unità PT-G Soggiorno 4	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Camera 13	unità PT-G Cucina 4	50,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Camera 13	unità P1-F Camera 21	57,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Soggiorno/cucina 1	unità PT-E Soggiorno 12	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Soggiorno/cucina 1	unità P1-F Soggiorno/cucina 3	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 8	unità PT-D Bagno 9	50,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 8	unità P1-E Camera 22	57,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Soggiorno 12	unità PT-F Soggiorno/cucina 1	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Soggiorno 12	unità P1-E Soggiorno 11	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 6	unità PT-H Cameretta 3	52,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 6	unità P1-E Cameretta 7	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Cucina 3	unità PT-H Cucina 5	52,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Cucina 3	unità P1-E Cucina 10	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cameretta 3	unità PT-E Camera 6	52,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cameretta 3	unità P1-H Camera 23	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cucina 5	unità PT-E Cucina 3	52,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cucina 5	unità P1-H Cucina 11	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Camera 16	sala servizi Saletta	54,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Camera 16	unità P1-I Camera 24	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità PT-I Camera 16	54,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Camera 25	55,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Bagno 26	51,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-M Soggiorno 15	53,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Soggiorno/cucina 4	55,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
------------------	-----------------	----------	----------	--

unità PT-H Soggiorno 5	unità PT-I Soggiorno/cucina 2	53,9	50	VERIFICATO
---------------------------	----------------------------------	------	----	------------

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Soggiorno 5	unità P1-H Soggiorno 13	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Soggiorno/cucina 2	unità PT-H Soggiorno 5	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Soggiorno/cucina 2	unità P1-I Soggiorno 14	58,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Cucina 6	unità P1-B Bagno 16	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Cucina 6	unità PT-A cucina	56,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Cucina 6	unità P2-A Cucina 13	55,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 05	unità P1-B Camera 17	52,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 05	unità PT-A camera	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 05	unità P2-A Camera 30	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Soggiorno 7	unità P1-C Cameretta 5	50,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B	unità PT-B	58,6	50	VERIFICATO

Soggiorno 7	Soggiorno/cucina			
-------------	------------------	--	--	--

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Soggiorno 7	unità P2-B soggiorno/cucina 17	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Camera 17	unità P1-A Camera 05	52,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Camera 17	unità PT-B Camera 10	55,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Camera 17	unità P2-B camera 31	56,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Cameretta 4	unità P1-C Cameretta 5	51,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Cameretta 4	unità PT-B Cameretta	56,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Cameretta 4	unità P2-B cameretta 9	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cucina 7	unità P1-D Bagno 19	52,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cucina 7	unità PT-C Soggiorno 1	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cucina 7	unità P2-C Cucina 14	55,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Camera 18	unità P1-D Camera 19	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Camera 18	unità PT-C Camera 11	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Camera 18	unità P2-C camera 33	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	unità P1-B Cameretta 4	51,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	unità P1-B Soggiorno 7	51,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	unità PT-C Cameretta 1	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	unità P2-C camera 32	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	unità P1-C Camera 18	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	unità P1-C Bagno 18	50,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	unità PT-D Camera 12	55,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	unità P2-D Camera 35	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	unità P1-G Camera 20	53,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	unità P1-E Camera 22	52,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	unità PT-D Soggiorno 2	53,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	unità P2-D soggiorno 18	57,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	unità P1-E Camera 22	51,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	unità PT-D Soggiorno 2	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	unità PT-D Bagno 9	53,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	unità P2-D Cucina 15	55,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Camera 20	unità P1-D Soggiorno 9	53,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Camera 20	unità PT-G Camera 14	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Camera 20	unità P2-G Camera 36	57,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Soggiorno 10	unità P1-F Camera 21	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Soggiorno 10	unità PT-G Soggiorno 4	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Soggiorno 10	unità P2-G soggiorno 19	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cucina 9	unità P1-F Camera 21	50,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cucina 9	unità PT-G Cucina 4	54,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cucina 9	unità P2-G cucina 16	54,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	unità P1-G Soggiorno 10	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	unità P1-G Cucina 9	50,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	unità PT-F Camera 13	57,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	unità P2-F camera 38	57,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Soggiorno/cucina 3	unità P1-E Soggiorno 11	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Soggiorno/cucina 3	unità PT-F Soggiorno/cucina 1	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Soggiorno/cucina 3	unità P2-F soggiorno 20	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	unità P1-D Soggiorno 9	52,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	unità P1-D Cucina 8	51,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	unità PT-E Camera 8	57,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	unità P2-E camera 39	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cameretta 7	unità P1-H Camera 23	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cameretta 7	unità PT-E Camera 6	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cameretta 7	unità P2-E cameretta 40	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cucina 10	unità P1-H Cucina 11	52,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cucina 10	unità PT-E Cucina 3	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cucina 10	unità P2-E cucina 17	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
------------------	-----------------	----------	----------	--

unità P1-H Camera 23	unità P1-E Cameretta 7	52,7	50	VERIFICATO
-------------------------	---------------------------	------	----	------------

