

COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

SCIA 2018 - N. 126

Settore Urbanistica & SUAP

Prot 78842 del 15/10/18

☐ - SCIA IN ALTERNATIVA AL PERMESSO

☐ - SCIA DIFFERITA resa efficace dal _____

Richiedente : GRAZIANI ROBERTO

Progettista : PARDINI VALENTINA

Direttore dei Lavori PARDINI VALENTINA

la cui istruttoria era stata affidata al Geom/Arch/Ing _____

DATI RELATIVI ALL'IMMOBILE OGGETTO DELL'INTERVENTO

Ubicazione – località

via/piazza

n

piano

foglio

mappali

sub

Intervento edilizio

COMPLETAMENTO OPERE DI SCIA 3/2015

☐ - varianti depositate in data _____

Inizio lavori _____ fine lavori _____

☐ - agibilità depositata in data _____

SCHEDA ISTRUTTORIA AI SENSI DELLA L.R.T. N. 65/2014 e smi

Art. 145 comma 8

- ☒ - la documentazione presentata è completa
☐ - la documentazione presentata è carente di

☐ - onei non correttamente calcolati
e/o corrisposti

Comunicazione ad integrare il _____ integrazione pervenuta il _____

- ☐ - applicata sanzione per ritardo o inadempimento ai sensi art 203 (€ 1 000/00)

Art. 145 comma 6

- ☐ - la SCIA risulta carente di
- ☐ - relazione del progettista o sua incompletezza sostanziale,
 - ☐ - elaborati progettuali non idonei per le verifiche di conformità,
 - ☐ - indicazione dell'impresa a cui sono affidati i lavori, ☐ - elaborato copertura
 - ☐ - dichiarazioni sostitutive obbligatorie o firme non autentiche
 - ☐ - nulla osta, autorizzazioni, atto di assenso, quali _____

Carrara il 25/10/18

IL TECNICO PREPOSTO ALL'ISTRUTTORIA

Preso atto di quanto sopra si propone l'inefficacia della SCIA, la sospensione dei lavori e l'ordine di ripristino delle opere

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Carrara il _____

Emesso provvedimento in data _____, notificato il _____

Conseguentemente

- ☐ - la SCIA è stata correttamente integrata in data _____ e pertanto si è provveduto a comunicare la sua regolarizzazione ed efficacia in data _____
- ☐ - non è stata correttamente integrata entro i termini fissati e pertanto si è provveduto ad accertare la rimessa in pristino delle opere eseguite con esito _____

- ☐ - è stata depositata nuova SCIA in data _____ n _____

Carrara il _____

IL TECNICO PREPOSTO ALL'ISTRUTTORIA

Proposta a conclusione del procedimento di controllo

Verificata la completezza della documentazione agli atti d'ufficio

- ☒ - verificata la conformità dell'intervento, si propone il deposito agli atti d'Ufficio
- ☐ - verificata la non conformità dell'intervento alle normative di regolamento urbanistico e/o edilizio, di sicurezza, antisismiche, antincendio, igienico sanitarie, all'efficienza energetica etc, in quanto

pertanto si propone l'attivazione dei provvedimenti sanzionatori ai sensi di legge

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Carrara il _____

V to - IL DIRIGENTE

Informativa Immobili

Richiedente

GRAZIANI ROBERTO

126_2018

prot_generale

data_prot_gen

78841

15/10/2018

SCIA Segnalaz Certif di Inizio Attività

Fg 43 p.IIa 208

Per effetto della Variante al Piano Strutturale, approvata con Delib C C n° 28 del 16/03/2012

Pubbl BURT n° 22 del 30/05/2012

Sistema collinare e pedecollinare Art 9 NTA - subsistema pedecollinare Art 11 NTA - U T O E n° 12

Centro città - Allegato A, intera particella

Le invarianti strutturali Art 7 comma 2 lettera e) Nuclei storici, intera particella

Per effetto del Regolamento Urbanistico, approvato con Del C C n° 64 del 08/04/98 e successive modificazioni

A3 Edifici di valore storico e documentario con parti manomesse o alterate art 10 NTA R U , in parte

Sottozona H3 - Verde privato art 15 NTA R U , in parte

Sottoposto ai seguenti Vincoli

- Carta delle Aree a Pericolosità Idraulica del Piano Strutturale approvato con Del n° 28 del 16/03/2012 Pubbl BURT n° 22 del 30/05/2012 Area I4 - PIME - Pericolosità Idraulica Molto Elevata, intera p IIa
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni Area P3 - pericolosità da alluvione fluviale elevata - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale , intera p IIa
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni Area R4 - rischio da alluvione fluviale molto elevato - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale, intera p IIa

Sono da ritenersi comunque aree tutelate per legge e sottoposte a **vincolo paesaggistico**, ai sensi dell'art 142 c 1 lett g) del D Lgs n 42/2004, le aree boscate corrispondenti alla definizione di cui alla L R 39/2000 e al Reg Forestale D P G R n 48/R-2003 e s m i

Durc On Line

Numero Protocollo	INAIL_12247182	Data richiesta	01/07/2018	Scadenza validità	29/10/2018
-------------------	----------------	----------------	------------	-------------------	------------

Denominazione/ragione sociale	EDILTECNICA SRL
Codice fiscale	00571410455
Sede legale	VIALE DOMENICO ZACCAGNA, 6 54033 CARRARA (MS)

Con il presente Documento si dichiara che il soggetto sopra identificato **RISULTA REGOLARE** nei confronti di

INPS
INAIL
CNCE

Il Documento ha validità di 120 giorni dalla data della richiesta e si riferisce alla risultanza, alla stessa data, dell'interrogazione degli archivi dell'INPS, dell'INAIL e della CNCE per le imprese che svolgono attività dell'edilizia

Durc On Line

Numero Protocollo	INAIL_12389270	Data richiesta	11/07/2018	Scadenza validità	08/11/2018
-------------------	----------------	----------------	------------	-------------------	------------

Denominazione/ragione sociale	PICCININI ELETTROTECNICA SRL
Codice fiscale	01080040452
Sede legale	VIA FRASSINA, 65 54033 CARRARA (MS)

Con il presente Documento si dichiara che il soggetto sopra identificato **RISULTA REGOLARE** nei confronti di

INPS
INAIL

Il Documento ha validità di 120 giorni dalla data della richiesta e si riferisce alla risultanza, alla stessa data, dell'interrogazione degli archivi dell'INPS, dell'INAIL e della CNCE per le imprese che svolgono attività dell'edilizia

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il/La Sottoscritto, ROBERTO GRAZIANI nato/a a CARRARA, il 05-02-1972 e residente in CARRARA, via DEL CAVATORE ANGOLO VICOLO P TACCA, n°1, c f GRZRRT72B05B832D in Qualità di Legale Rappresentante della Ditta GRAZIANI MARMI S R L

DICHIARA

- Che la sopradescritta Soc è proprietaria dell'immobile sito in Carrara, Via Cucchiari n 8, censito catastalmente al Foglio 43 Mappale 208 sub 4
- Che il fabbricato di cui sopra è stato acquistato mediante atto di compravendita redatto dal Dott Notaio Giulio Faggioni, rep N 37416 stipulato in data 29/03/2010

Il sottoscritto ROBERTO GRAZIANI consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art 76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt 46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art 13 del D lgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art 38 del DPR 28/12/00, n 445

☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto

☒ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità

Carrara,



Il dichiarante

YA1994186

COMUNE DI CARRARA

Settore Urbanistica - Servizio Edilizia Privata

Allegato alla Segnalazione Certificata di Inizio Attività riguardanti intervento di Ristrutturazione Edilizia per opere al Fabbricato posto nel Comune di Carrara Via Cucchiari 8

**Oggetto: DICHIARAZIONE IN MERITO ALLE PRESCRIZIONI E ALLA
NORMATIVA RELATIVA AL P.R.G.A.**

Il sottoscritto

- **ROBERTO GRAZIANI**, nato a Carrara il 05/02/1972 e residente in Carrara, Via del Cavatore angolo Vicolo P Tacca 1 in qualità di Legale Rappresentante della società **Graziani Marmi S R L** proprietaria dell'immobile oggetto di Segnalazione Certificata di Inizio Attività per lavori di ristrutturazione edilizia a fabbricato posto nel Comune di Carrara, censito catastalmente al Foglio 43, mappale 208, sub 4 del Comune di Carrara, con riferimento alla disciplina di piano, si specifica che la zona in cui ricade l'UI, rientra nella PGRA-UOM ARNO, capo II "Pericolosità da alluvione e tutela dei corsi d'acqua" - Sezione I - "pericolosità da alluvione - Norme ed indirizzi a scala di bacino" nella classe di pericolosità P1 - "alluvioni rare di estrema intensità - bassa probabilità di accadimento" - R2

DICHIARA:

che il responsabile della sicurezza è il sottoscritto proprietario, e che risulta già iscritto nelle liste della Protezione Civile di Carrara, affinché venga tempestivamente avvisato in caso di emergenza, e a tal proposito in caso di allerta si atterrà alle disposizioni impartite dagli enti preposti

Data



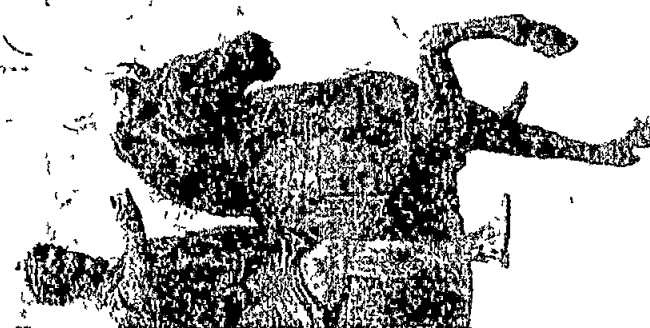
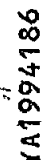
Roberto Graziani
Roberto Graziani

HARRONI



Firma del Titolare. (10)
Holder's signature / Signature du Titulaire

P<ITAGRAZIANI<<ROBERTO<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
YA^A19941860ITA7202054M2106065<<<<<<<<<<<<<<<<<<04



PROVINCIA DI MASSA CARRARA **COMUNE DI CARRARA**

LAVORO

Ristrutturazione e modifiche ad unità immobiliare ad uso residenziale, facenti parte di complesso immobiliare di proprietà della Soc GRAZIANI MARMI S.R.L. posto in Carrara, Via Cucchiari 8

DATI CATASTALI

La civile abitazione posta in Carrara, Via Cucchiari n° 8, è catastalmente distinta al foglio 43 di Carrara al mappale 208 subalterno 4

PROPRIETA'

SIG. GRAZIANI MARMI S.R.L



OGGETTO

RELAZIONE TECNICA,

dettagliata di compatibilità dell'intervento, e descrittiva delle opere da realizzarsi

IL PROGETTISTA

PARDINI VALENTINA

Via N Sauro 11 - Carrara (MS)

PREMESSA

IL sottoscritto, Pardini Valentina residente a Carrara Prov (MS) via N Sauro n° 11 cap 54033, libero Professionista con Studio Professionale in Carrara, loc Marina di Carrara, via N Sauro n° 11, iscritto all'Ordine professionale dei Geometri prov MS al n° 1361, (CF PRDVNT89T46B832U), nella sua qualità di Tecnico abilitato, e in relazione alla Segnalazione Certificata di Inizio Attività, così come definiti all'art 135 comma 2 della Legge Regionale n°65/2014, da parte del sig re GRAZIANI ROBERTO, legale rappresentante della Soc GRAZIANI MARMI SRL, (in qualità di proprietaria dell'unità immobiliare distinta catastalmente al foglio 43 del comune di Carrara, al mappale 208), redige, la seguente relazione tecnico-descrittiva delle opere, dettagliata di compatibilità dell'intervento da realizzarsi, come sopra premesso

DATI DEI COMMITTENTI

La proprietà, degli immobili oggetto della presente richiesta risulta essere dei seguenti signori .

GRAZIANI MARMI SRL - P IVA 00577120454 Corrente in Via Piave 24 - (in qualità di Proprietaria del mappale 208).

ATTI DI PROVENIENZA

L'immobile è stato acquistato mediante.

- ATTO PUBBLICO DI COMPRAVENDITA del 29/03/2010 - NOTAIO FAGGIONI Repertorio n 37 416

DESCRIZIONE LEGITTIMITA' URBANISTICA

L'immobile costituisce un compendio immobiliare realizzato in epoca imprecisata, nei primi anni dello scorso secolo, comunque in epoca anteriore al 1941, originariamente l'immobile comprendeva 3 abitazioni dislocate ciascuna ad un piano (Terra - Primo - Secondo); successivamente risulta essere stato oggetto di mutamento di destinazione d'uso da civile abitazione ad uffici ed è stata trasmessa al Comune di Carrara in data 06/08/1994 e registrata al n. 5502 particolare; in seguito la destinazione è stata cambiata nuovamente da uffici a residenziale mediante S. C. I. A n° 166/2014. Oltre alla suddetta S. C. I. A. ne è stata presentata un'altra per eseguire opere di frazionamento e ristrutturazione edilizia.

DESCRIZIONE DEI LUOGHI

La costruzione, come superiormente riportato, è risalente ad epoca imprecisata, comunque nei primi anni dello scorso secolo, non presenta finiture particolari di valore storico-architettonico degni di essere tutelati e/o conservati.

La struttura è costituita da.

- Pareti in muratura mista di pietrame, intervallata da setti laterizio pieno, debitamente intonacate sia internamente che esternamente con pitturazione color giallo ocra chiaro sul paramento esterno e tinteggiatura a latte di calce interna;
- Gli orizzontamenti sono costituiti da travi in ferro intervallati da mezzane in cotto, in alcuni tratti anche curvilinee;

La copertura è a tre falde (mezzo padiglione) con struttura portante lignea intervallata da mezzane in cotto, con soprastante manto tegole in cotto, le gronde sono in laterizio intonacate, i pluviali e le canale di gronda sono in lamiera di rame. Gli infissi esterni sono composti da persiane in legno e finestre - portafinestra in legno con tipologia alla toscana.

Le pavimentazioni sono in materiale eterogeneo per lo più in piastrelle di graniglia e/o cocciame di marmo, con alcuni vani pavimentati in piastrelle di

marmo. Le riquadrature delle aperture esterne ed il rivestimento delle scale interne sono in marmo bianco.

INQUADRAMENTO URBANISTICO E POTENZIALITA' EDIFICATORIA

Le unità in oggetto sono classificate dal regolamento urbanistico vigente come "A3", ossia edifici di valore storico e documentario con parti manomesse o alterate.

In essi sono ammessi: la manutenzione ordinaria; la manutenzione straordinaria; il restauro, il risanamento conservativo e la ristrutturazione edilizia r2 purché interessi il fronte interno del fabbricato. Per gli edifici fuori dal perimetro della zona omogenea A è ammessa anche la ristrutturazione edilizia r3;

Inoltre il vigente R.U. permette per gli immobili A, ad esclusione degli edifici classificati A1, a seguito di rilievo storico-critico del fabbricato eseguito dagli operatori, la possibilità di intervenire sulle parti che non rivestono valore architettonico e/o documentario attraverso interventi di ristrutturazione edilizia r1 escluso la modifica del disegno delle facciate (fatta eccezione per le modifiche alle facciate previste nella categoria del restauro a2) e il rifacimento della copertura con tipologia diversa da quella preesistente, con possibilità di realizzare, sui fronti interni che non presentano elementi architettonici di rilievo e nel caso si dimostri l'impossibilità di realizzare servizi igienici all'interno del fabbricato, interventi di ristrutturazione edilizia r2.

VINCOLI PRESENTI

Zonizzazione PAI = ZONA PIE (Pericolosità Idraulica Elevata)

In sintesi l'intervento prospettato, non comporta:

- 1 Aumento di rischio idraulico e relativa pericolosità nell'intorno
- 2 Pericolo per le persone e per i beni
- 3 Alterazione della circolazione idrica nell'area interessata e nell'intorno.

Stante a quanto sopra relazionato, si attesta la conformità alle norme vigenti delle opere di progetto e non si ritiene necessaria l'adozione di particolari prescrizioni e/o limitazioni, stante anche la natura dell'intervento che non prevede alcuna realizzazione esterna e/o variazione della sagoma dell'edificio.

DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

In data 19/01/2015 è stata consegnata presso lo Sportello Comunale di competenza La Segnalazione Certificata di Inizio Attività, con la quale si intendeva provvedere alla realizzazione di opere di frazionamento e ristrutturazione edilizia su fabbricato posto nel comune di Carrara, Via Cucchiari n ° 8.

Le opere consistevano nel frazionamento del fabbricato da un'unica unità in n 4 unità distinte poste 2 al piano terra dell'immobile e n 2 dislocate ciascuna ad un piano (piano terra e piano secondo)

Tuttavia le opere sono state quasi completamente ultimate ad esclusione degli impianti (idrico ed elettrico); della sostituzione del materiale di rivestimento posto sulla scala esterna e sulle riquadrature delle finestre, e la sistemazione dell'area esterna a pertinenza del fabbricato.

Inoltre sul fabbricato sono state eseguite opere di risanamento strutturale (cerchiature), opere già concluse e collaudate

OPERE DI COMPLETAMENTO

Le opere da ultimare risultano essere.

- Intonacatura interna ed esterna; internamente verrà eseguito un intonaco deumidificante sulla quale verrà poi effettuato uno strato di protezione all'intonaco stesso, mentre invece sull'esterno verranno ripristinate le parti ammalorate con un intonaco a **Malta con calce idraulica e pozzolana** in modo da aumentare la resistenza dell'intonaco per esterni all'acqua e all'umidità
- Verniciatura finale, di colore bianco nell'interno e sull'esterno giallo ocra chiaro.
- Posa della pavimentazione interna eseguita in alcuni vani con elementi in materiale lapideo meglio identificato come "marmo " e in altri vani con "travertino".
- Montaggio di parapetto a sicurezza del soppalco, il parapetto rispetterà tutti i requisiti imposti dalla normativa riguardante la sicurezza.

- Sostituzione del materiale di rivestimento della scala esterna, in quanto il materiale lapideo esistente presente è danneggiato, il vecchio materiale sarà sostituito con del nuovo materiale lapideo, avente le solite caratteristiche tecnico formali dell'esistente.
- Rifacimento dell'impianto elettrico a Norma di legge
- Rifacimento dell'impianto idrico e posa in opera della rubinetteria nei locali adibiti a wc.
- Sistemazione delle zone esterne, verranno ripristinate le parti ammalorate dei muretti presenti nel giardino.

A terminare l'opera saranno realizzati impianti, pavimenti e rivestimenti a norma di legge.

In ogni caso si dichiara che nell'intervento si attueranno tutte le disposizioni previste dall'articolo 19 del Regolamento urbanistico ed allegato "E" del Regolamento Edilizio Comunale.

Carrara li

Il Tecnico:





COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Opere Pubbliche/Edilizia privata

Prot n. 74666/1579
16TUTELA2015

IL DIRIGENTE

VISTA la richiesta presentata da GRAZIANI ROBERTO RAPPR. TE SOC. GRAZIANI MARMI S.R.L. recante data 26.10.2015 registrata al Prot Gen. n. 74666, corrispondente al protocollo n. 1579, del Settore Opere Pubbliche/Edilizia privata;

PRESO ATTO che l'immobile, ubicato in CARRARA VIA CUCCHIARI,8, censito catastalmente al foglio 43, mappale 208 SUB.4, interessato dalla richiesta dei lavori di: "VARIANTE ALLA PRECEDENTE TUTELA RILASCIATA IL 14.08.2015 (INSTALLAZIONE DI TRE PANNELLI SOLARI)", ricade all'interno delle zone omogenee "A" ed è classificato dal Regolamento Urbanistico come "A-A3",

VISTO l'art.1 comma 11 delle Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Urbanistico vigente;

VISTO il parere favorevole, relativo unicamente alla tutela dei valori storici ed architettonici espresso dal Nucleo di Valutazione nella seduta del 12/11/2015 n°15;

VISTA la legge 7.8.90 n° 241 e succ. modifiche ed integrazioni;

RILASCI

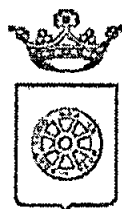
a GRAZIANI ROBERTO RAPPR. TÈ SOC. GRAZIANI MARMI S.R L., in relazione alla richiesta di cui sopra ed ai sensi dell'art. 1 comma 11 delle Norme Tecniche di Attuazione del vigente Regolamento Urbanistico

ATTO DI ASSENSO

Il presente Atto di Assenso è riferito unicamente all'aspetto architettonico dell'immobile ubicato in CARRARA VIA CUCCHIARI,8, censito catastalmente al foglio 43, mappale 208 SUB 4.

Carrara, lì 19 novembre 2015





COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Opere Pubbliche/Edilizia privata

RACCOMANDATA A.R.

Prot.n. 74666/1579
16TUTELA2015

Prot. n° 82682

A GRAZIANI ROBERTO RAPPR. TE SOC. GRAZIANI MARMI S.R.L.

VIA PIAVE, 24
54033 CARRARA

E, p.c.

A GEO. BORDIGONI EMANUELE
PIAZZA DELLE ERBE, 1
54033 CARRARA

Trasmessa via pec all'indirizzo :



emanuele.bordigoni@geopec.it

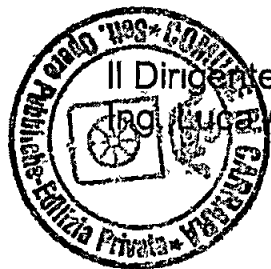
Oggetto: Comunicazione rilascio Nulla-Osta Storico

Sig: GRAZIANI ROBERTO RAPPR. TE SOC. GRAZIANI MARMI S.R.L

Rif.Pratica: Prot. Gen. 74666-Prot. Urb. 1579

In relazione alla richiesta recante data 26.10.2015 , si trasmette in allegato il prescritto atto di assenso, riferito unicamente all'aspetto architettonico dell'immobile posto in CARRARA VIA CUCCHIARI, 8, censito catastalmente al foglio 43, mappale 208 SUB 4

Carrara, lì 19. novembre 2015



Ing. Luca Amadei

PROVINCIA DI MASSA CARRARA
COMUNE DI CARRARA

LAVORO.

Segnalazione Certificata di Inizio Attività a completamento delle opere già concesionate da SCIA n 3 del 19/01/2015 riguardanti il complesso immobiliare di proprietà della SOC GRAZIANI MARMI S R L , posto in Carrara, Via Cucchiari, 8

DATI CATASTALI

La civile abitazione posta in Carrara, Via Cucchiari n° 8, è catastalmente distinta al foglio 43 di Carrara al mappale 208 subalterno 4

PROPRIETA'.

SOC. GRAZIANI MARMI S.R.L.



OGGETTO

RELAZIONE TECNICA,
dettagliata di compatibilità dell'intervento, e descrittiva delle opere da realizzarsi ai sensi dell'art 138/65

IL PROGETTISTA

VALENTINA PARDINI

Via N Sauro 11 - Carrara (MS)

PREMESSA

La sottoscritta, VALENTINA PARDINI residente a Carrara Prov (MS) via N SAURO n° 11 Cap 54033, libero Professionista con Studio Professionale in Carrara, Via N Sauro n° 11, iscritto all'Ordine professionale DEI GEOMETRI prov MS al n° 1361, (C F PRDVNT89T46B832U), nella sua qualità di Tecnico abilitato, e in relazione alla futura Segnalazione Certificata di Inizio Attività, così come definiti dagli art 133 e seguenti della Legge Regionale n°65/2014, da parte del sig **GRAZIANI ROBERTO**, in qualità di **LEGALE RAPPRESENTANTE DELLA SOC' GRAZIANI MARMI S R L** proprietaria dell'unità immobiliare distinta catastalmente al foglio 43 del comune di Carrara, al mappale 208, redige, la seguente relazione tecnico-descrittiva delle opere, dettagliata di compatibilità dell'intervento da realizzarsi, come sopra premesso

DATI DEI COMMITTENTI

La proprietà, dell' immobili oggetto della presente richiesta risulta essere della società

- 1 **GRAZIANI MARMI S R L** – P IVA 00577120454 Con sede in CARRARA (MS) Via Piave 24 Cap 54033
- (in qualità di Proprietaria del mappale 208),

ATTI DI PROVENIENZA

ATTO PUBBLICO DI COMPRAVENDITA del 29/03/2010 - NOTAIO FAGGIONI, Repertorio n 37 416

DESCRIZIONE DEI LUOGHI

L' immobile su cui si vuole intervenire costituisce un compendio immobiliare realizzato in epoca imprecisata, nei primi anni dello scorso secolo, comunque in epoca anteriore all'anno 1941, risulta essere stato oggetto di denuncia di mutamento di destinazione d'uso da civile abitazione ad ufficio privato e trasmessa al Comune di Carrara in data 06 agosto 1994 e registrata al n 5502 particolare, prima di detta mutazione l'immobile comprendeva 3 abitazioni dislocate ciascuna ad un piano (piano terra- piano primo- piano secondo) Attualmente la destinazione d'uso è stata nuovamente modificata da uffici ad uso residenziale a mezzo SCIA n° 166/14

A seguito della SCIA sopracitata ne è stata presentata un'altra per frazionamento dell'immobile in n 4 unità immobiliari e per ristrutturare interamente l'edificio, identificata con il n 3 del 19/01/2015

A seguito della SCIA N 3/2015 sono stati presentati n 2 nulla osta per realizzare

- Terrazza a tasca
- Installazione di n 3 lucernari
- Realizzazione di soppalco
- Installazione di numero 3 pannelli solari termici, di dimensione 2 20*1 00, in aderenza alla falda di copertura e ad essa perfettamente integrati,
- La sostituzione del rivestimento deteriorato della scala esterna di accesso all'edificio, posta sul lato monte dello stesso senza alterarne la sagoma e la forma,
- La sostituzione dei riquadri in marmo alle aperture esterne, con impiego di pietra ornamentale locale senza alterazione dei caratteri tipologici e formali

La costruzione, come superiormente riportato, è risalente ad epoca imprecisata, comunque nei primi anni dello scorso secolo, non presenta finiture particolari di valore storico-architettonico degni di essere tutelati e/o conservati

La struttura è costituita da

- Pareti in muratura mista di pietrame, intervallata da setti laterizio pieno, debitamente intonacate sia internamente che esternamente con pitturazione color giallo ocra chiaro sul paramento esterno e tinteggiatura a latte di calce interna,
- Gli orizzontamenti sono costituiti da travi in ferro intervallati da mezzane in cotto, in alcuni tratti anche curvilinee,

La copertura è a tre falde (mezzo padiglione) con struttura portante lignea intervallata da mezzane in cotto, con soprastante manto tegole in cotto, le gronde sono in laterizio intonacate, i pluviali e le canale di gronda sono in lamiera di rame. Gli infissi esterni sono composti da persiane in legno e finestre - portafinestra in legno con tipologia alla toscana

Le pavimentazioni sono in materiale eterogeneo per lo più in piastrelle di graniglia e/o cocciame di marmo, con alcuni vani pavimentati in piastrelle di marmo. Le riquadrature delle aperture esterne ed il rivestimento delle scale interne sono in marmo bianco

INQUADRAMENTO URBANISTICO E POTENZIALITA' EDIFICATORIA

L' unità in oggetto è classificata dal regolamento urbanistico vigente come "A3", "ossia edifici di valore storico e documentario con parti manomesse o alterate", ed è posto in ZONA A "perimetro dei centri storici" ed appartiene al II Gruppo

In essi sono ammessi la manutenzione ordinaria, la manutenzione straordinaria, il restauro, il risanamento conservativo e la ristrutturazione edilizia r2 purché interessi il fronte interno del fabbricato. Per gli edifici fuori dal perimetro della zona omogenea A è ammessa anche la ristrutturazione edilizia r3,

Inoltre il vigente R.U. permette per gli immobili A, ad esclusione degli edifici classificati A1, a seguito di rilievo storico-critico del fabbricato eseguito dagli operatori, la possibilità di intervenire sulle parti che non rivestono valore architettonico e/o documentario attraverso interventi di ristrutturazione edilizia r1 escluso la modifica del disegno delle facciate (fatta eccezione per le modifiche alle facciate previste nella categoria del restauro a2) e il rifacimento della copertura con tipologia diversa da quella preesistente, con possibilità di realizzare, sui fronti interni che non presentano elementi architettonici di rilievo e nel caso si dimostri l'impossibilità di realizzare servizi igienici all'interno del fabbricato, interventi di ristrutturazione edilizia r2.

VINCOLI PRESENTI

Zonizzazione PAI = ZONA PIE (Pericolosità Idraulica Elevata)

In sintesi l'intervento prospettato, non comporta

- 1 Aumento di rischio idraulico e relativa pericolosità nell'intorno
- 2 Pericolo per le persone e per i beni
- 3 Alterazione della circolazione idrica nell'area interessata e nell'intorno

Stante a quanto sopra relazionato, si attesta la conformità alle norme vigenti delle opere di progetto e non si ritiene necessaria l'adozione di particolari prescrizioni e/o limitazioni, stante anche la natura dell'intervento che non prevede alcuna realizzazione esterna e/o variazione della sagoma dell'edificio.

DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La presente verrà allegata a Segnalazione di Inizio attività a completamento delle opere già concesse da Scia n° 3 e da nulla-osta per la tutela dei caratteri storici, culturali, architettonici ed estetici, in quanto la ditta incaricata allo svolgimento delle opere a causa di problemi amministrativi non ha potuto portare a termine le opere.

Le opere consistevano nel frazionamento del fabbricato da un'unica unità in n° 4 unità distinte poste 2 al piano terra dell'immobile e n° 2 dislocate ciascuna ad un piano (piano primo e piano secondo).

Tuttavia le opere sono state quasi completamente ultimate ad esclusione degli impianti (idrico ed elettrico), della sostituzione del materiale di rivestimento posto sulla scala esterna e sulle riquadrature delle finestre, e la sistemazione dell'area esterna a pertinenza del fabbricato

Inoltre sul fabbricato sono state eseguite opere di risanamento strutturale (cerchiature), opere già concluse e collaudate

OPERE DI COMPLETAMENTO

Le opere da effettuarsi sull'immobile oggetto di Segnalazione Certificata di Inizio Attività sono state ultimate in parte, tuttavia rimangono da eseguirsi alcune delle stesse tra cui

- Intonacatura interna ed esterna, internamente verrà eseguito un intonaco deumidificante sulla quale verrà poi effettuato uno strato di protezione all'intonaco steso, mentre invece sull'esterno verranno ripristinate le parti ammalorate con un intonaco a malta con calce idraulica e pozzolana in modo da aumentare la resistenza dell'intonaco per esterni all'acqua e all'umidità
- Verniciatura finale mantenendo la colorazione originale, e nello specifico all'esterno la colorazione è di tipo giallo Ocra chiaro
- Posa della pavimentazione interna eseguita in alcuni vani con elementi in materiale lapideo meglio identificato come "marmo" e in altri vani Con "travertino"
- Montaggio di parapetto a sicurezza del soppalco, il parapetto rispetterà tutti i requisiti imposti dalla normativa riguardante la sicurezza
- Sostituzione del materiale di rivestimento della scala esterna, in quanto il materiale lapideo esistente presente è danneggiato, il vecchio materiale sarà sostituito con del nuovo materiale lapideo, avente le solite caratteristiche tecnico formali dell'esistente
- Sistemazione delle zone esterne, verranno ripristinate le parti ammalorate dei muretti presenti nel giardino, verranno rintonacati i muretti di recinzione a delimitazione della proprietà

Inoltre a terminare l'opera verranno terminati gli impianti, pavimenti e rivestimenti a norma di legge. Si precisa che la documentazione è già presente all'interno della SCIA n 3/2015, pertanto si chiede di attingere la documentazione dalla stessa

In ogni caso si dichiara che nell'intervento si attueranno tutte le disposizioni previste dall'articolo 19 del Regolamento urbanistico ed allegato "E" del Regolamento Edilizio Comunale



PROVINCIA DI MASSA CARRARA COMUNE DI CARRARA

LAVORO:

Relazione relativa all'osservazione delle previsioni PIE di zona

DATI CATASTALI

La civile abitazione è posta nel comune di Carrara, Via Cucchiari n° 8, ed è catastalmente distinta al foglio 43 mappale 208 subalterno 4

PROPRIETA'

SOC. GRAZIANI MARMI S.R.L.



OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA,
relativa all'osservazione delle previsioni PIE di zona

IL PROGETTISTA:

VALENTINA PARDINI

Via N Sauro 11 - Carrara (MS)

PREMESSA

La sottoscritta, VALENTINA PARDINI residente a Carrara Prov (MS) via N SAURO n° 11 Cap 54033, libero Professionista con Studio Professionale in Carrara, Via N Sauro n° 11, iscritto all'Ordine professionale DEI GEOMETRI prov MS al n° 1361 , (C F PRDVNT89T46B832U), nella sua qualità di Tecnico abilitato, e in relazione alla relazione di chiusura dei lavori parziale, da parte del sig **GRAZIANI ROBERTO**, in qualità di **LEGALE RAPPRESENTANTE DELLA SOC GRAZIANI MARMI S R L** proprietaria dell'unità immobiliare distinta catastalmente al foglio 43 del comune di Carrara, al mappale 208, redige, la seguente relazione

DATI DEI COMMITTENTI

La proprietà, dell' immobili oggetto della presente richiesta risulta essere della società

- 1 **GRAZIANI MARMI S.R.L** – P IVA 00577120454 Con sede in CARRARA (MS) Via Piave 24 Cap 54033
- (in qualità di Proprietaria del mappale 208),

ATTI DI PROVENIENZA

ATTO PUBBLICO DI COMPRAVENDITA del 29/03/2010 - NOTAIO FAGGIONI, Repertorio n 37 416

DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO

Il fabbricato si trova all'interno della tavola 4°/II Carrara Centro Storico e rientra nella zona classificata a Pericolosità Idraulica Elevata

La presente viene allegata alla Segnalazione Certificata di Inizio Attività riguardanti il completamento delle opere già legittimate da Segnalazione Certificata di Inizio attività n 3 del 19/01/2015 e successivi nulla-osta Storico critici

Si fa presente che gli interventi da eseguirsi non vanno a ledere ne la messa in sicurezza idraulica dell'edificio e della zona circostante

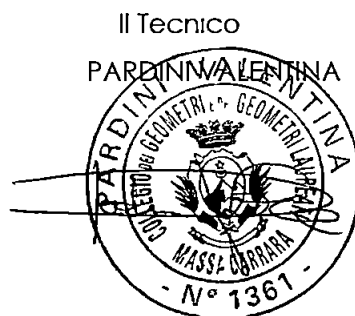
Gli interventi da eseguirsi non comportano

- 1 Aumento del rischio idraulico e relativa pericolosità nell'intorno
- 2 Pericolo per le persone e per i beni
- 3 Alterazione della circolazione idrica nell'area interessata e nell'intorno

Geom. Valentina Pardini

Stante a quanto sopra relazionato, si attesta la conformità alle norme vigenti delle opere di progetto e non si ritiene necessario l'adozione di particolari prescrizioni e/o limitazioni, stante anche la natura dell'intervento

Inoltre si fa presente che in caso di Pericolosità da alluvione il proprietario dell'immobile è il responsabile della sicurezza



VERIFICA DEI REQUISITI DI ISOLAMENTO

RICHIESTI DAL D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

PER LA REALIZZAZIONE DI

UNA TERRAZZA A TASCA

COMMITTENTE	<i>Graziani Marmi Srl</i>
EDIFICIO	<i>Edificio quadrifamiliare</i>
INDIRIZZO	<i>Via Cucchiari 8</i>
COMUNE	<i>CARRARA</i>
INTERVENTO	<i>realizzazione di una terrazza a tasca</i>



*Per Ind. Andrea Guastini
Collegio Per Ind. Di Massa Carrara n° 179
Geom. Emanuele Bordigoni
Collegio dei Geometri di Massa Carrara n° 683*

La presente relazione si limita alla verifica di specifici requisiti di isolamento delle strutture che saranno interessate dalla presente variante, in conformità al D P R 2 aprile 2009, n 59

La realizzazione della terrazza a tasca fa sì che il soffitto del bagno al piano secondo confini verso l'esterno e non più verso il sottotetto non riscaldato

Pertanto la trasmittanza di tale struttura dovrà essere adeguata ai requisiti di legge, pari a 0,32 W/mq K

Inoltre, in conformità al medesimo decreto, le strutture opache del sottotetto che si rivolgono verso la terrazza a tasca andranno anch'esse adeguate al paramento di 0,8 W/mq K

Tale limite è infatti fissato per le strutture di delimitazione dei locali non riscaldati verso l'esterno

L'infisso che sarà installato dovrà avere trasmittanza complessiva inferiore a 2,4 W/mq K e la superficie vetrata dovrà avere trasmittanza complessiva inferiore a 1,9 W/mq K

Si allegano schede di calcolo della trasmittanza delle strutture, che di seguito si riepilogano

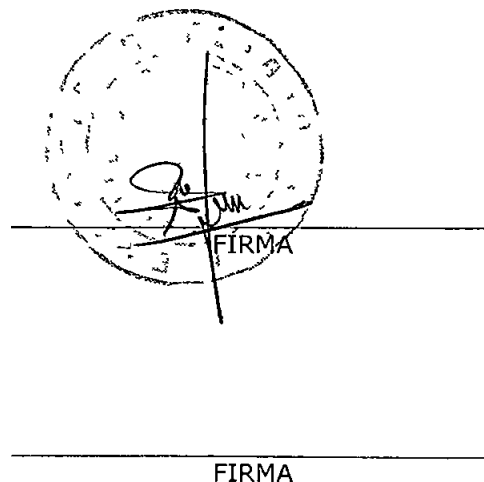
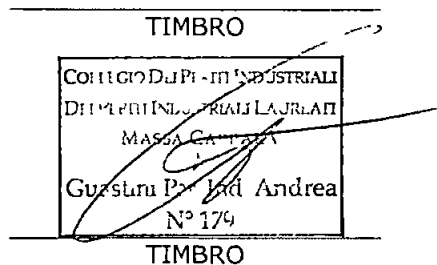
Cod	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M4	Parete verso terrazza a tasca	0,792	0,80	Positiva
S4	Soffitto verso terrazza a tasca	0,272	0,32	Positiva
W4	Finestra doppio vetro B E 120x160	1,929	2,400	Positiva

Si allegano inoltre le schede con la verifica termigrometrica delle strutture opache

Data, 21/09/2015

Il progettista
dell'isolamento
termico

Il verificatore
dell'isolamento
termico



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

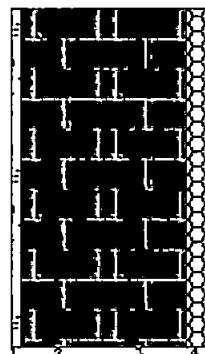
Descrizione della struttura: Parete verso terrazza a tasca

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,792** W/m²K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico **0,792** W/m²K
Maggiorazione ponte termico **0,00** %

Spessore **295** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **0,0** °C
Permeanza **73,801** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **472** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **432** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,127** W/m²K
Fattore attenuazione **0,160** -
Sfasamento onda termica **-10,2** h



Stratigrafia:

N	Descrizione strato	s	Cond	R	M V	C T	R V
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
4	INTONACO TERMOISOLANTE	40,00	0,052	0,769	400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M V	Massa volumica	kg/m ³
C T	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R V	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura. Parete verso terrazza a tasca

Codice M4

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è nevaporable durante la stagione estiva

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 65 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI\ max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI\ max}$ 0,753

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} 0,819

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto verso terrazza a tasca*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,272** W/m²K