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Camera 23	unità PT-H Cameretta 3	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Camera 23	unità P2-H camera 40	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cucina 11	unità P1-E Cucina 10	52,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cucina 11	unità PT-H Cucina 5	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cucina 11	unità P2-H cucina 18	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Camera 24	unità P1-L Soggiorno/cucina 4	54,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Camera 24	unità PT-I Camera 16	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Camera 24	unità P2-I camera 41	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Soggiorno 13	unità P1-I Soggiorno 14	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Soggiorno 13	unità PT-H Soggiorno 5	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H	unità P2-H	57,6	50	VERIFICATO

Soggiorno 13	soggiorno 22			
--------------	--------------	--	--	--

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Soggiorno 14	unità P1-H Soggiorno 13	53,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Soggiorno 14	unità PT-I Soggiorno/cucina 2	58,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Soggiorno 11	unità P1-F Soggiorno/cucina 3	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Soggiorno 11	unità PT-E Soggiorno 12	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Soggiorno 11	unità P2-E soggiorno 21	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Camera 25	unità P1-M Soggiorno 15	53,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Camera 25	sala servizi Saletta	55,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Camera 25	unità P2-L camera 42	58,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	unità P1-L Camera 25	53,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	sala servizi Saletta	53,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	sala servizi WC 2	51,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	unità P2-M soggiorno 25	57,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Soggiorno/cucina 4	unità P1-I Camera 24	54,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Soggiorno/cucina 4	sala servizi Saletta	55,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Soggiorno/cucina 4	unità P2-L soggiorno 24	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Cucina 13	unità P2-B bagno 29	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Cucina 13	unità P1-A Cucina 6	55,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 30	unità P2-B camera 31	52,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 30	unità P1-A Camera 05	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B soggiorno/cucina 17	unità P2-C camera 32	50,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B soggiorno/cucina 17	unità P1-B Soggiorno 7	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B camera 31	unità P2-A Camera 30	52,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B camera 31	unità P1-B Camera 17	56,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B cameretta 9	unità P2-C camera 32	51,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B cameretta 9	unità P1-B Cameretta 4	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C Cucina 14	unità P2-D Bagno 31	52,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C Cucina 14	unità P1-C Cucina 7	55,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 33	unità P2-D Camera 35	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 33	unità P1-C Camera 18	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 32	unità P2-B cameretta 9	51,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 32	unità P2-B soggiorno/cucina 17	51,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 32	unità P1-C Cameretta 5	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 35	unità P2-C camera 33	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 35	unità P2-C WC 9	50,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 35	unità P1-D Camera 19	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Cucina 15	unità P2-E camera 39	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Cucina 15	unità P1-D Cucina 8	55,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G Camera 36	unità P2-D soggiorno 18	53,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G Camera 36	unità P1-G Camera 20	57,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G soggiorno 19	unità P2-F camera 38	54,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G soggiorno 19	unità P1-G Soggiorno 10	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G cucina 16	unità P2-F camera 38	50,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G cucina 16	unità P1-G Cucina 9	54,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F camera 38	unità P2-G soggiorno 19	54,0	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F camera 38	unità P2-G cucina 16	50,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F camera 38	unità P1-F Camera 21	57,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F soggiorno 20	unità P2-E soggiorno 21	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F soggiorno 20	unità P1-F Soggiorno/cucina 3	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E camera 39	unità P2-D soggiorno 18	53,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E camera 39	unità P2-D Cucina 15	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E camera 39	unità P1-E Camera 22	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cameretta 40	unità P2-H camera 40	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cameretta 40	unità P1-E Cameretta 7	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cucina 17	unità P2-H cucina 18	52,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cucina 17	unità P1-E Cucina 10	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
------------------	-----------------	----------	----------	--

unità P2-H camera 40	unità P2-E cameretta 40	52,7	50	VERIFICATO
-------------------------	----------------------------	------	----	------------