Trasmittanza con maggiorazione
ponte termico **0,272** W/m²K

Maggiorazione ponte termico **0,00** %

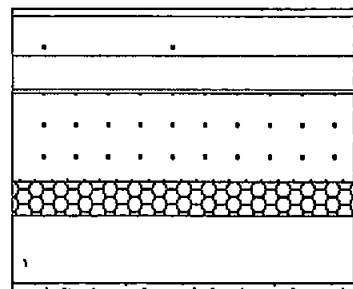
Spessore **415** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **487** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **478** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,040** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h

Stratigrafia:

N	Descrizione strato	s	Cond	R	M V	CT	R V
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	0,040	2200	0,88	70
3	STIFERITE CLASSE B (SP 30 / 70)	50,00	0,028	1,786	44	1,46	33
4	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	5,00	0,230	0,022	1100	1,00	2600
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	130,00	2,500	0,052	2400	1,00	130
6	Lana di roccia	50,00	0,035	1,429	70	1,03	1
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,625	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	10,00	0,250	0,040	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M V	Massa volumica	kg/m ³
CT	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R V	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura *Soffitto verso terrazza a tasca*

Codice *S4*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale
- [x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è reevaporabile durante la stagione estiva

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI\ max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI\ max}$ **0,753**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **31** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **44** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra doppio vetro B E 120x160*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,929 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

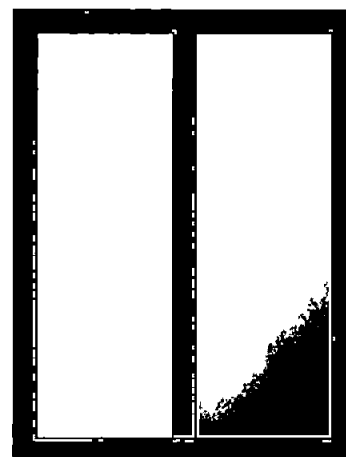
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,89	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,382	m ²
Area telaio	A_f	0,538	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	7,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,929	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

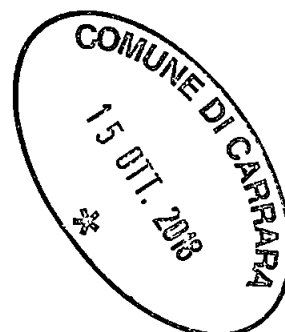
LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE	<i>Graziani Roberto</i>
EDIFICIO	<i>Edificio monofamiliare</i>
INDIRIZZO	<i>Via Cucchiari</i>
COMUNE	<i>CARRARA</i>



Per. Ind. Andrea Guastini
Via Campo D'Appio, 142 - Avenza (MS)

ALLEGATO E

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **CARRARA**

Provincia **MS**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Cambio di destinazione d'uso

L'impianto termico è esistente, composto da caldaia a condensazione e radiatori. Per il miglioramento del rendimento medio stagionale, fino al raggiungimento del valore di legge, si prescrive l'installazione di valvole termostatiche su ciascun radiatore.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale)

Via Cucchiari - Carrara

Concessione edilizia n. _____

del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i)

Graziani Roberto

Via Cucchiari, Carrara

Progettista degli impianti termici

(limitatamente all'installazione delle valvole termostatiche)

Per.Ind. Guastini Andrea

Albo **Periti Industriali** Pr **MS** N iscr **179**

Direttore lavori degli impianti termici

Geom. Bordigoni Emanuele

Albo **Geometri** Pr **MS** N iscr **683**

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1601 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Edificio monofamiliare	1827,62	899,59	0,49	371,68	20,0	65,0

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S Superficie esterna che delimita il volume
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile dell'edificio
 θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
 φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua sanitaria.

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione esistente

Sistemi di termoregolazione

Si prevede di installare valvole termostatiche modulanti su ogni radiatore esistente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione bitubo esistente

Sistemi di ventilazione forzata tipologie

Assenti

Sistemi di accumulo termico tipologie

Assenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia a condensazione esistente con produzione istantanea di ACS

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Zona 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	IMMERGAS VICTRIX SUPERIOR 32		
Potenza utile nominale Pn	31,20 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,8 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	94,3 %		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
valvole termostatiche	20

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [kW]
Radiatori esistenti	20	40 kW circa

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	metano					PPs/circolare	80	2,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

La distribuzione degli impianti è esistente ed è sottotraccia. Non è possibile rilevare le caratteristiche dell'isolamento della rete di distribuzione.

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Caldaia	integrata in caldaia	1200,00	2500,00	80

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete 60 cm	1,774	1,785
M2	Parete 50 cm	1,968	1,976
M3	Parete 30 cm	2,518	2,518
P2	Soletta su locale non riscaldato	1,125	1,125
P3	Pavimento su terreno	0,566	0,566
S2	Soletta verso sottotetto non riscaldato	1,336	1,336

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete 60 cm	1320	0,114
M2	Parete 50 cm	1100	0,209
M3	Parete 30 cm	660	0,710

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra 100x160	3,132	2,975
W2	Finestra 120x160	3,119	2,975
W3	Finestra 140x160	3,110	2,975

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	civile abitazione	0,30	0,30

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>90,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>83,8</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>79,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,49</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>202,39</u>	kWh/m ²
Fabbisogno di Metano	<u>7467</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>460</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>8,57</u>	kWh/m ²
----------------------------------	-------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>92,55</u>	kJ/m ³ GG
--------------------	--------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano	<u>596</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>23</u>	kWhe

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
N _____ Rif _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE)
N _____ Rif _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
N _____ Rif _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
N _____ Rif _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio
N _____ Rif _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
N _____ Rif _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
N _____ Rif _____
- ☐ Altri allegati
N _____ Rif _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti

- ☒ Calcolo potenza invernale dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali
- ☒ Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1
- ☒ Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Per.Ind.</u>	<u>Andrea</u>	<u>Guastini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>MS</u>	<u>179</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV	N ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

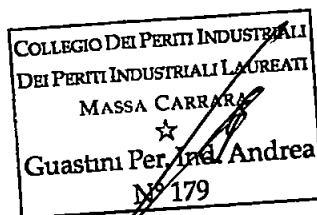
sotto la propria responsabilità che

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data, 22/09/2014

Il progettista

TIMBRO



FIRMA

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997

**OGGETTO: Cambio di destinazione d'uso di immobile da
uffici ad abitativo
Via Cucchiari, 8 - Carrara (MS)**



**COMMITTENTE: Graziani Marmi S.r.l.
Rappresentante Legale Roberto Graziani**

Data 03/10/2014

Consegnato data:

Nominativo:

Firma per ricevuta:

ECO-GEST S.r.l.
Via Baccio Bandinelli, 66
Carrara (MS)
Tel. 0585.53700 - Fax 0585.859019
info@eco-gest.net



DATI GENERALI

Edificio

Denominazione	Immobile Graziani Marmi S.r.l.
Descrizione	Cambio di destinazione d'uso di immobile da uffici ad abitativo
Indirizzo	Via Cucchiari, 8
CAP - Comune	54033 - Carrara (MS)

Committente

Nome Cognome	Roberto Graziani
Codice Fiscale	-----
P.IVA	-----
Indirizzo	-----
CAP - Comune	-----
Telefono	-----
Fax	-----
E-mail	roberto@grazianimarmi.com

Ruolo	Rappresentante Legale
Ragione Sociale	Graziani Marmi S.r.l.
Indirizzo	Via Piave, 26
CAP - Comune	54033 - Carrara (MS)
Telefono	0585.845811
Fax	0585.845812
E-mail	-----
Codice Fiscale	00577120454
P.IVA	00577120454

Tecnico

Nome Cognome	Sando Donadel
Qualifica	Tecnico Competente Acustica Ambientale
	Provincia Massa Carrara n°7
Ragione Sociale	ECO-GEST S.r.l.
Codice Fiscale	01082560457
P.IVA	01082560457
Indirizzo	Via Baccio Bandinelli, 66
CAP - Comune	54033 - Carrara (MS)
Telefono	0585.53700
Fax	0585.859019
E-mail	info@eco-gest.net
Albo	Periti
Provincia Iscrizione	MS
Numero Iscrizione	170

PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	$R'_w (*)$ $\geq$	$D_{2m,nT,w}$ $\geq$	$L'_{n,w}$ $\leq$	L_{ASmax} $\leq$	L_{Aeq} $\leq$
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

NORMATIVA

- **LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447** - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **DPCM 5/12/1997** - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- **UNI EN 12354-1** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- **UNI EN 12354-2** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- **UNI EN 12354-3** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
- **UNI/TR 11175** - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
- **UNI EN ISO 717-1** - Isolamento acustico per via aerea.
- **UNI EN ISO 717-2** - Isolamento del rumore di calpestio.
- **UNI 11173** - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.
- **Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967)** - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.
- **LEGGE 7 luglio 2009, n. 88** - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.
- **UNI 11367:2010** - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.
- **UNI EN ISO 140-4:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.
- **UNI EN ISO 140-5:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.
- **UNI EN ISO 140-7:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.
- **UNI EN ISO 140-14:2004** Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Linee guida

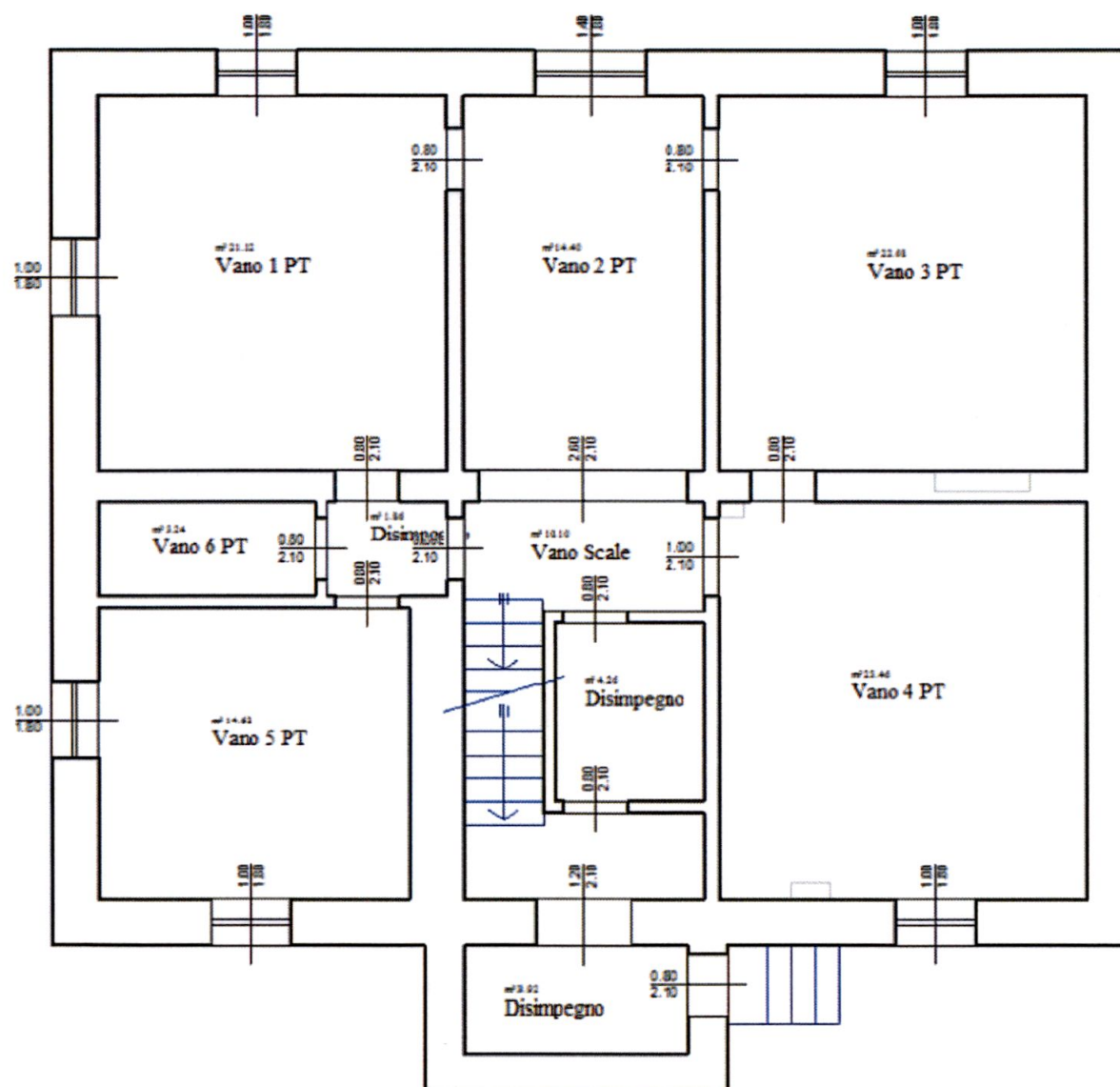
per situazioni particolari in opera

- **UNI EN ISO 18233:2006** - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni
- **UNI EN ISO 15186-2:2010** - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera
- **UNI EN ISO 10052:2010** - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti Metodo di controllo
- **UNI EN ISO 16032:2005** - Misuraz del livello di press sonora di impianti tecnici in edifici Metodo tecnico progettuale
- **UNI EN ISO 3382-1:2009** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Sale da spettacolo
- **UNI EN ISO 3382-2:2008** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari
- **UNI EN ISO 3382-3:2012** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Open space
- **UNI 11296:2009** - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto
- **UNI 8199** - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- **UNI 8290-1 + A122:1983** - Edilizia residenziale Sistema tecnologico, classificazione e terminologia
- **UNI 8369-1:1988** Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia
- **UNI 8369-2:1988** Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia
- **ISO 15186-2** Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity
- **CEI EN 60268-16** Apparecchiature per sistemi elettroacustici

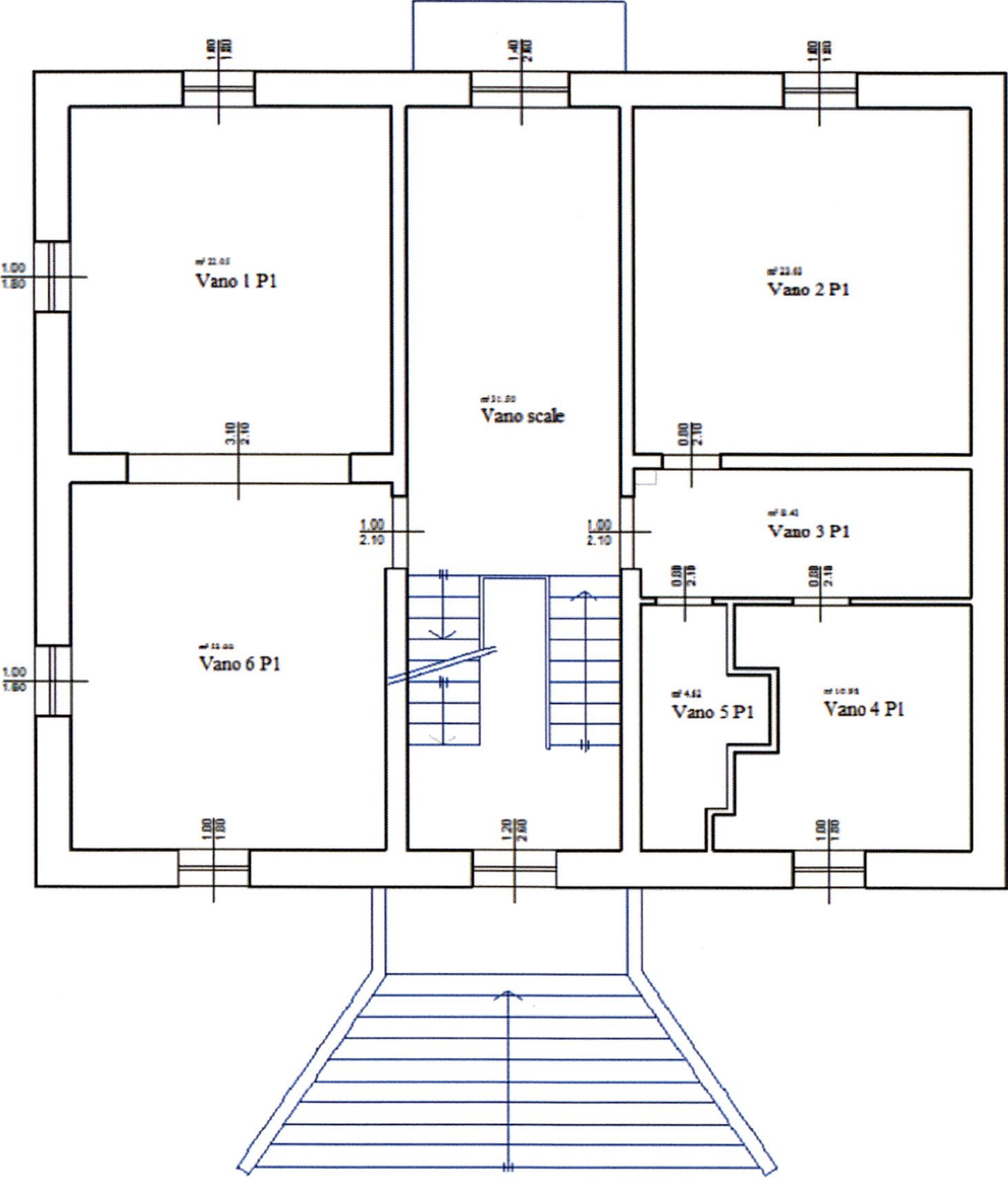
Piani

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con SuoNus-CAD:

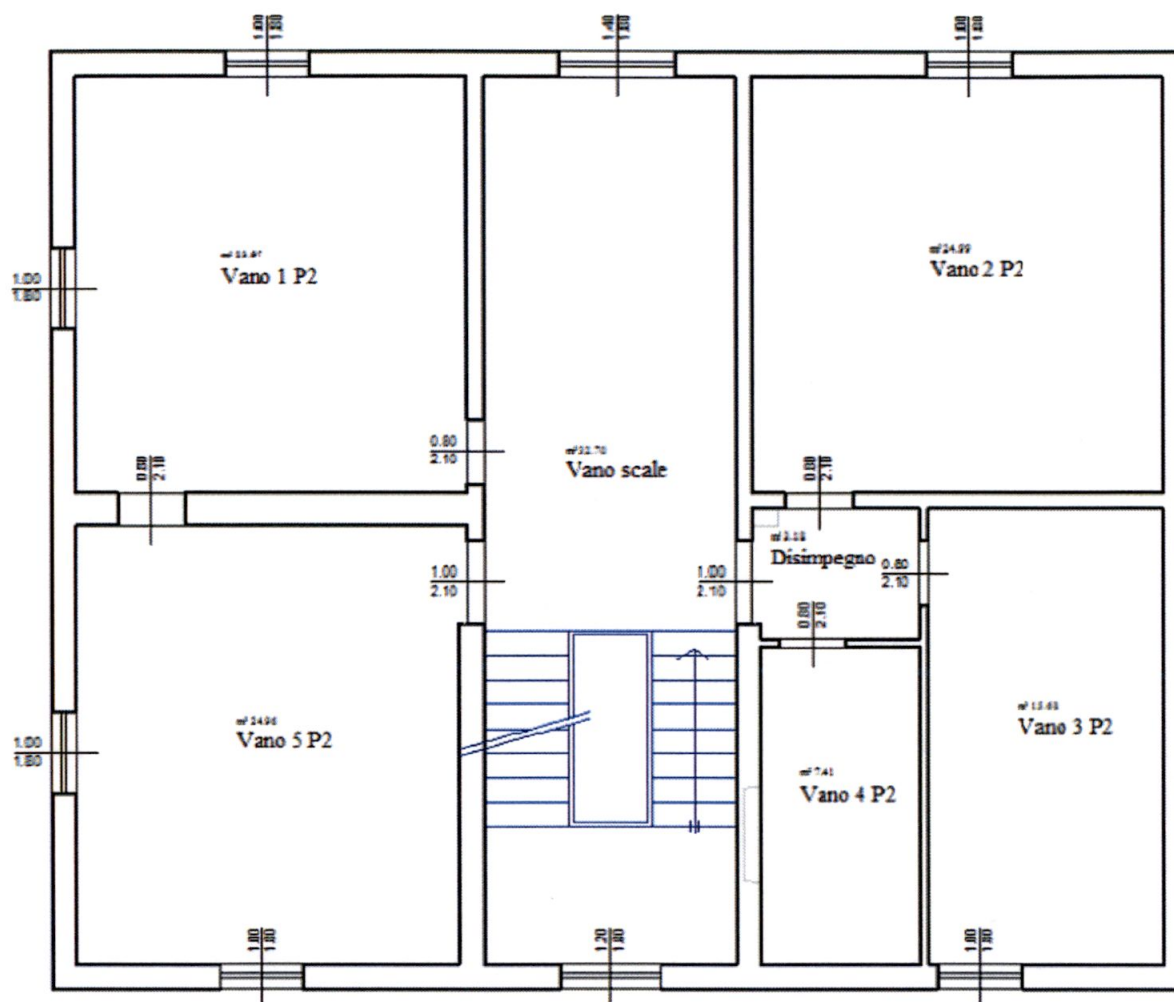
PT - Piano Terra



P1 - Piano Primo



P2 - Piano Secondo



Unità immobiliare

Descrizione : Civile abitazione dislocata su 3 piani fuori terra

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano PT - Piano Terra-Vano 1 PT