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H camera 40	unità P1-H Camera 23	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H cucina 18	unità P2-E cucina 17	52,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H cucina 18	unità P1-H Cucina 11	56,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-I camera 41	unità P2-L soggiorno 24	54,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-I camera 41	unità P1-I Camera 24	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E soggiorno 21	unità P2-F soggiorno 20	52,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E soggiorno 21	unità P1-E Soggiorno 11	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L camera 42	unità P2-M soggiorno 25	53,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L camera 42	unità P1-L Camera 25	58,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L camera 42	unità P3-L Camera 43	58,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M	unità P2-L	53,6	50	VERIFICATO

soggiorno 25	camera 42			
--------------	-----------	--	--	--

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M soggiorno 25	unità P1-M Soggiorno 15	57,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M soggiorno 25	unità P3-M soggiorno 27	58,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L soggiorno 24	unità P2-I camera 41	54,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L soggiorno 24	unità P1-L Soggiorno/cucina 4	57,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L soggiorno 24	unità P3-L Soggiorno 26	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D soggiorno 18	unità P2-G Camera 36	53,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D soggiorno 18	unità P2-E camera 39	53,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D soggiorno 18	unità P1-D Soggiorno 9	57,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-L Camera 43	unità P3-M soggiorno 27	53,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-L Camera 43	unità P2-L camera 42	58,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M soggiorno 27	unità P3-L Camera 43	53,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M soggiorno 27	unità P2-M soggiorno 25	58,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A soggiorno	unità P1-A Soggiorno 6	59,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Soggiorno 6	unità PT-A soggiorno	59,1	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Soggiorno 6	unità P2-A Soggiorno 16	57,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A Camera 08	unità P1-A camera 08 1	55,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A camera 08 1	unità PT-A Camera 08	55,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A camera 08 1	unità P2-A Camera 28	55,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera 09	unità P1-A Camera 09 1	54,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 09 1	unità PT-A camera 09	54,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 09 1	unità P2-A Camera 29	54,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Soggiorno 8	unità PT-C Soggiorno 1	56,5	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Soggiorno 8	unità P2-C Soggiorno 17	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	unità P1-D Soggiorno 9	53,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	unità P1-D Cucina 8	52,7	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	unità P1-D Camera 09 2	53,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 09 2	unità PT-D Soggiorno 2	53,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 09 2	unità P2-D Camera 34	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Camera 14	unità P1-G Camera 20	56,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cameretta 2	unità P1-G Cameretta 6	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cameretta 6	unità PT-G Cameretta 2	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cameretta 6	unità P2-G Camera 37	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R'w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Camera 15	unità P1-H Cameretta 8	56,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cameretta 8	unità PT-H Camera 15	56,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cameretta 8	unità P2-H cameretta41	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Soggiorno 16	unità P1-A Soggiorno 6	57,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 28	unità P1-A camera 08 1	55,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 29	unità P1-A Camera 09 1	54,9	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C Soggiorno 17	unità P1-C Soggiorno 8	57,4	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G Camera 37	unità P1-G Cameretta 6	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H cameretta41	unità P1-H Cameretta 8	57,2	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H soggiorno 22	unità P1-H Soggiorno 13	57,6	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 34	unità P1-D Camera 09 2	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 26	unità P2-M cameretta 42	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 42	unità P1-M Camera 26	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 42	unità P3-M camera 44	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Cucina 12	unità P2-M cucina 19	54,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cucina 19	unità P1-M Cucina 12	54,8	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cucina 19	unità P3-M cucina 20	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 27	unità P2-M cameretta 41	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 41	unità P1-M Camera 27	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 41	unità P3-M camera 45	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M camera 44	unità P2-M cameretta 42	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M cucina 20	unità P2-M cucina 19	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M camera 45	unità P2-M cameretta 41	55,3	50	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	R' _w [dB]	Lim [dB]	
------------------	-----------------	----------------------	----------	--

unità P3-L Soggiorno 26	unità P2-L soggiorno 24	57,2	50	VERIFICATO
----------------------------	----------------------------	------	----	------------