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 1 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 1 PT"

	Vano Ricevente Vano 1 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	71.81 m ³
Superficie	21.12 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	16.32 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	14.96 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
31.28 m ²	0	2

RISULTATI

R _w	= 47.3 dB
D _{2m,nT,w}	= 46.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano PT - Piano Terra-Vano 2 PT

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 2 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 2 PT"

	Vano Ricevente Vano 2 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	48.96 m ³
Superficie	14.40 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	10.20 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	2.52 m ²

RISULTATI

R' _w	= 44.0 dB
D _{2m,nT,w}	= 46.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB Verificato

Vano PT - Piano Terra-Vano 3 PT

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 3 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 3 PT"

	Vano Ricevente Vano 3 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	75.07 m ³
Superficie	22.08 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	15.64 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	16.32 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
31.96 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w	= 50.3 dB
D_{2m,nT,w}	= 49.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** **Verificato****Vano PT - Piano Terra-Vano 4 PT**

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 4 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 4 PT"

	Vano Ricevente Vano 4 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	79.76 m ³
Superficie	23.46 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	15.64 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	17.34 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
32.98 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w	= 50.5 dB
D_{2m,nT,w}	= 49.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** **Verificato**

Vano PT - Piano Terra-Vano 5 PT

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 5 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 5 PT"

	Vano Ricevente Vano 5 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	49.72 m ³
Superficie	14.62 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	13.26 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	12.75 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
26.01 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 46.5 dB
D _{2m,nT,w}	= 44.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano PT - Piano Terra-Vano 6 PT

Non designato

Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 6 PT

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "PT - Piano Terra-Vano 6 PT"

	Vano Ricevente Vano 6 PT
Piano	PT - Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	11.02 m ³
Superficie	3.24 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.001
Superficie	4.08 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

RISULTATI

R_w = 64.7 dB

D_{2m,nT,w} = 64.2 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB [Verificato](#)

Vano P1 - Piano Primo-Vano 1 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 1 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 1 P1"

	Vano Ricevente Vano 1 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	76.07 m ³
Superficie	22.05 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	15.53 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	16.90 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
32.43 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 47.4 dB

D_{2m,nT,w} = 46.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB** Verificato

Vano P1 - Piano Primo-Vano 2 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 2 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 2 P1"

	Vano Ricevente Vano 2 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	79.45 m ³
Superficie	23.03 m ²

Facciata F1

Parete PA.PU.D.002
Superficie 16.21 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete PA.PU.D.002
Superficie 16.90 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
33.11 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 50.3 dB

D_{2m,nT,w} = 49.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB** Verificato

Vano P1 - Piano Primo-Vano 3 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 3 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 3 P1"

	Vano Ricevente Vano 3 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	29.05 m ³
Superficie	8.42 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	6.21 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

RISULTATI

R' _w	= 61.7 dB
D _{2m,n,T,w}	= 63.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB Verificato

Vano P1 - Piano Primo-Vano 5 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 5 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 5 P1"

	Vano Ricevente Vano 5 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	15.94 m ³
Superficie	4.62 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	3.10 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

RISULTATI

R' _w	= 61.7 dB
D _{2m,n,T,w}	= 64.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB Verificato

Vano P1 - Piano Primo-Vano 4 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 4 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 4 P1"

	Vano Ricevente Vano 4 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	37.88 m ³
Superficie	10.98 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	12.42 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	12.08 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
24.50 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 49.1 dB
D _{2m,nT,w}	= 46.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano P1 - Piano Primo-Vano 6 P1

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 6 P1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P1 - Piano Primo-Vano 6 P1"

	Vano Ricevente Vano 6 P1
Piano	P1 - Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	79.35 m ³
Superficie	23.00 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	17.94 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.002
Superficie	15.18 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
33.12 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 47.5 dB
D _{2m,nT,w}	= 46.5 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB

Verificato

Vano P2 - Piano Secondo-Vano 1 P2

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 1 P2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P2 - Piano Secondo-Vano 1 P2"

	Vano Ricevente Vano 1 P2
Piano	P2 - Piano Secondo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	86.29 m ³
Superficie	23.97 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	18.36 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	16.92 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F3

Solaio	SO.SU.D.002
Superficie	23.97 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	---
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
59.25 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 43.7 dB
D _{2m,nT,w}	= 40.6 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB Verificato

Vano P2 - Piano Secondo-Vano 2 P2

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 2 P2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P2 - Piano Secondo-Vano 2 P2"

	Vano Ricevente Vano 2 P2
Piano	P2 - Piano Secondo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	89.96 m ³
Superficie	24.99 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	17.64 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	18.36 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F3

Solaio	SO.SU.D.002
Superficie	24.99 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	---
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
60.99 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 44.1 dB

D_{2m,nT,w} = 41.0 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB

Verificato

Vano P2 - Piano Secondo-Vano 3 P2

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 3 P2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P2 - Piano Secondo-Vano 3 P2"

	Vano Ricevente Vano 3 P2
Piano	P2 - Piano Secondo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	56.45 m ³
Superficie	15.68 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	10.08 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	20.16 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F3

Solaio	SO.SU.D.002
Superficie	15.68 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	---
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
45.92 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 44.5 dB
D _{2m,nT,w}	= 40.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano P2 - Piano Secondo-Vano 4 P2

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 4 P2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P2 - Piano Secondo-Vano 4 P2"

	Vano Ricevente Vano 4 P2
Piano	P2 - Piano Secondo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	26.68 m ³
Superficie	7.41 m ²

Facciata F1

Parete

PA.PU.D.003

Superficie

6.84 m²

Trasmissione laterale K

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Facciata F2

Solaio

SO.SU.D.002

Superficie

7.41 m²

Trasmissione laterale K

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
14.25 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 43.8 dB

$D_{2m,nT,w}$ = 41.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano P2 - Piano Secondo-Vano 5 P2

Non designato

Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 5 P2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "P2 - Piano Secondo-Vano 5 P2"

	Vano Ricevente Vano 5 P2
Piano	P2 - Piano Secondo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	89.86 m ³
Superficie	24.96 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	19.44 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	PA.PU.D.003
Superficie	16.56 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F3

Solaio	SO.SU.D.002
Superficie	24.96 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	---
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
60.96 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w	= 43.7 dB
D_{2m,n,T,w}	= 40.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB **Verificato**

PRECISAZIONI

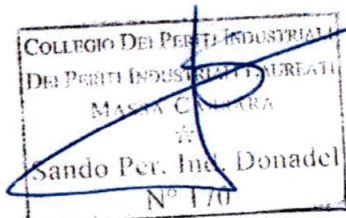
La presente documentazione é valida per quanto dichiarato dal committente circa la destinazione finale del complesso, la natura strutturale e planimetrica dello stesso e la natura degli elementi costruttivi ed impiantistici riportati all'interno della relazione stessa.

Eventuali modifiche strutturali, planimetriche e/o impiantistiche introdotte successivamente alla data della presente relazione ne invalidano il contenuto e relativi risultati ottenuti e rendono necessario procedere ad una nuova verifica.

Si tenga presente che i valori di fonoisolamento dei materiali certificati dai costruttori sono validi solo nel caso in cui le modalità di posa in opera avvengano secondo la regola dell'arte e le indicazioni dei rispettivi costruttori.

Carrara, 03 ottobre 2014

Il Tecnico Competente
Per. Ind. Sando Donadel
Elenco tecnici competenti in acustica
Provincia Massa Carrara n° 7



Firma del committente
(per accettazione di quanto riportato)

IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- ✓ **Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- ✓ **Servizi a funzionamento continuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- ✓ Il tubo è snesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- ✓ A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- ✓ I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- ✓ All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- ✓ Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- ✓ Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- ✓ Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- ✓ La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- ✓ Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- ✓ Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- ✓ Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- ✓ La centrale termica è collocata all'esterno.
- ✓ La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- ✓ La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- ✓ La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- ✓ La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- ✓ La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- ✓ Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- ✓ I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Definizioni

Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Ambiente accessorio o di servizio: Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

Edificio: sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

Facciata: Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

Impianto a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

Intervento edilizio: Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

Partizione: Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

Ristrutturazione edilizia: Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria

e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale

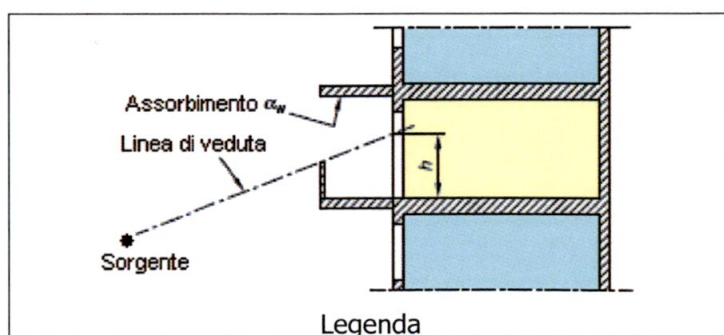
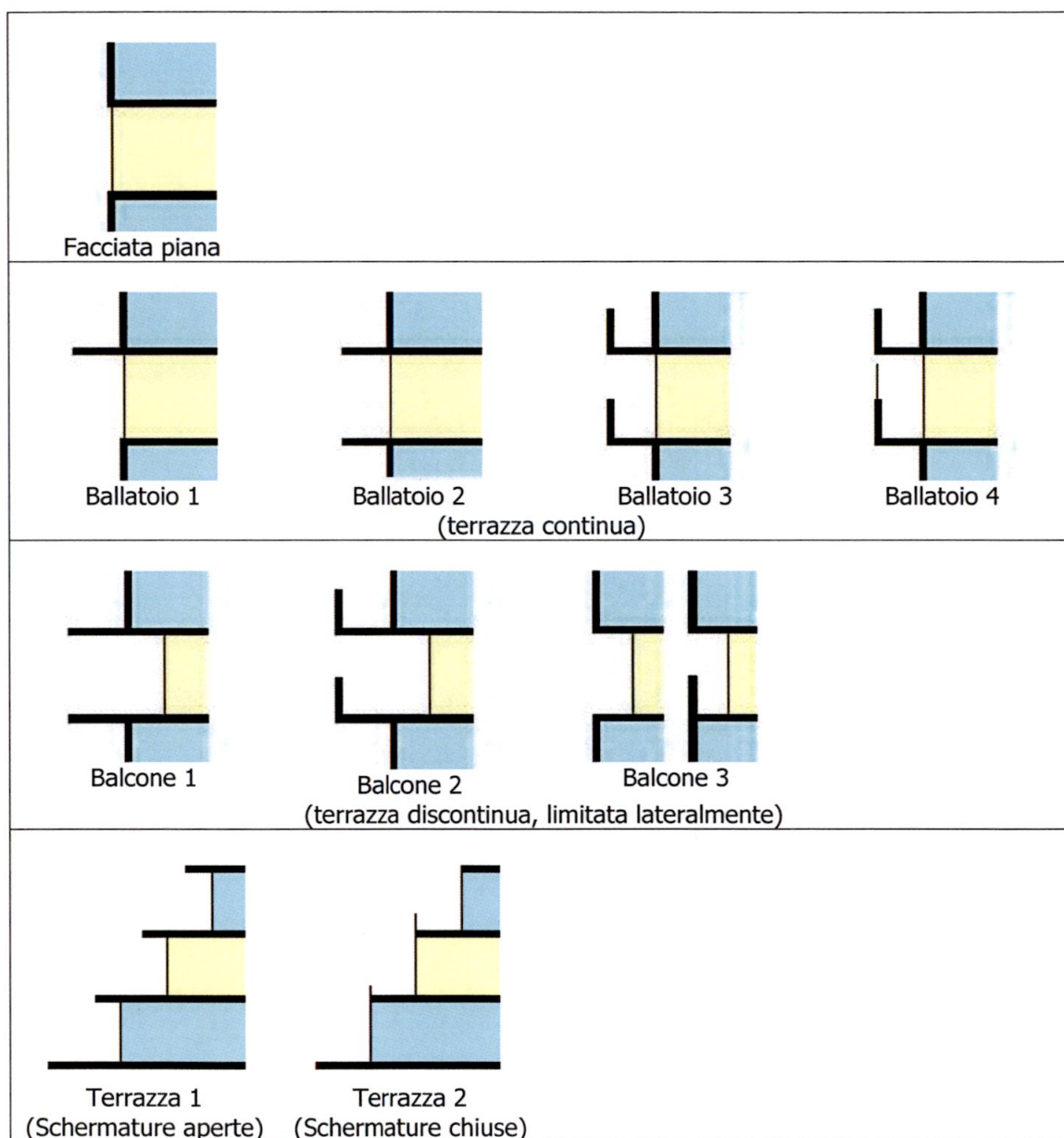
Sistema edilizio Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche

Unità immobiliare, UI Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale

Verifica acustica Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso

Appendice B

Tipi di forma della facciata



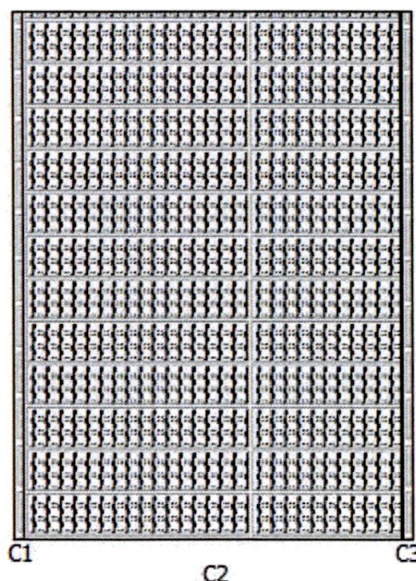
Appendice C

Pareti

Parete PA.PU.D.001 (Pareti utente)

Descrizione	Parete perimetrale Piano Terra
Composizione	C1 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (21.0 kg/m ²)C2 : sp. 57.0 cm. Ciottoli e pietre frantumate. (855.0 kg/m ²)C3 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (21.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - C.E.N.Rw = 37.5 log m' - 44 [m' ≥ 150 kg/m ²]Fonte: C.E.N. (UNI EN 12354-1:2002 - UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Note	Dati da progettista.
Spessore	60.0 cm
Massa Superficiale	897.0 kg/m ²
R_w	66.7 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



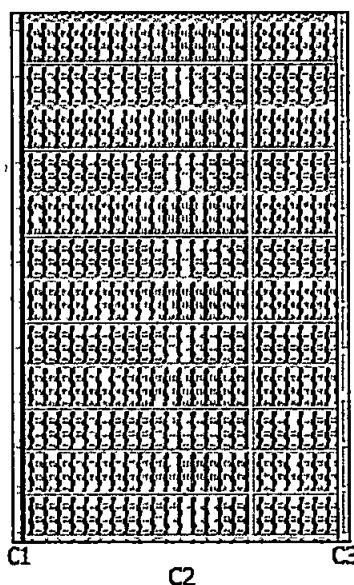
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e gesso.	1.5	21.0
C2	Ciottoli e pietre frantumate.	57.0	855.0
C3	Intonaco di calce e gesso.	1.5	21.0

Parete PA.PU.D.002 (Pareti utente)

Descrizione	Parete perimetrale Piano Primo
Composizione	C1 sp 15 cm Intonaco di calce e gesso (210 kg/m ²)C2 sp 470 cm Ciottoli e pietre frantumate (7050 kg/m ²)C3 sp 15 cm Intonaco di calce e gesso (210 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - C E N $R_w = 37,5 \log m' - 44$ [$m' \geq 150 \text{ kg/m}^2$]Fonte C E N (UNI EN 12354-1 2002 - UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB
Note	Dati da progettista
Spessore	500 cm
Massa Superficiale	7470 kg/m ²
R_w	63,7 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00



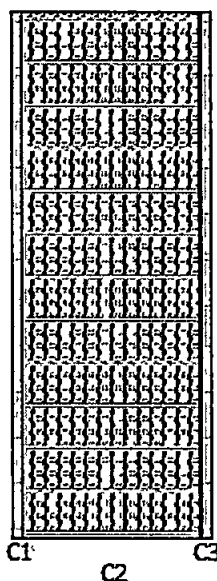
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e gesso	15	210
C2	Ciottoli e pietre frantumate	470	7050
C3	Intonaco di calce e gesso	15	210

Parete PA.PU.D.003 (Pareti utente)

Descrizione	Parete perimetrale Piano Secondo
Composizione	C1 sp 1 5 cm Intonaco di calce e gesso (21 0 kg/m ²)C2 sp 27 0 cm Ciottoli e pietre frantumate (405 0 kg/m ²)C3 sp 1 5 cm Intonaco di calce e gesso (21 0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - C E N $R_w = 37.5 \log m' - 44$ [$m' \geq 150 \text{ kg/m}^2$]Fonte C E N (UNI EN 12354-1 2002 - UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB
Note	Dati da progettista
Spessore	30 0 cm
Massa Superficiale	447 0 kg/m ²
R_w	55 4 dB

Freq (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0



Composizione stratigrafia

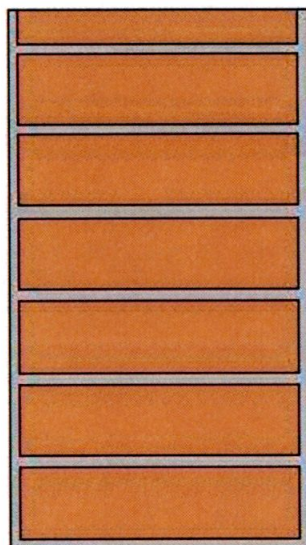
	Componente	Spessore (cm)	Massa sup (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e gesso	1 5	21 0
C2	Ciottoli e pietre frantumate	27 0	405 0
C3	Intonaco di calce e gesso	1 5	21 0

Parete PA.LA.251 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete mattoni pieni, intonaco su ambo i lati.
Composizione	Parete in mattoni pieni (23x11x6 cm), intonacata su ambo i lati (sp.10 mm per parte).
Origine Dati	Cert. n. 00XAZ del 15/01/1990 (UNI EN ISO 140-3), I.E.N.G.F. (Balzaretti Modigliani).
Note	Si veda la PA.CP.013 per la stessa parete con controparete.
Spessore	25.0 cm
Massa Superficiale	400.0 kg/m ²

R_w 53.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	38.3	39.9	35.1	36.5	42.3	45.8	46.7	49.2	53.0	54.5	55.5	59.5	60.5	62.5	64.0	63.7



Solai

Solaio SO.SU.D.001 (Solai utente)

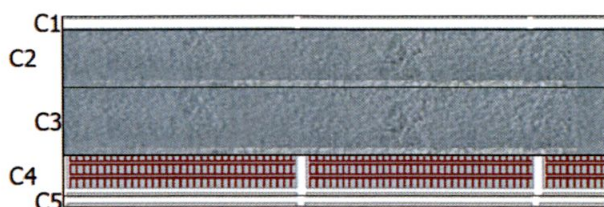
Descrizione	Solaio
Composizione	C1 : sp. 2.0 cm. Piastrelle. (46.0 kg/m ²) C2 : sp. 8.5 cm. LECA MIX FACILE (89.2 kg/m ²) C3 : sp. 10.0 cm. LECA CEM (60.0 kg/m ²) C4 : sp. 6.0 cm. Tavellone per strutture orizzontali (250*60*1200) spessore 60 (37.0 kg/m ²) C5 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (21.0 kg/m ²)
Origine Dati	Solaio in laterocemento $R_w = 23 \log m' - 8$ [$250 \leq m' \leq 500 \text{ kg/m}^2$]Fonte: Laboratori Italiani Solaio in calcestruzzo omogeneo $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [$100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5)Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600 \text{ kg/m}^2$.
Note	-
Spessore	28.0 cm
Massa Superficiale	253.2 kg/m ²

R_w 47.3 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 79.9 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Piastrelle.	2.0	46.0
C2	LECA MIX FACILE	8.5	89.2
C3	LECA CEM	10.0	60.0
C4	Tavellone per strutture orizzontali (250*60*1200) spessore 60	6.0	37.0
C5	Intonaco di calce e gesso.	1.5	21.0

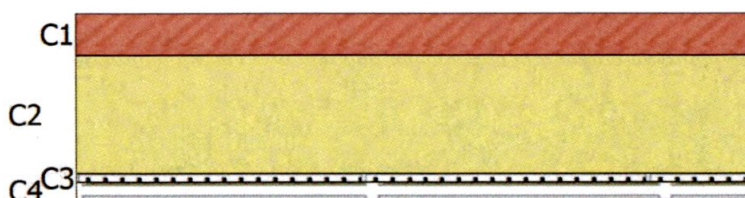
Solaio SO.SU.D.002 (Solai utente)

Descrizione	Copertura
Composizione	C1 : sp. 5.0 cm. Tegola (100.0 kg/m ²) C2 : sp. 14.0 cm. STIRODACH (4.9 kg/m ²) C3 : sp. 1.0 cm. Bitume. (12.0 kg/m ²) C4 : sp. 2.0 cm. Abete (flusso perpendicolare alle fibre). (9.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - GRAN BRETAGNA $R_w = 21.65 \log m' - 2.3$ [$m' \geq 50$ kg/m ²]Fonte: EN 12354-1 Solaio in calcestruzzo omogeneo $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [$100 \leq m' \leq 600$ kg/m ²]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5) Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600$ kg/m ² .
Note	-
Spessore	22.0 cm
Massa Superficiale	125.9 kg/m ²
R_w	43.2 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 90.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Tegola	5.0	100.0
C2	STIRODACH	14.0	4.9
C3	Bitume.	1.0	12.0
C4	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	2.0	9.0

Serramenti

Serramento SR.010

Descrizione	Serramento con $R \geq 40$ dB.
Composizione	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).
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m ²
R_w	40.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Porte

Porta PO.D.004

Descrizione	Porta tamburata da interni
Composizione	-
Origine Dati	-
Note	-
Spessore	4.3 cm
Massa Superficiale	9.0 kg/m ²

R_w 17.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	12.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0

Porta PO.D.001

Descrizione	Arco
Composizione	-
Origine Dati	-
Note	-
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m ²

R_w 0.1 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Porta PO.D.002

Descrizione	Portone ingresso
Composizione	-
Origine Dati	-
Note	-
Spessore	5.0 cm
Massa Superficiale	33.0 kg/m ²

R_w 43.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Indice

DATI GENERALI	2
Edificio	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	3
NORMATIVA	3
Piani	5
Unità immobiliare	7
Vano PT - Piano Terra-Vano 1 PT	8
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 1 PT	8
Vano PT - Piano Terra-Vano 2 PT	9
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 2 PT	9
Vano PT - Piano Terra-Vano 3 PT	9
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 3 PT	9
Vano PT - Piano Terra-Vano 4 PT	10
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 4 PT	10
Vano PT - Piano Terra-Vano 5 PT	11
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 5 PT	11
Vano PT - Piano Terra-Vano 6 PT	12
Isolamento acustico di facciata: PT - Piano Terra-Vano 6 PT	12
Vano P1 - Piano Primo-Vano 1 P1	12
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 1 P1	12
Vano P1 - Piano Primo-Vano 2 P1	13
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 2 P1	13
Vano P1 - Piano Primo-Vano 3 P1	14
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 3 P1	14
Vano P1 - Piano Primo-Vano 5 P1	14
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 5 P1	14
Vano P1 - Piano Primo-Vano 4 P1	15
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 4 P1	15
Vano P1 - Piano Primo-Vano 6 P1	16
Isolamento acustico di facciata: P1 - Piano Primo-Vano 6 P1	16
Vano P2 - Piano Secondo-Vano 1 P2	17
Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 1 P2	17
Vano P2 - Piano Secondo-Vano 2 P2	18
Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 2 P2	18
Vano P2 - Piano Secondo-Vano 3 P2	19
Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 3 P2	19
Vano P2 - Piano Secondo-Vano 4 P2	20
Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 4 P2	20
Vano P2 - Piano Secondo-Vano 5 P2	21
Isolamento acustico di facciata: P2 - Piano Secondo-Vano 5 P2	21
PRECISAZIONI	22
IMPIANTI	23
Appendice A	24
Simboli	24
Definizioni	25
Appendice B	27

Tipi di forma della facciata	27
Appendice C	28
Pareti	28
Parete PA PU D 001 (Pareti utente)	28
Parete PA PU D 002 (Pareti utente)	29
Parete PA PU D 003 (Pareti utente)	30
Parete PA LA 251 (Pareti in laterizio)	31
Solai	31
Solaio SO SU D 001 (Solai utente)	31
Solaio SO SU D 002 (Solai utente)	32
Serramenti	33
Serramento SR 010	33
Porte	33
Porta PO D 004	33
Porta PO D 001	33
Porta PO D 002	33
Indice	34

PREMESSA

In questo capitolo vengono descritte le soluzioni tecnologiche che consentono di limitare la trasmissione dei rumori con le relative indicazioni di corretta posa in opera. Le soluzioni sono state suddivise in base alla tipologia di rumore da controllare.

ISOLAMENTO AI RUMORI AEREI TRA DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Soluzioni tecnologiche

Un adeguato isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari può essere conseguito adottando opportune partizioni divisorie e curandone la corretta posa in opera.

La scelta di una particolare soluzione tecnologica può basarsi su vari fattori. Certamente però, nel caso si intendano ottenere in opera determinati valori di indice di potere fonoisolante apparente ($R'w$), è necessario prevedere l'utilizzo di elementi divisorii per i quali è possibile prevedere un indice di potere fonoisolante "di laboratorio" (RW) superiore rispetto al valore di RW , richiesto.

Le tipologie di partizioni verticali che generalmente vengono utilizzate sono:

- pareti pesanti (ad esempio pareti in laterizio, setti in cemento armato ecc).
- pareti leggere (pareti realizzate con lastre in gesso rivestito, lastre in gesso fibra ecc.)
- sistemi misti (pareti pesanti rivestite con contropareti leggere)

Prima di descrivere le soluzioni tecnologiche alcune considerazioni di carattere generale.

Materiali isolanti termici - sistemi isolanti acustici

È importante sottolineare che, mentre l'isolamento termico di una struttura è determinato principalmente dalle caratteristiche del materiale isolante inserito in stratigrafia (conduttività termica e spessore), l'isolamento acustico ai rumori aerei è invece definito dall'intero sistema costruttivo.

Se si considera ad esempio una parete doppia in laterizi, la scelta del materiale isolante da inserire in intercapedine sarà fondamentale per incrementare il potere fonoisolante della struttura.

Ciononostante il solo materiale ovviamente non basta.

L'isolamento ai rumori aerei, in questo caso, è determinato in gran parte anche dalla massa e dalla corretta posa in opera degli elementi in laterizio.

Materiali isolanti in intercapedine

Nel caso si stiano considerando pareti dotate di intercapedine (pareti doppie in laterizio, pareti leggere, contropareti, ecc.) è consigliabile inserire nella camera d'aria del materiale isolante.

Il materiale contribuirà a migliorare le prestazioni di isolamento termico della parete e ne modificherà le caratteristiche acustiche.

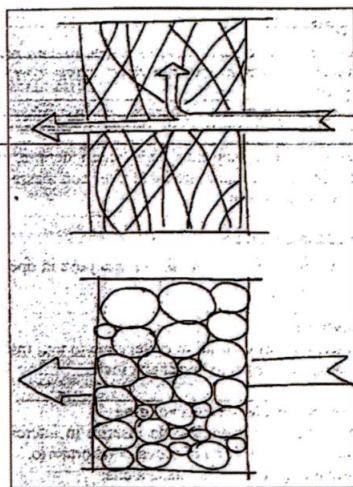
In particolare, se le pareti separano differenti unità immobiliari, la posa del materiale diventa in genere obbligatoria anche per rispettare i limiti di isolamento termico imposti dalla vigente legislazione italiana (DLGS 311).

Quali materiali utilizzare?

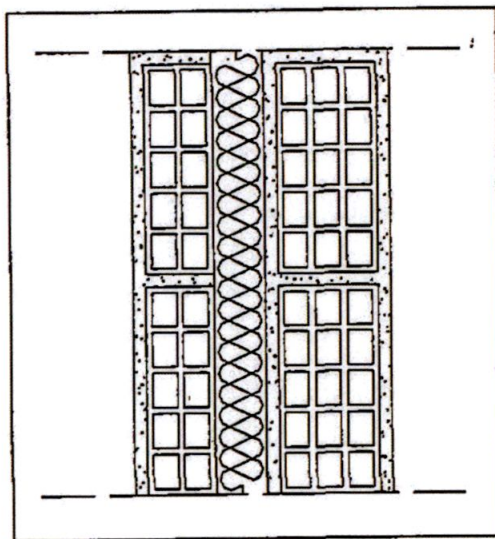
La scelta e la tecnica di posa in opera del materiale può basarsi sui risultati di prove di laboratorio sulle intere partizioni.

Come indicazione di carattere generale si evidenzia però che i materiali con caratteristiche fonoassorbenti determinano un incremento delle prestazioni di isolamento acustico della parete.

La struttura fisica di tali materiali infatti, a differenza dei materiali cellulari, contribuisce a dissipare l'energia sonora ed a limitare possibili problemi di risonanza dell'intercapedine.



Pareti pesanti



Considerazioni generali

L'isolamento ai rumori aerei delle pareti pesanti è determinato principalmente dalla loro massa per unità di superficie. Un incremento della massa corrisponde ad un aumento dell'isolamento della parete.

A parità di massa le pareti doppie sono caratterizzate da valori di isolamento superiori rispetto alle pareti singole.

Per migliorare le prestazioni di isolamento delle pareti doppie, minimizzando possibili problemi di risonanza, è preferibile realizzare i due muri con masse differenziate ed inserire in intercapedine materiale fonoassorbente.

Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera valide per le pareti in laterizio.

Giunti di malta tra mattoni

Sia i giunti orizzontali che i giunti verticali di collegamento tra i mattoni, a meno di utilizzo di elementi a incastro, dovranno essere riempiti con malta.

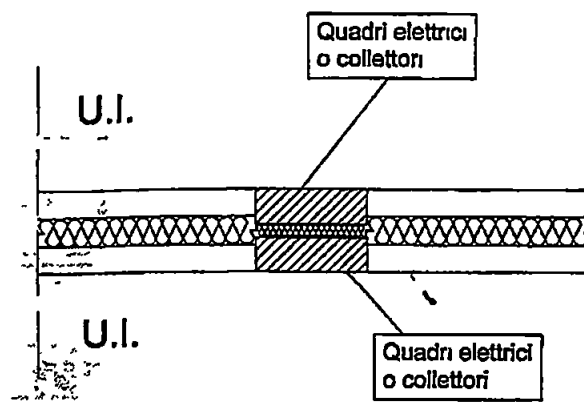
Pareti doppie - posa del materiale in intercapedine

La scelta e le tecniche di posa del materiale da inserire in intercapedine possono basarsi sulle indicazioni

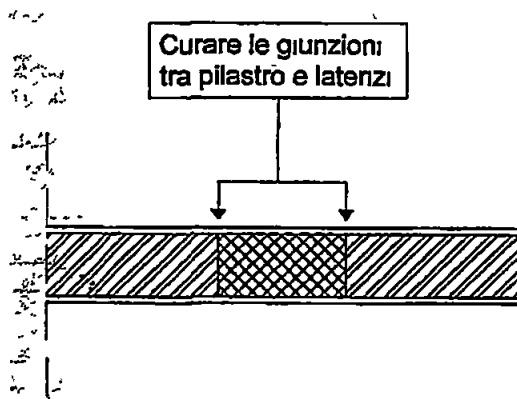
Come indicazioni di carattere generale si evidenzia che

- Il materiale dovrà coprire tutta la superficie della partizione. Particolare attenzione dovrà essere posta nel collegamento a soffitto.
- È preferibile che il materiale isolante riempi completamente l'intercapedine per limitare possibili ponti acustici dovuti a scatolette elettriche.
- Se si riempie completamente l'intercapedine, per non creare collegamenti rigidi tra i due muri è preferibile adottare materiali di adeguata densità. Materiali troppo rigidi dovranno essere desolidarizzati dalle pareti mediante l'interposizione di elementi elastici.

Gli scassi per gli impianti elettrici dovranno essere ridotti al minimo indispensabile. Tutte le tracce andranno accuratamente riempite con malta. Eventuali scatolette elettriche o quadri elettrici, in generale, tracce impiantistiche non devono essere posti in corrispondenza sui due lati della parete divisoria.

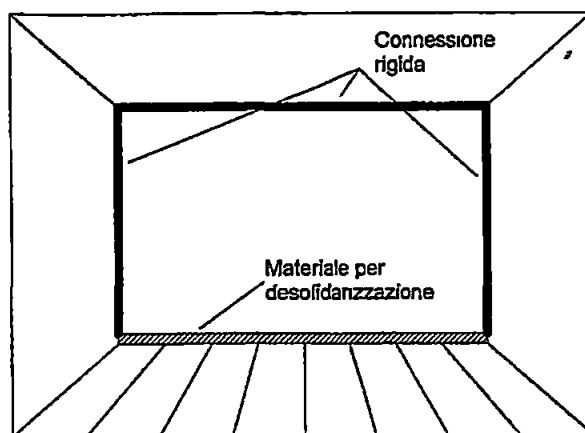


Strutture in cemento armato e parete in mattoni dovranno essere perfettamente collegati e solidali tra loro. La formazione di fessure in corrispondenza della giunzione determina una perdita di isolamento ai rumori aerei. Per migliorare il collegamento tra gli elementi è possibile vedere di realizzare le strutture in cemento armato con appositi svassi nei quali inserire laterizi.

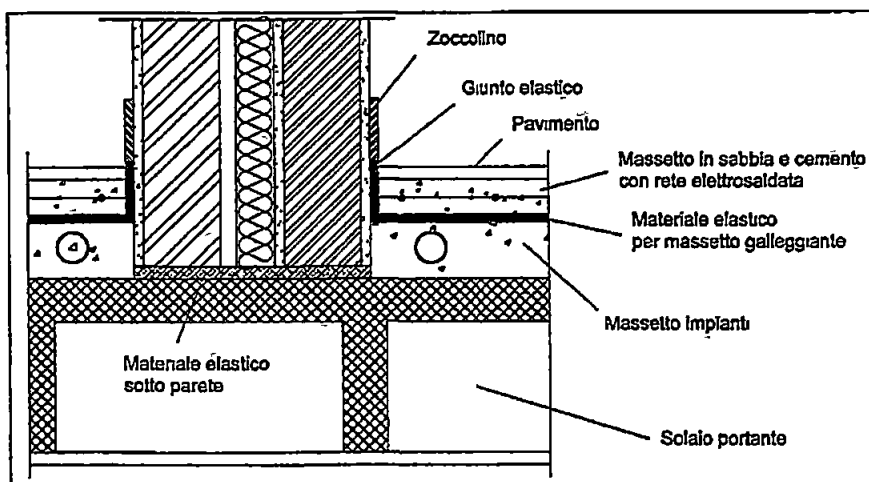


Per limitare la trasmission laterale dei rumori in corrispondenza del collegamento a pavimento è preferibile posare le strutture su strisce di materiale desolidarizzante.

La parte rimanente del perimetro della parete dovrà essere perfettamente collegata e ancorata alle parti laterali e superiori della parete di fondo. In particolare si dovrà costipare completamente con malta lo spazio fra la parte superiore dell'ultimo corso di mattoni e la superficie di intradosso del solaio.



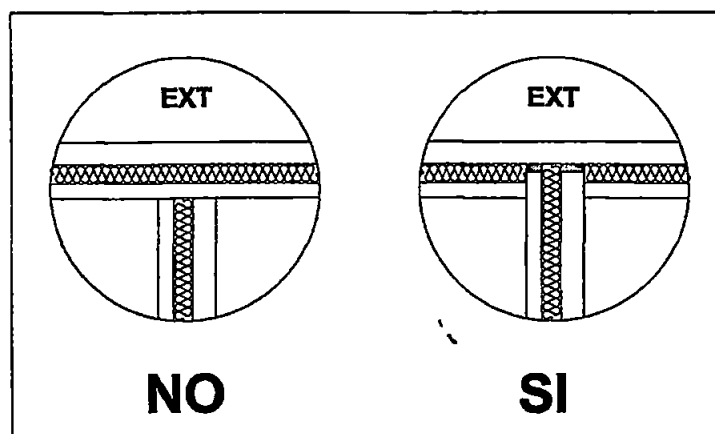
Nel disegno che segue si riporta un particolare indicativo del collegamento a pavimento tra parete verticale e solaio. Si evidenzia che la parete divisoria dovrà poggiare sul solaio portante ed i massetti galleggianti dovranno desolidare completamente le strutture a pavimento.



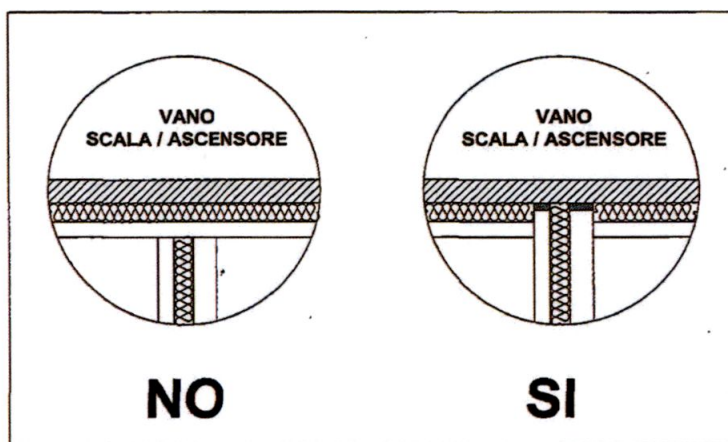
Collegamento parete esterna – vano ascensore – vano scala

I fori orizzontali dei mattoni forati costituenti una parete o una controparete possono diventare un pericoloso ponte acustico. Infatti, nel caso che i giunti verticali tra i mattoni non vengano riempiti con malta, i fori orizzontali diventano un percorso preferenziale per la trasmissione dei rumori.

Una possibile soluzione per le pareti di facciata consiste nel realizzare il collegamento tra parete divisoria tra unità immobiliari e parete esterna come indicato nella figura seguente.

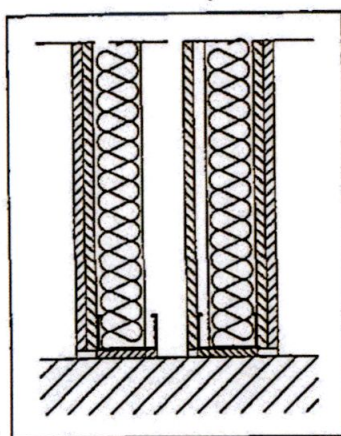


Per quanto riguarda vani ascensore e vani scale una possibile soluzione consiste nel realizzare il collegamento tra parete divisoria e controparete come indicato nelle figura seguente



NB: in queste soluzioni tra le pareti divisorie tra unità immobiliari e la parete "laterale deve essere interposto materiale isolante per la correzione di ponti termici.