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A cucina	unità P1-A Cucina 6	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera	unità P1-A Camera 05	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità P1-B Soggiorno 7	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	unità P1-B Bagno 16	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Camera 10	unità P1-B Camera 17	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Cameretta	unità P1-B Cameretta 4	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	unità P1-C Soggiorno 8	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	unità P1-C Cucina 7	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Camera 11	unità P1-C Camera 18	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Cameretta 1	unità P1-C Cameretta 5	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Cucina 2	unità P1-D Bagno 19	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Camera 12	unità P1-D Camera 19	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Soggiorno 4	unità P1-G Soggiorno 10	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cucina 4	unità P1-G Cucina 9	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Camera 13	unità P1-F Camera 21	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Soggiorno/cucina 1	unità P1-F Soggiorno/cucina 3	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 8	unità P1-E Camera 22	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Soggiorno 12	unità P1-E Soggiorno 11	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 6	unità P1-E Cameretta 7	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Cucina 3	unità P1-E Cucina 10	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cameretta 3	unità P1-H Camera 23	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cucina 5	unità P1-H Cucina 11	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Camera 16	unità P1-I Camera 24	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Camera 25	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Bagno 26	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-M Soggiorno 15	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	unità P1-L Soggiorno/cucina 4	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Soggiorno 5	unità P1-H Soggiorno 13	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Soggiorno/cucina 2	unità P1-I Soggiorno 14	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Cucina 6	unità P2-A Cucina 13	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 05	unità P2-A Camera 30	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Soggiorno 7	unità P2-B soggiorno/cucina 17	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Camera 17	unità P2-B camera 31	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Cameretta 4	unità P2-B cameretta 9	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cucina 7	unità P2-C Cucina 14	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Camera 18	unità P2-C camera 33	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	unità P2-C camera 32	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	unità P2-D Camera 35	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	unità P2-D soggiorno 18	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	unità P2-D Cucina 15	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Camera 20	unità P2-G Camera 36	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Soggiorno 10	unità P2-G soggiorno 19	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cucina 9	unità P2-G cucina 16	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	unità P2-F camera 38	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Soggiorno/cucina 3	unità P2-F soggiorno 20	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	unità P2-E camera 39	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cameretta 7	unità P2-E cameretta 40	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cucina 10	unità P2-E cucina 17	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Camera 23	unità P2-H camera 40	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cucina 11	unità P2-H cucina 18	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Camera 24	unità P2-I camera 41	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Soggiorno 13	unità P2-H soggiorno 22	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Soggiorno 11	unità P2-E soggiorno 21	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Camera 25	unità P2-L camera 42	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	unità P2-M soggiorno 25	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
------------------	-----------------	------------	----------	--

unità P1-L Soggiorno/cucina 4	unità P2-L soggiorno 24	42,4	63	VERIFICATO
----------------------------------	----------------------------	------	----	------------

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L camera 42	unità P3-L Camera 43	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M soggiorno 25	unità P3-M soggiorno 27	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L soggiorno 24	unità P3-L Soggiorno 26	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A soggiorno	unità P1-A Soggiorno 6	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Soggiorno 6	unità P2-A Soggiorno 16	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A Camera 08	unità P1-A camera 08 1	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A camera 08 1	unità P2-A Camera 28	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera 09	unità P1-A Camera 09 1	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 09 1	unità P2-A Camera 29	42,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Soggiorno 8	unità P2-C Soggiorno 17	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D	unità P1-D	41,4	63	VERIFICATO

Soggiorno 2	Soggiorno 9			
-------------	-------------	--	--	--

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	unità P1-D Cucina 8	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	unità P1-D Camera 09 2	41,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 09 2	unità P2-D Camera 34	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Camera 14	unità P1-G Camera 20	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cameretta 2	unità P1-G Cameretta 6	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cameretta 6	unità P2-G Camera 37	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Camera 15	unità P1-H Cameretta 8	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cameretta 8	unità P2-H cameretta41	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 26	unità P2-M cameretta 42	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 42	unità P3-M camera 44	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Cucina 12	unità P2-M cucina 19	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cucina 19	unità P3-M cucina 20	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 27	unità P2-M cameretta 41	43,4	63	VERIFICATO

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 41	unità P3-M camera 45	43,4	63	VERIFICATO

Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A cucina	40,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Soggiorno/cucina	41,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Camera 10	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-B Cameretta	44,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Soggiorno 1	40,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Camera 11	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-C Cameretta 1	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Cucina 2	40,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Camera 12	43,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Soggiorno 4	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cucina 4	40,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Camera 13	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-F Soggiorno/cucina 1	42,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 8	43,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Soggiorno 12	43,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Camera 6	42,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-E Cucina 3	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cameretta 3	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Cucina 5	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Camera 16	43,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
sala servizi Saletta	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Soggiorno 5	43,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-I Soggiorno/cucina 2	43,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Cucina 6	41,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 05	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Soggiorno 7	41,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Camera 17	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-B Cameretta 4	44,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cucina 7	41,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Camera 18	42,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Cameretta 5	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 19	43,9	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Soggiorno 9	42,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Cucina 8	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Camera 20	42,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Soggiorno 10	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cucina 9	40,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Camera 21	43,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-F Soggiorno/cucina 3	41,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Camera 22	44,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cameretta 7	42,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Cucina 10	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Camera 23	42,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cucina 11	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Camera 24	43,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Soggiorno 13	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-I Soggiorno 14	42,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-E Soggiorno 11	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Camera 25	41,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Soggiorno 15	41,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-L Soggiorno/cucina 4	40,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Cucina 13	40,9	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 30	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B soggiorno/cucina 17	41,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
------------------	----------------	----------	--

unità P2-B camera 31	42,4	40	VERIFICATO
-------------------------	------	----	------------

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-B cameretta 9	44,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C Cucina 14	41,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 33	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C camera 32	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 35	43,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Cucina 15	42,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G Camera 36	42,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G soggiorno 19	41,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G cucina 16	40,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F camera 38	42,9	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-F	41,2	40	VERIFICATO

soggiorno 20			
--------------	--	--	--

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E camera 39	43,9	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cameretta 40	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E cucina 17	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H camera 40	42,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H cucina 18	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-I camera 41	42,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-E soggiorno 21	42,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L camera 42	42,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M soggiorno 25	42,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-L soggiorno 24	41,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D soggiorno 18	42,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-L Camera 43	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M soggiorno 27	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A soggiorno	40,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Soggiorno 6	41,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A Camera 08	42,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A camera 08 1	42,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-A camera 09	41,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-A Camera 09 1	41,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-C Soggiorno 8	40,8	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-D Soggiorno 2	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-D Camera 09 2	41,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Camera 14	41,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-G Cameretta 2	44,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-G Cameretta 6	43,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità PT-H Camera 15	42,9	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-H Cameretta 8	43,4	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Soggiorno 16	41,0	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 28	42,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-A Camera 29	41,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-C Soggiorno 17	40,7	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-G Camera 37	43,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H cameretta41	43,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-H soggiorno 22	42,3	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-D Camera 34	41,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 26	40,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 42	40,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Cucina 12	40,2	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cucina 19	40,6	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P1-M Camera 27	40,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P2-M cameretta 41	40,5	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M camera 44	40,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M cucina 20	40,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-M camera 45	40,1	40	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
unità P3-L Soggiorno 26	40,7	40	VERIFICATO

Stima del grado di confidenza della previsione

I modelli di calcolo prevedono le prestazioni di edifici misurate, presupponendo una buona mano d'opera ed un'elevata accuratezza delle misurazioni. L'accuratezza della previsione tramite i modelli presentati dipende da molti fattori: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'adattabilità della situazione al modello, il tipo di prodotti e giunti implicati, la geometria della situazione e la mano d'opera. Non è pertanto possibile specificare l'accuratezza delle previsioni in generale per tutti i tipi di situazioni ed applicazioni. I dati relativi all'accuratezza dovranno essere raccolti in futuro confrontando i risultati del modello con una varietà di situazioni d'opera. Tuttavia si possono fornire alcune indicazioni.

L'esperienza prevalente nell'applicazione di simili modelli è stata finora acquisita con edifici dove gli elementi strutturali di base erano omogenei, cioè muri di mattoni, calcestruzzo, blocchi di gesso, ecc...

Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Le previsioni con il modello semplificato mostrano uno scarto tipo di circa 2 dB, con una tendenza a sopravvalutare leggermente l'isolamento.

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Gli esempi di calcolo con il modello semplificato evidenziano che circa il 60% dei valori della previsione hanno un intervallo di ± 2 dB rispetto ai valori misurati, mentre il 100% varia entro un intervallo di ± 4 dB. Attualmente non si ha alcuna esperienza della correzione della trasmissione laterale dei rumori di calpestio. Si suppone che tale correzione migliori il livello di accuratezza del modello nelle situazioni in opera comunemente riscontrate.

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata è mediamente corretto; l'indice di valutazione evidenzia un scostamento tipo di circa 1,5 dB.

Si presume che la valutazione del potere fonoisolante apparente di una facciata a partire dai suoi elementi costitutivi abbia come minimo lo stesso livello di accuratezza.

Conclusioni

In base al modello di calcolo utilizzato, indicato dalla normativa, l'edificio analizzato rispetta i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A.