Pareti leggere



Considerazioni generali

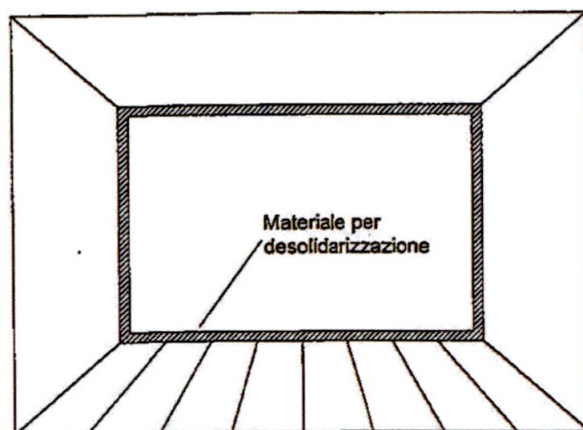
La tecnologia delle pareti leggere, realizzate a secco, prevede la posa di elementi portanti (in genere montanti metallici) sui quali vengono avvitate le lastre. Nelle intercapedini viene inserito materiale fonoassorbente. Questa tecnologia costruttiva, pur non essendo dotata di elevata massa superficiale, consente di ottenere altissimi valori di isolamento acustico. Il principio di funzionamento delle pareti leggere infatti è completamente diverso rispetto alle strutture massive. In questo caso l'energia sonora viene dissipata dal movimento delle lastre costituenti le partizioni e dal materiale fonoassorbente inserito tra le lastre.

Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera per le pareti leggere.

Strutture metalliche perimetrali

Per minimizzare la trasmissione di rumore in direzione laterale tutte le strutture metalliche perimetrali, orizzontali e verticali, dovranno essere desolidarizzate dalle partizioni laterali mediante l'interposizione di materiale elastico.



Posa delle lastre

Le lastre, per dissipare energia sonora, dovranno poter vibrare liberamente. Si raccomanda pertanto di avvitare i pannelli alla struttura portante adottando le prescrizioni indicate dal produttore del sistema costruttivo.

Posa del materiale in intercapedine

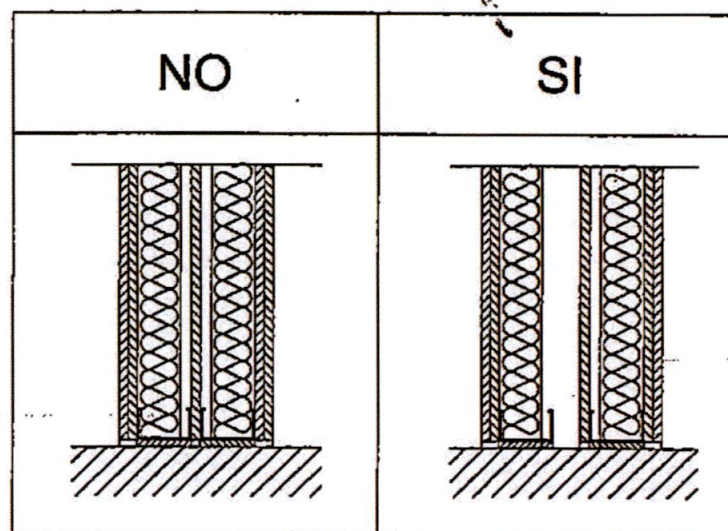
La scelta e le tecniche di posa del materiale da inserire in intercapedine possono basarsi sulle indicazioni riportate in un certificato di prova? di laboratorio.

Come indicazioni di carattere generale si evidenzia che:

- Il materiale dovrà coprire tutta la superficie della partizione. Particolare attenzione dovrà essere posta nel collegamento a soffitto.
- È preferibile che il materiale isolante non riempi completamente l'intercapedine per limitare possibili ponti acustici dovuti a scatolette elettriche. Infatti, nel caso l'intercapedine venisse completamente riempita, l'inserimento di una scatoletta determinerebbe la compressione del materiale sulla lastra retrostante e, di conseguenza, la creazione di un possibile collegamento rigido.

Pareti a struttura doppia

Le pareti a doppia struttura consentono di ottenere elevatissime prestazioni di isolamento dai rumori aerei. È però necessario che le strutture metalliche siano tra loro distaccate per evitare di creare collegamenti rigidi e quindi ponti acustici.

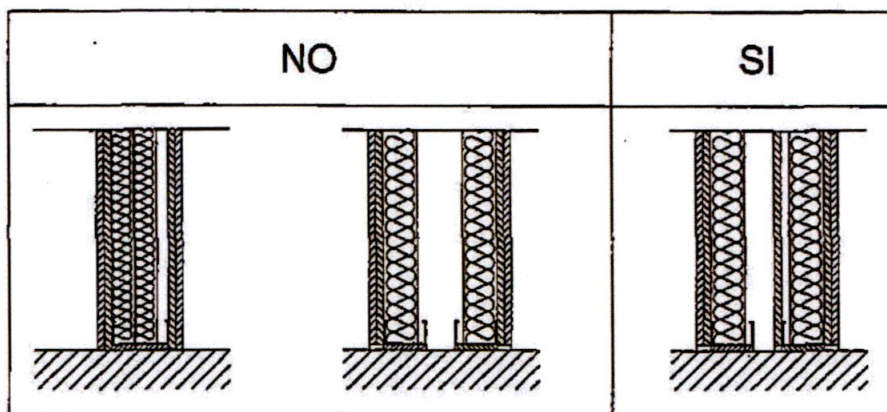


Pilastrini interni alla parete divisoria

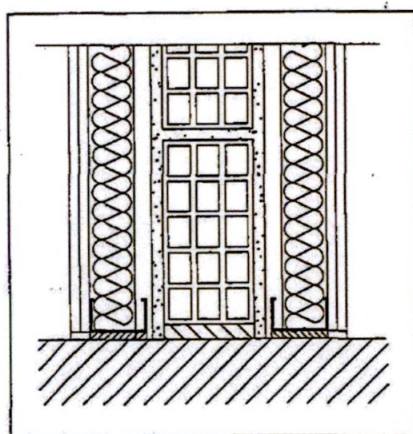
I pilastrini in cemento armato interni alle pareti leggere, se a diretto contatto con le lastre, diventano un percorso preferenziale per la trasmissione di vibrazioni. È preferibile pertanto desolidarizzare i pilastrini dalle lastre interponendo del materiale elastico.

Scassi impiantistici

Nel caso siano realizzati nella parete scassi impiantistici, quali aperture per scatole o quadri elettrici, è necessario prevedere la realizzazione di pareti a doppia struttura con lastra intermedia in intercapedine.



Sistemi misti



Considerazioni generali

I sistemi di tipo misto, realizzati con pareti pesanti controplaccate con sistemi leggeri, permettono di ottenere elevatissime prestazioni di isolamento ai rumori aerei, sfruttando le caratteristiche proprie di entrambi i sistemi costruttivi.

Tale tecnologia ha inoltre il pregio di limitare sensibilmente il problema della realizzazione delle tracce impiantistiche. Pur inserendo scatolette elettriche all'interno delle contropareti, la parete massiva intermedia, rimanendo completamente integra, garantisce l'isolamento tra i due ambienti.

Indicazioni di posa in opera

Come indicazioni di posa restano in sostanza valide quelle riportate per pareti pesanti e leggere.

Si evidenzia solo che le contropareti leggere determineranno maggiore isolamento se la struttura metallica portante rimane distaccata, almeno di qualche millimetro, dalla parete pesante.

Ponti acustici

L'isolamento acustico di una buona parete divisoria viene completamente vanificato se ci si trova in presenza di ponti acustici, punti preferenziali per il passaggio di rumore. Nel seguito se ne elencano alcuni indicando possibili tecniche di intervento.

Pignatte solaio laterocemento

Nel caso di solai del tipo laterocemento, se la direzione della parete è ortogonale alla direzione del solaio, i fori delle pignatte possono diventare un pericoloso ponte acustico. È possibile interromperlo prevedendo che al di sopra della partizione venga realizzato un cordolo in calcestruzzo.

Canali impiantistici

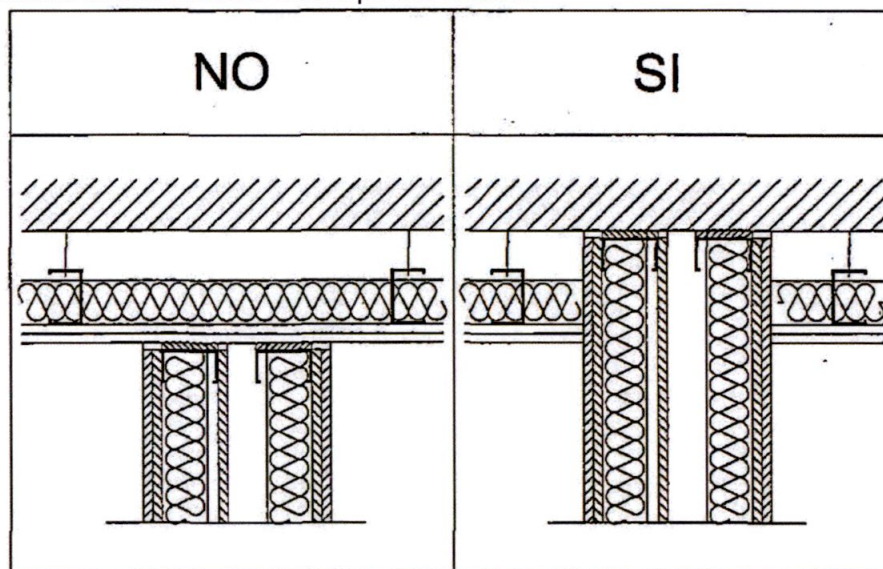
I canali impiantistici (tubi di scarico ecc.) se inseriti all'interno di scassi della parete divisoria determinano un indebolimento della stessa e quindi una perdita di prestazione di isolamento ai rumori aerei. Inoltre sarà chiaramente percepibile il rumore determinato dallo scrosciare dell'acqua nei canali. Pertanto è necessario inserire i tubi all'interno di appositi cavedi. Maggiori indicazioni sulla posa degli impianti di scarico sono riportate al relativo paragrafo.

Collegamenti parete verticale - struttura leggera

Se la parete divisoria è direttamente collegata ad una struttura leggera, tale punto può diventare un ponte acustico. In corrispondenza di questi collegamenti, se si intendono ottenere elevate prestazioni di isolamento dai rumori, è necessario garantire la continuità della parete al di là della struttura leggera. Ad esempio, nel caso di collegamenti a soffitto con tetti in legno, è preferibile prevedere la continuità della parete al di sopra dell'assito e dell'isolante.

Nel caso di collegamento con un controsoffitto leggero la parete divisoria dovrà proseguire fino all'intradosso del solaio.

Infine nel caso le pareti laterali siano rivestite con contropareti è necessario che la parete divisoria tra ambienti sia montata a diretto contatto con la parete laterale.



Isolamento ai rumori di calpestio

Soluzioni tecnologiche

Per isolare dai rumori da impatto si deve interporre tra sorgente di rumore e strutture costruttive adiacenti un elemento in grado di smorzare le vibrazioni. Per ottenere lo scopo esistono differenti soluzioni tecnologiche. Di seguito se ne riportano alcune.

- Massetto galleggiante (a volte detto anche "pavimento galleggiante") - Il materiale desolidarizzante viene posizionato al di sotto del massetto
- Sottofondi a secco (la desolidarizzazione tra pavimento e strutture laterali avviene mediante la posa di sistemi a secco)
- Posa di materiale desolidarizzante direttamente al di sotto dello strato di rivestimento.

Anche in questo caso la scelta di una particolare soluzione può basarsi su vari fattori.

Necessariamente si dovranno considerare le caratteristiche del solaio portante e, ovviamente, i risultati che si intendono ottenere.

Si segnala però che, se si devono rispettare i valori limite imposti dal DPCM 5-12-1997, è in pratica

obbligatorio adottare almeno una soluzione

Solai in laterocemento rivestiti con solo massetto e pavimentazione sono generalmente caratterizzati da valori di livello di rumore da calpestio (L'_{nw}) superiori a 75-80 dB

Prima di descrivere le soluzioni tecnologiche si riportano alcune considerazioni di carattere generale

Rivestimenti a pavimento

Una ulteriore tipologia di intervento consiste nell'adottare, come strato di rivestimento la pavimento, un materiale in grado di smorzare la trasmissione di vibrazioni (ad esempio moquette, tappeti, ecc.) Se si utilizzano materiali adeguati è possibile ottenere ottimi valori di isolamento ai rumori da calpestio

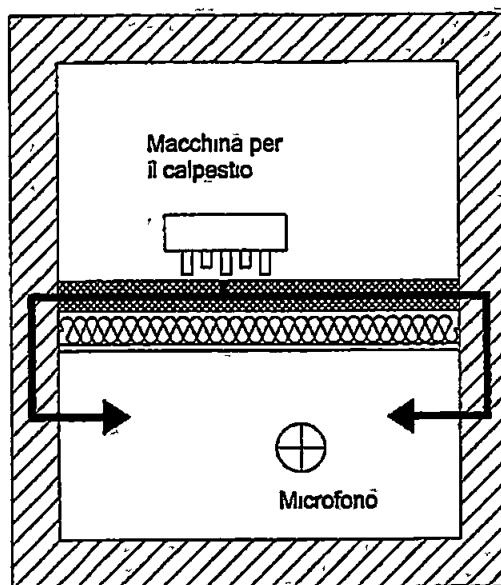
Generalmente però questa soluzione non sempre è proponibile ed inoltre non è facilmente "controllabile". Se l'utente dovesse decidere di sostituire la moquette con un rivestimento ceramico l'isolamento dai rumori da impatto verrebbe completamente vanificato.

Pertanto è preferibile adottare tecnologie costruttive che prevedano la posa di elementi desolidarizzanti al di sotto del rivestimento a pavimento

Controsoffitti

La realizzazione di controsoffitti continui non sempre è una soluzione efficace per l'isolamento dai rumori di calpestio. Il controsoffitto infatti riuscirà a limitare il rumore proveniente dal solaio ma nulla potrà fare per i rumori irradiati dalle pareti

Le trasmissioni laterali sono di elevata entità se si considerano ambienti di piccole dimensioni (cucine, camere da letto, ecc) ed edifici realizzati con strutture costruttive "tradizionali" (struttura portante in cemento armato, solaio in laterocemento, pareti in laterizi forati). In caso invece di pareti "pesanti" e solai "leggeri", come ad esempio edifici storici con pareti in laterizi pieni e solai in legno, un controsoffitto potrà diventare una soluzione efficace.

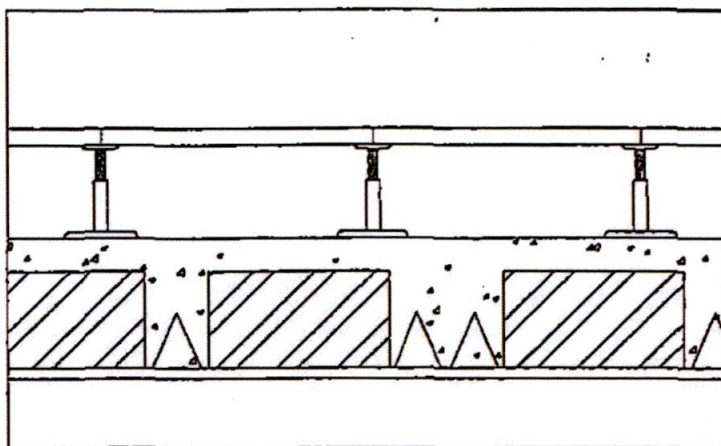


Pavimenti sopraelevati

I pavimenti sopraelevati (da non confondersi con i "pavimenti galleggianti") contribuiscono positivamente all'isolamento dai rumori di calpestio. Il fatto che il pavimento sia discontinuo e venga posato su elementi puntiformi (piedini), e non sia quindi a totale contatto con il solaio portante, contribuisce a limitare la trasmissione di vibrazioni.

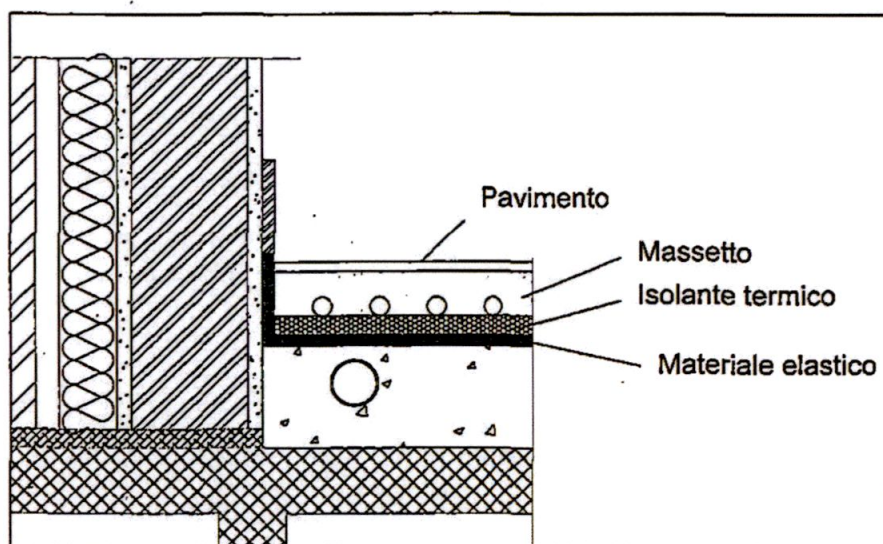
L'entità del miglioramento (ALW) difficilmente può essere determinata per via analitica.

Meglio basarsi su risultati di prove in opera eseguite su strutture simili o su risultati di prove di laboratorio.



Pavimenti radianti

I pavimenti radianti contribuiscono a limitare la trasmissione di rumori da calpestio. In genere però non consentono di ottenere adeguato isolamento. Tale tecnologia infatti prevede di posare al di sotto del massetto uno strato di materiale isolante termico e, come per i massetti galleggianti, di desolidarizzare tutto il perimetro del locale con materiale elastico. Il materiale isolante termico utilizzato a pavimento però generalmente è di tipo rigido (ad esempio polistirene espanso estruso o polistirene espanso sinterizzato). Pertanto non è in grado di smorzare in maniera adeguata le vibrazioni generate sul pavimento soprastante. È quindi preferibile posizionare al di sotto del materiale isolante termico uno strato di materiale elastico. Per la disconnessione lungo il perimetro invece potrà essere utilizzato un unico materiale elastico.

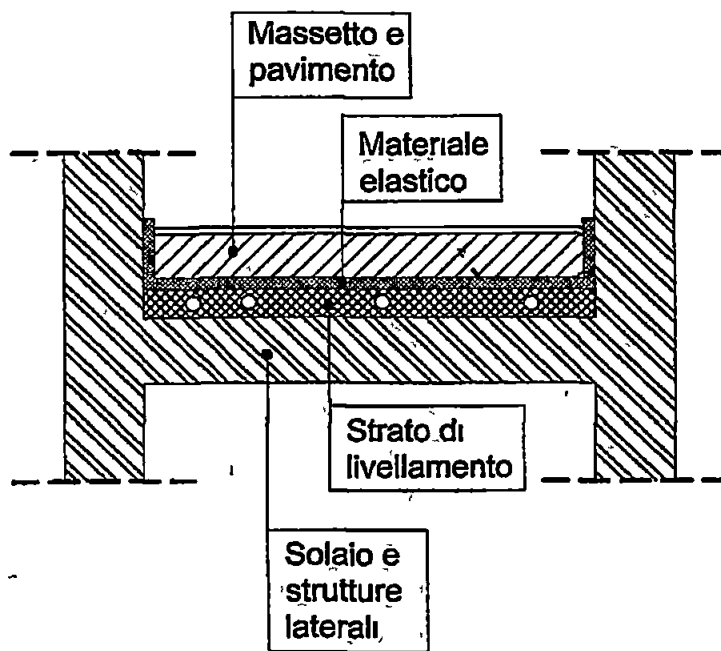


Massetti galleggianti

Considerazioni generali

Attualmente il massetto galleggiante è la soluzione tecnologica per l'isolamento ai rumori di calpestio maggiormente utilizzata nel nostro Paese.

Il funzionamento del sistema concettualmente è molto semplice. Si tratta di interporre un materiale elastico, in grado di attutire le vibrazioni generate dal calpestio, tra il massetto e tutte le strutture laterali.



Quali materiali utilizzare?

La scelta del materiale elastico può basarsi su vari fattori. Necessariamente si dovranno utilizzare materiali che abbiano caratteristiche elastiche, certificate ad esempio mediante la misura del parametro rigidità dinamica (s''), ma che siano anche in grado di sopportare il carico del massetto senza perdere nel tempo le proprie caratteristiche.

Si consiglia inoltre di preferire, per quanto possibile, materiali facili da posare in opera. Piccoli errori di posa infatti vanificano completamente l'efficacia dell'intervento.

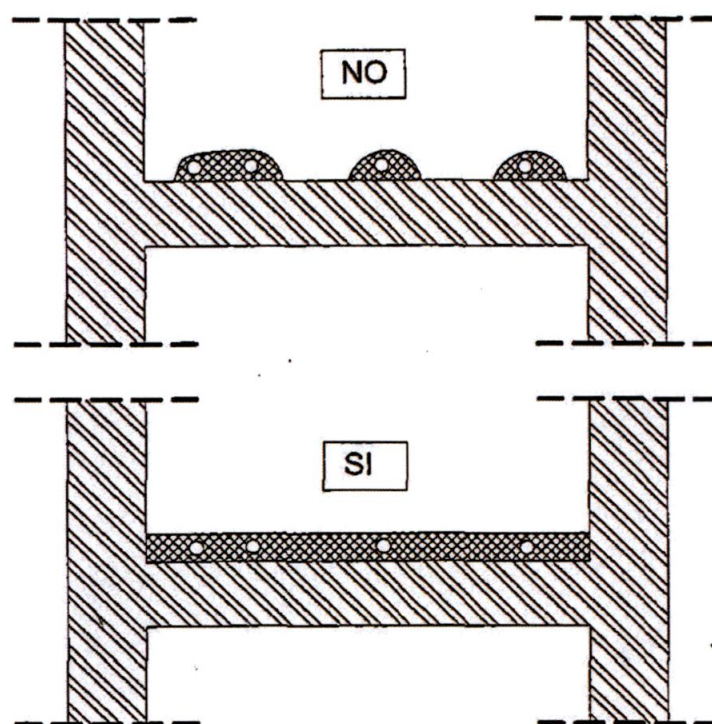
Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera per i massetti galleggianti.

La posa di un massetto galleggiante consiste sostanzialmente nel realizzare una "vasca" di materiale elastico smorzante, al di sopra del solaio strutturale e dell'eventuale strato di livellamento, all'interno della quale alloggiare il massetto e la pavimentazione.

La "vasca" dovrà essere a prova di infiltrazione. E' necessario evitare che il massetto entri in contatto con le strutture laterali, generi dei collegamenti rigidi e quindi vanifichi completamente l'isolamento alle vibrazioni.

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.



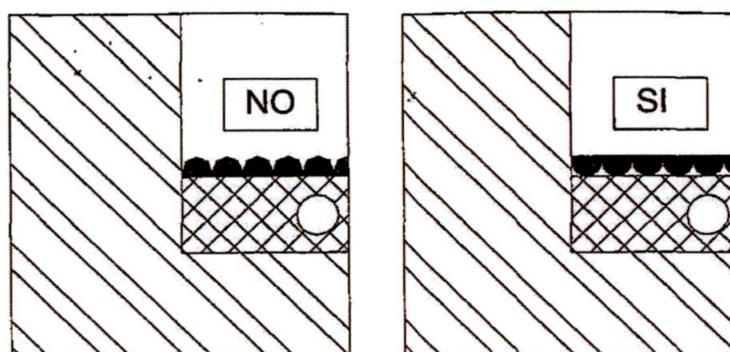
Nel caso la copertura degli impianti venga realizzata utilizzando massetti alleggeriti è necessario verificare che gli stessi siano omogenei. Eventuali concentrazioni di materiale per alleggerimento potrebbero determinare crepe o spaccature che vanificherebbero l'isolamento al calpestio.

Il materiale elastico da utilizzare andrà scelto adeguatamente in base alle esigenze di isolamento al calpestio richieste ed ai carichi ai quali è sottoposto il pavimento.

Il materiale elastico una volta posato non dovrà presentare discontinuità. È infatti necessario che durante il getto del massetto eventuali infiltrazioni di calcestruzzo non entrino in contatto con lo strato sottostante al materiale. Pertanto tutti gli elementi dovranno essere collegati e nastrati e/o abbondantemente sormontati tra loro e/o coperti con un foglio di polietilene.

Se il materiale elastico è di tipo fibroso o poroso (ad es. pannelli in lana di vetro o lana di roccia ad alta densità ecc.), 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 per il proprio prodotto. 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 o che, rientrando negli interstizi, vanifichi le prestazioni di isolamento dello stesso,



Verso di posa del materiale elastico

Il massetto in calcestruzzo sul quale andrà posata la pavimentazione dovrà avere densità elevata e spessore adeguato. 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.

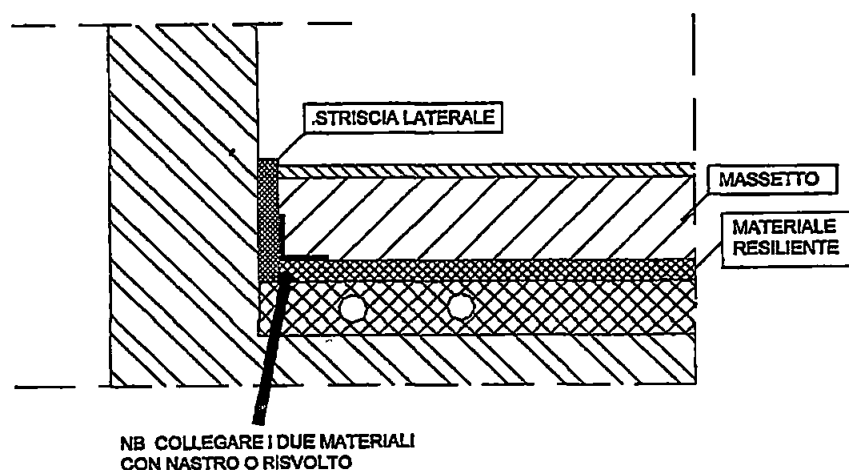
Il massetto dovrà essere desolidarizzato dalle strutture laterali anche lungo il perimetro del locale. In tal senso lungo il perimetro il materiale a pavimento dovrà essere risvoltato in verticale oppure dovrà essere posata una striscia verticale di materiale elastico smorzante.

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:

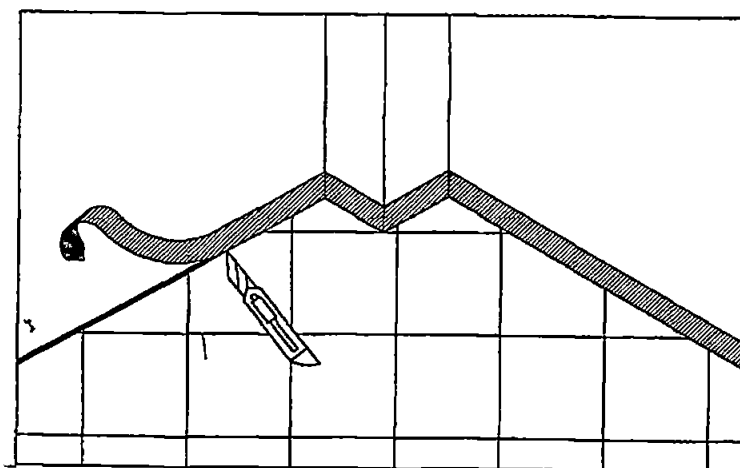
- collegare i due elementi con nastro adesivo
- utilizzare strisce adesive di materiale resiliente
- risvoltare l'eventuale foglio di polietilene
- risvoltare in verticale parte del materiale a pavimento



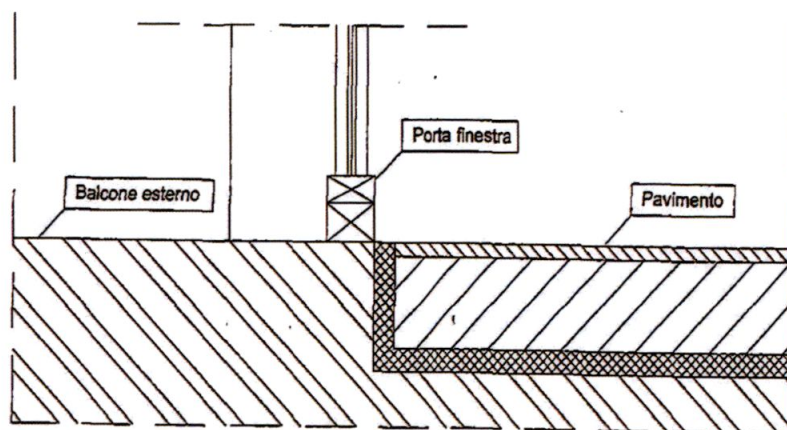
L'elemento verticale non dovrà essere formato da alcun attraversamento impiantistico.

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.



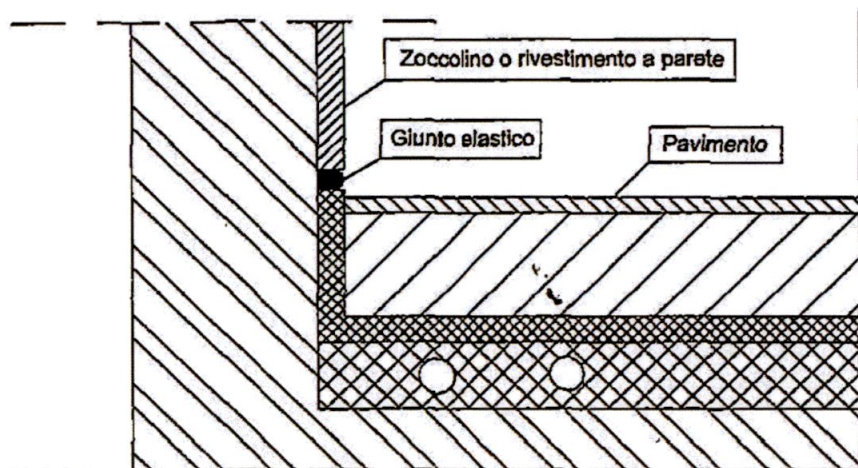
Particolare attenzione andrà posta nella realizzazione del risvolto in corrispondenza delle soglie delle porte di ingresso e delle porte finestre verso i balconi. Anche in tali punti il risvolto dovrà garantire la completa desolidarizzazione tra massetto galleggiante ed elementi esterni.



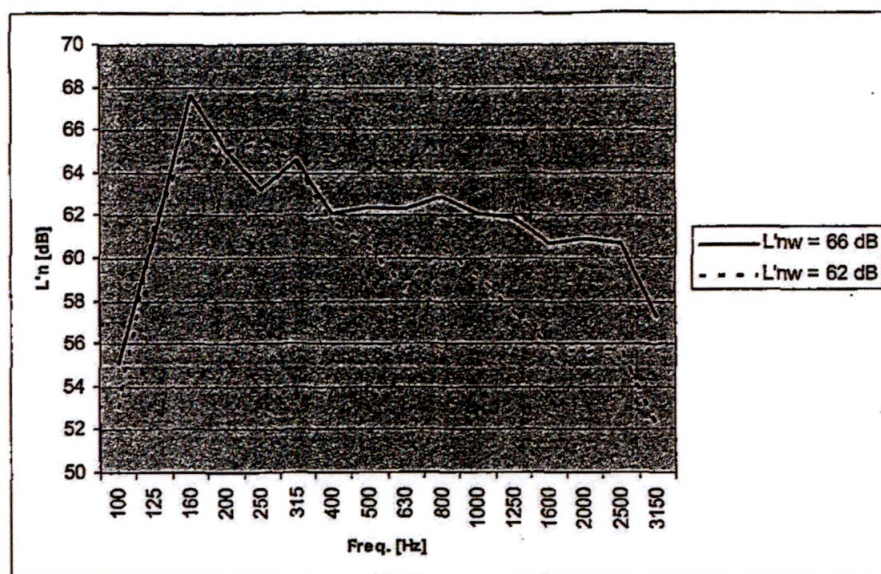
Sia gli zoccolini perimetrali che le piastrelle di rivestimento delle pareti dei bagni e delle cucine dovranno essere distaccate di qualche millimetro dal rivestimento a pavimento di modo da evitare la formazione di collegamenti rigidi tra pavimentazione e pareti laterali.

Per fare ciò si consiglia di inserire in corrispondenza dell'angolo (prima della posa di zoccolino o rivestimenti a parete) un elemento distanziatore (ad es. squadretta metallica, elemento in PVC, ecc.) o un materiale che faccia da giunto elastico (ad es. striscia di materiale resiliente adesiva, cordone in polietilene, guarnizioni per finestre ecc.).

Tale elemento verrà successivamente rimosso. La fessura potrà poi essere sigillata con materiale elastico (non rigido) (ad es. silicone elastico, stucco elastico ecc.).



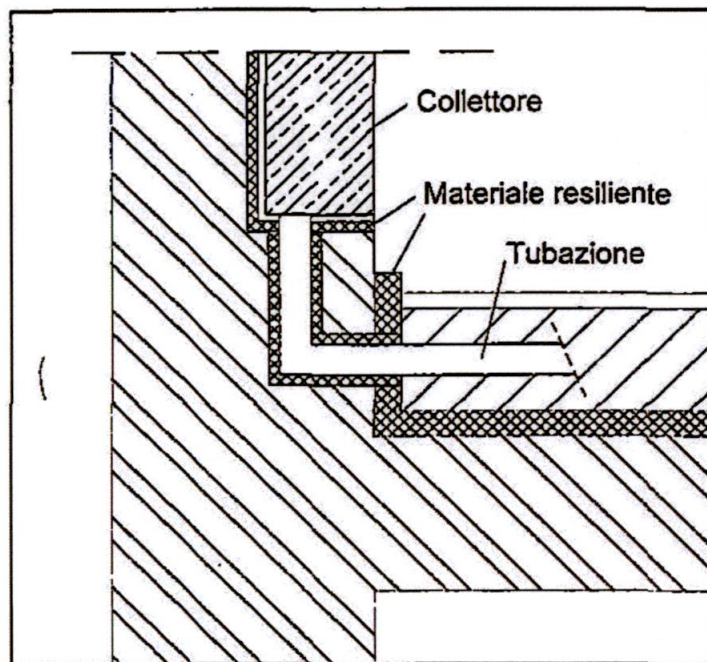
Per evidenziare l'importanza della desolidarizzazione di zoccolino e piastrelle a parete dal pavimento si riporta, a titolo di esempio, un grafico con indicati i risultati di due prove in opera di livello di rumore da calpestio. La linea tratteggiata rappresenta un pavimento finito privo di zoccolino, la linea continua il medesimo pavimento dopo aver posato gli zoccolini ceramici collegati con malta al pavimento. Il grafico evidenzia sensibili peggioramenti a partire dalla frequenza di 400 Hz. Complessivamente si è riscontrato per questo caso un peggioramento di indice di livello di rumore da calpestio (L'_{nw}) pari a 4 dB.



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).



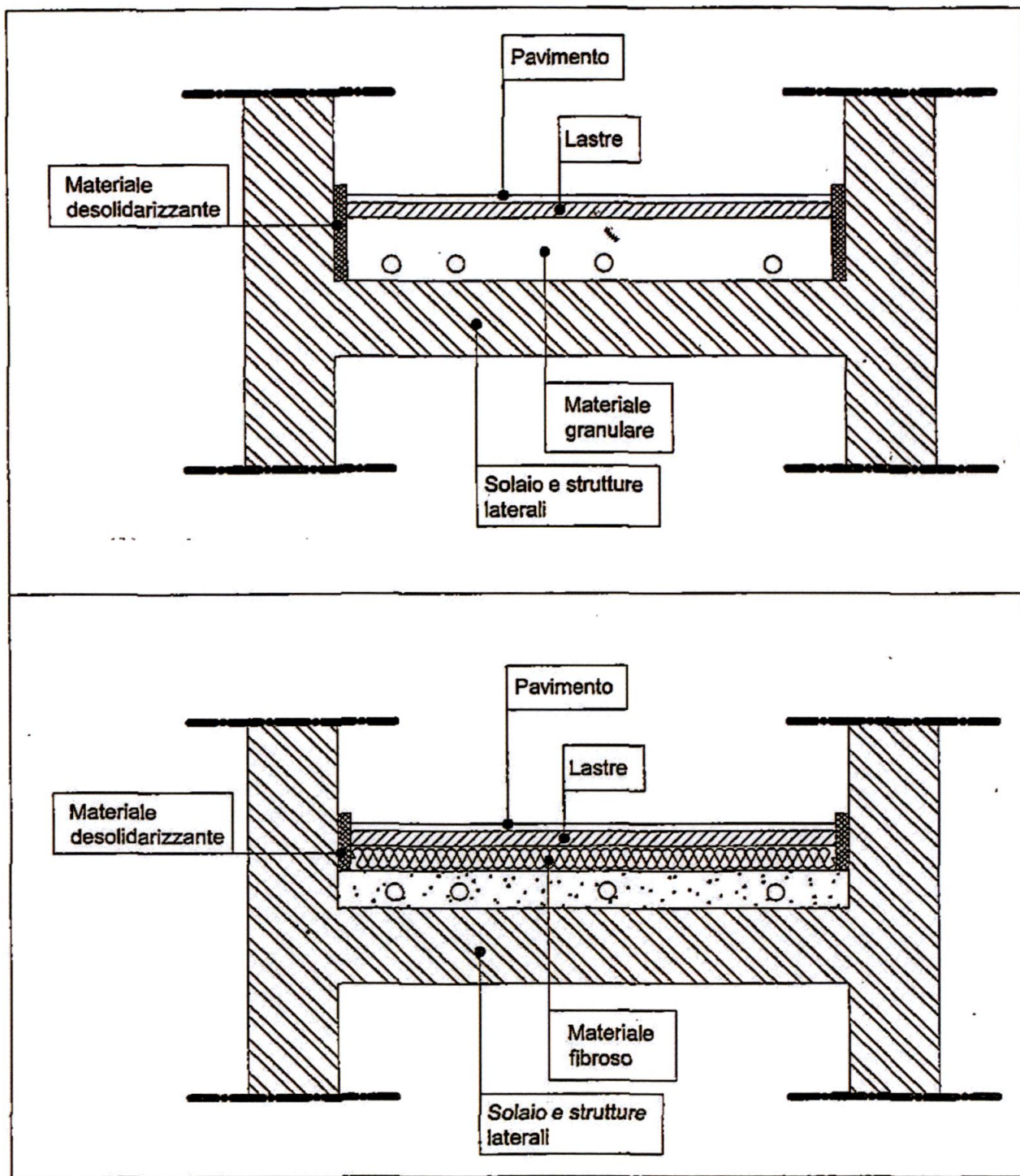
Si consiglia di posizionare le scatole dei collettori in corrispondenza dei corridoi degli appartamenti.

Sottofondi a secco

Considerazioni generali

La tecnologia costruttiva consiste nel posare al di sopra del solaio portante uno strato di materiale in grado di dissipare le vibrazioni, ad esempio pannelli in materiale fibroso ad alta densità o materiale granulare sfilso, e, al di sopra di questo, lastre con funzione di supporto della pavimentazione. Esistono in commercio

differenti tipologie di lastre (gessofibra, gesso rivestito speciale per sottofondi a secco, cemento fibrorinforzato, ecc.)



I sistemi a secco consentono di realizzare pavimentazioni con tempi di posa inferiori rispetto ai tradizionali massetti gettati in opera. Le lastre infatti sono subito calpestabili dopo l'indurimento della colla che le collega e il rivestimento a finire può essere posato in una fase immediatamente successiva.

Indicazioni di posa in opera

Anche in questo caso lo strato di materiale per dissipare le vibrazioni dovrà realizzare una "vasca" che desolidarizzi completamente le lastre e lo strato di finitura dalle strutture laterali. È quindi necessario posizionare uno strato di materiale a pavimento, strisce verticali a parete e curare che il rivestimento a pavimento non entri in contatto con le pareti perimetrali. Valgono pertanto in generale le considerazioni già

riportate per i massetti galleggianti. Nel seguito alcune indicazioni aggiuntive valide per i sistemi a secco

Scelta di materiale e lastre

La scelta del materiale isolante e delle lastre di rivestimento dovrà essere eseguita in base alla destinazione d'uso dell'ambiente in cui si intende posare il sistema. E' necessario determinare le sollecitazioni meccaniche che si potrebbero verificare e le condizioni igrometriche. Negli ambienti soggetti a carichi dinamici elevati non è consigliabile l'utilizzo di materiale granulare.

Materiale sfuso

La posa di materiale sfuso granulare all'interno di un locale avviene dopo aver inserito un elemento verticale nel vano porta (ad esempio un'asse di legno opportunamente svincolata dalla struttura del solaio sottostante con materiale resiliente) alto almeno quanto il riempimento staggiato. L'elemento ha lo scopo di permettere al materiale di rimanere in sede. Successivamente il riempimento viene posato, partendo dalla parete più distante dalla porta, mediante l'utilizzo di guide di riferimento e di una staggia.

Il materiale granulare viene versato nell'area compresa fra le guide in quantità non superiore a quella da staggiare, evitando di calpestare il granulare già steso e staggiato.

E' necessario livellare il riempimento solo con la staggia e non costipare mai il granulare mediante compressione.

Lo spessore minimo del granulare dovrà essere uguale o maggiore a 10 mm. Nel caso che il granulare superi i 30 mm di spessore ed il sottofondo sia soggetto a carichi concentrati superiori ai 2,5 kN, sarà necessario interporre nel granulare una lastra per compattare da un punto di vista meccanico lo strato.

Pavimenti a contatto con il terreno

Nel caso di pavimenti a diretto contatto con il terreno è necessario prevedere una protezione all'umidità in risalita, al fine di evitare che il materiale isolante e le lastre si inumidiscano. Il metodo di impermeabilizzazione deve essere studiato per ogni situazione specifica.

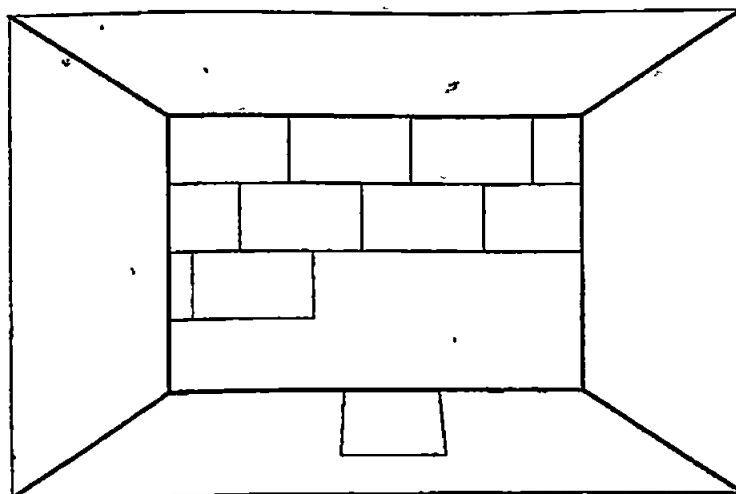
Solai in legno

Nel caso si stia posando il sistema su una soletta portante in legno si dovrà verificare che il solaio non sia cedevole o non si deformi elasticamente. Se si adotta un materiale granulare è necessario prevedere uno strato separatore con Passito in legno in modo da evitare che il materiale possa passare attraverso le fughe.

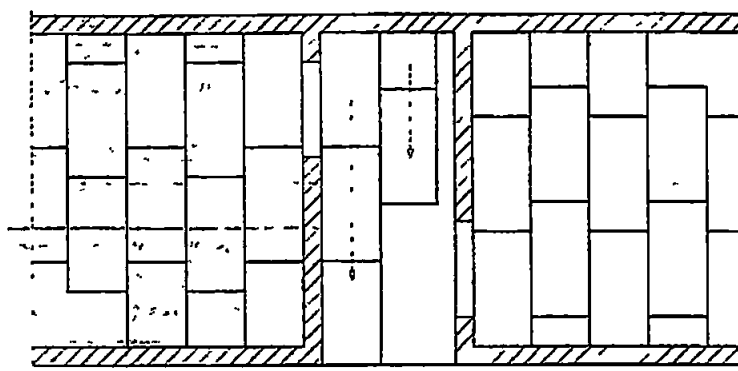
Schema di posa delle lastre

Nel caso venga applicato un parquet al di sopra del sottofondo a secco, è necessario definire prima la direzione della posa. Il parquet a listelli dritti deve essere posato perpendicolare rispetto alla direzione delle lastre, mentre quello a spina di pesce dovrà avere un'inclinazione di 45°.

Posare le lastre, cominciando dalla parete sul lato opposto alla porta, a giunti sfalsati di almeno 20 cm.



Nel caso di locali con dimensioni superiori ai 20 m è necessario prevedere giunti di dilatazione. Per locali stretti (corridoi) la posa delle lastre deve essere effettuata in direzione longitudinale.



I bordi battenti delle lastre devono essere incollati con cordoni di colla per permettere la perfetta sigillatura dei giunti. La colla indurita in eccesso deve essere asportata con una spatola.

Nel caso venga realizzato un doppio strato di lastre è consigliabile posare il secondo strato in posizione sfalsata rispetto al primo. I due strati verranno collegati tra loro mediante colla e fissaggi meccanici (viti o graffe).

L'applicazione di qualunque tipo di rivestimento dovrà avvenire ad asciugatura completa della colla (minimo 24 ore).

Pavimenti radianti

Le lastre possono essere posate al di sopra di sistemi di riscaldamento a pavimento. Nei passaggi di porte e per bordi lunghi oltre 20 m è consigliato realizzare dei giunti di dilatazione. La temperatura di mandata non deve superare i 30 - 40°C.

Resistenza all'umidità

Su superfici caratterizzate dalla presenza di acqua o in locali nei quali vi è una forte umidità (bagni e cucine), se non si utilizzano lastre con particolari caratteristiche di idrorepellenza, è necessario trattare l'intera superficie con materiali impermeabilizzanti, facendo molta attenzione nei punti di collegamento tra pavimento e parete.

Il problema dell'impermeabilizzazione non si pone nel caso di utilizzo di lastre in fibrocemento.

Rivestimenti di finitura superficiale

Le indicazioni di seguito riportate sono di massima e si rimanda alle disposizioni del produttore per un maggiore dettaglio circa i materiali di rivestimento adatti e la posa.

Nel caso di rivestimenti elastici sottili (ad esempio PV/C, linoleum) e per lastre in gesso fibra e gesso rivestito, al fine di evitare che si evidenzino i bordi, gli elementi di collegamento e le piccole irregolarità, è necessario rasare la superficie con un livellante di spessore almeno pari a 2 mm. I giunti tra le lastre e le fughe vanno precedentemente stuccate con stucco a base gesso e successivamente sarà necessario dare una mano di fondo. Sulle lastre in fibrocemento si consiglia una rasatura dell'intera superficie di circa 2 mm con stucco a base cementizia.

In caso di rivestimenti in ceramica si consiglia di utilizzare piastrelle di dimensione massima 33 x 33 cm e collanti per piastrelle di tipo elastico (ad es. adesivi in polvere cementizia con additivi plastici, adesivi in dispersione, adesivi bicomponente a base di resina).

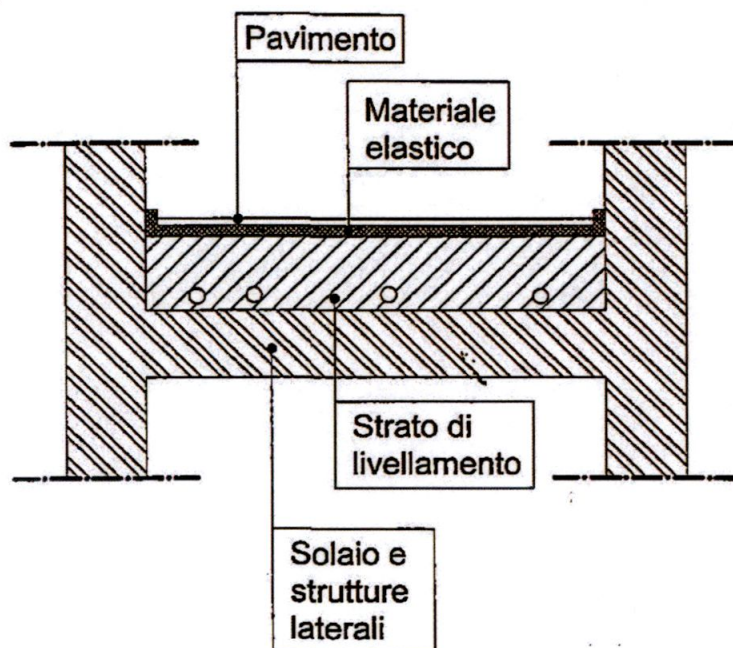
Le lastre a base gesso dovranno essere trattate con un primer. La stuccatura dei giunti deve essere effettuata solo quando l'adesivo risulterà completamente indurito (minimo 48 h).

In caso di parquet pronti o parquet a mosaico si dovrà posare il parquet con uno schema di posa che consenta le dilatazioni della superficie in tutte le direzioni (posa a spina di pesce o a scacchi). In generale è possibile applicare questo tipo di finitura mediante incollaggio continuo sull'intera superficie. Per casi specifici, può essere richiesto il fissaggio meccanico mediante graffatura.

Materiale elastico sottopavimento

Considerazioni generali

È possibile isolare dai rumori da impatto posizionando il materiale elastico direttamente al di sotto dello strato di rivestimento.



Questa tipologia di intervento può risultare particolarmente utile in caso di interventi di ristrutturazione, per migliorare le prestazioni di isolamento ai rumori di calpestio di un solaio esistente.

Indicazioni di posa in opera

Anche in questo caso il sistema è efficace se il rivestimento è completamente svincolato dalle strutture laterali. Valgono pertanto in generale le considerazioni riportate per i massetti galleggianti.

Come considerazione di carattere generale si consiglia banalmente di adottare materiali elastici adeguati, appositamente sviluppati per la posa al di sotto del pavimento. In particolare i materiali non dovranno essere troppo "cedevoli" per evitare la formazione di crepe o disconnessioni sul rivestimento.

Considerata la variabilità di prodotti presenti in commercio si consiglia di adottare le indicazioni di corretta posa in opera proposte dal produttore del materiale.

Si osserva chiaramente come la prestazione dell'intera facciata sia determinata principalmente dal tipo di serramento adottato. Confrontando gli esempi 2 e 3 si ricava che, pur incrementando sensibilmente le prestazioni della parete opaca, il risultato finale di fatto non cambia. È quindi necessario intervenire migliorando le caratteristiche dell'elemento più "debole".

La considerazione è valida in generale. Se si intende migliorare l'isolamento complessivo di un sistema, in primo luogo si devono migliorare le prestazioni delle strutture dotate di scarso isolamento acustico, anche se sono di piccole dimensioni.

Serramenti - Indicazioni di corretta posa in opera

I serramenti contribuiscono in maniera determinante all'isolamento complessivo delle facciate. Questi elementi dovranno essere posati in opera di modo da evitare nella maniera più assoluta il passaggio d'aria (e quindi di rumori) lungo tutto il perimetro.

Di seguito si riportano una serie considerazioni e di accorgimenti di carattere generale per la posa e la scelta dei serramenti.

Come indicazione di tipo qualitativo si evidenzia che generalmente, per raggiungere le prestazioni minime di isolamento indicate nel DPCM 5-12-1997 ($D_{2mnTw} > 40$ dB), i serramenti dovranno garantire elevata tenuta all'aria (pari a classe 4 secondo la norma UNI EN 12207 :2000) ed essere dotati, di vetri camera ad elevato potere fonoisolante (generalmente vetri doppi con almeno una delle due lastre di tipo stratificato).

L'indice di potere fonoisolante (RW) dei serramenti dovrà essere certificato dal fornitore degli stessi mediante i risultati di prove di laboratorio conformi alla normativa tecnica vigente (Attualmente norma UNI EN ISO 140-3). La prova dovrà riguardare l'intero serramento (telaio + vetro). Nel caso che i serramenti siano dotati di cassonetto la prova dovrà riguardare l'intero sistema monoblocco (telaio +vetro + cassonetto), con avvolgibile alzato (finestra non oscurata).

In alternativa sarà possibile considerare separatamente i certificati di finestre e cassonetti.

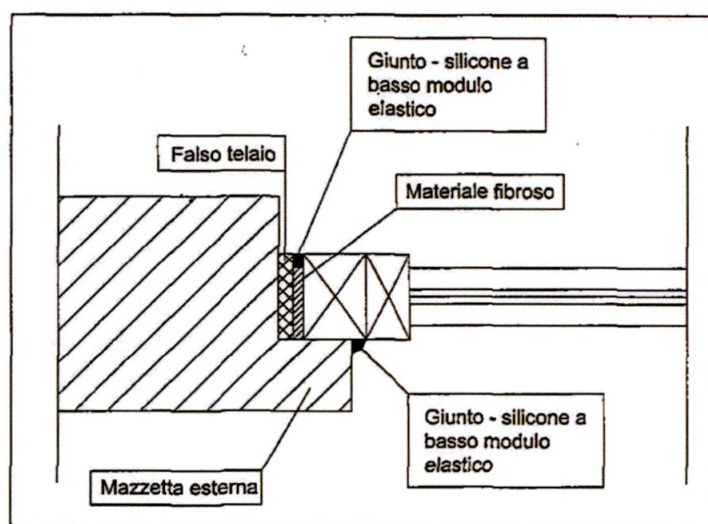
Il fornitore dei serramenti dovrà indicare tutte le prescrizioni di corretta posa in opera dei propri sistemi. Tali prescrizioni dovranno essere conformi alla posa in opera adottata per le prove di laboratorio.

Si raccomanda estrema cura nella realizzazione e posa delle guarnizioni. Tali elementi dovranno essere privi di rotture e, per quanto possibile, continui lungo tutto il perimetro del serramento. Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione degli angoli.

Tra falso telaio e telaio si consiglia di interporre materiale fibroso fonoassorbente. In alternativa si potranno utilizzare schiume che riempiano completamente l'intercapedine.

Il telaio fisso dovrà essere giuntato sul perimetro interno ed esterno utilizzando silicone.

È da preferirsi la realizzazione della mazzetta esterna rispetto alla posa in luce.



Isolamento dal rumore dagli impianti

Considerazioni generali

Per minimizzare il rumore degli impianti è necessario intervenire sulla sorgente e sulle possibili vie di propagazione di rumore e vibrazioni.

Nei paragrafi che seguono si riportano alcune indicazioni di carattere generale per alcuni impianti tipici dell'edilizia residenziale.

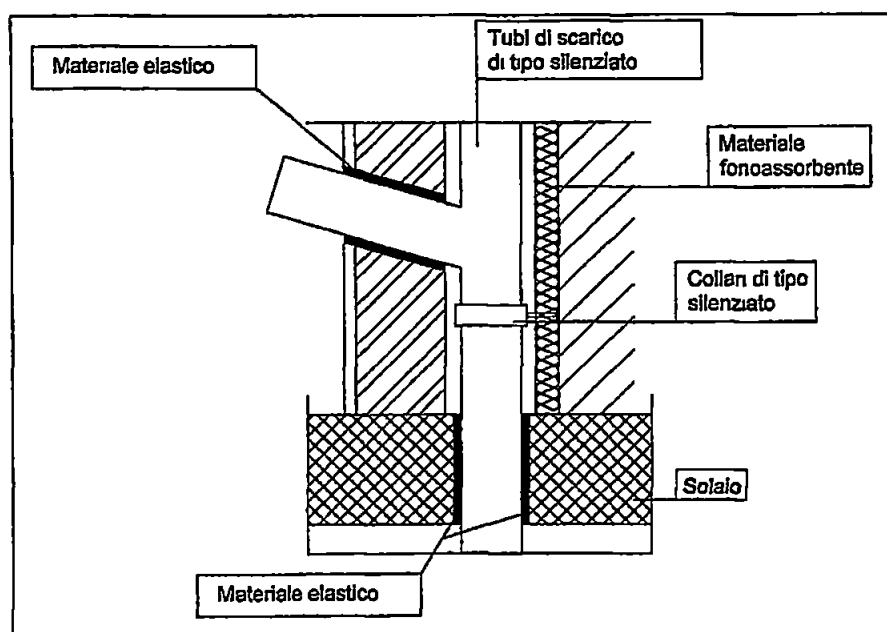
Impianto idrico

Gli scarichi dei bagni sono una delle principali fonti di disturbo negli edifici residenziali.

Lo scrosciare dell'acqua all'interno dei canali di scarico determina rumore aereo e vibrazioni nel tubo, pertanto l'isolamento può essere conseguito:

- adottando opportune tubazioni silenziate dalla massa elevata (per minimizzare i rumori aerei)
- inserendo le tubazioni in appositi cavedi impiantistici rivestiti con materiale fonoassorbente (per minimizzare i rumori aerei)
- eliminando tutti i possibili collegamenti rigidi tra canali e strutture laterali (per minimizzare la trasmissione di vibrazioni)

I collegamenti rigidi possono essere eliminati utilizzando collari di tipo silenzioso e interponendo tra tubo e strutture rigide (attraversamenti murari, attraversamenti a solaio ecc) del materiale elastico.



Per minimizzare i rumori è inoltre consigliabile adottare le seguenti indicazioni

- Nelle colonne di scarico in presenza di variazioni di direzione di 90° (da verticale a orizzontale) è necessario raccordare i due tubi con due curve a 45° e un tubo intermedio della lunghezza di 250 mm
- In fase di progettazione della rete di distribuzione dell'acqua è opportuno prevedere velocità del fluido non elevata, adottando di conseguenza idonee sezioni per le tubazioni. Nella tabella che segue i valori massimi consigliabili

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

- È opportuno adottare rubinetterie classificate nel gruppo acustico 1 (Lap < 20 db) secondo la norma UNI EN ISO 3822.
- È opportuno prevedere sistemi per l'attenuazione del "colpo d'ariete" nella rete. Nella posa in opera dei sanitari (vasche, vasi, lavabi e piatti doccia) è opportuno prevedere l'interposizione di uno strato di materiale resiliente tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Per quanto riguarda le vasche da bagno è opportuno inserire all'interno della chiusura laterale del materiale fonoassorbente con funzione antirimbombo.

Impianto ascensore

Di seguito alcune indicazioni di carattere generale per la scelta e posa in opera degli impianti ascensore.

- In fase di progettazione è consigliabile prevedere il posizionamento del vano ascensore non a diretto contatto con ambienti abitativi.
- Nel caso si utilizzino ascensori oleodinamici è necessario prevedere il posizionamento del compressore del motore in apposito locale.
- Nel caso si utilizzino ascensori a fune è necessario prevedere che il motore poggi su un basamento inerziale dotato di supporti antivibranti.
- Le guide (elementi di propagazione per via solida) dovranno essere vincolate alle strutture con interposizione di elementi resilienti.
- Si raccomanda di curare la perfetta regolazione delle porte di sbarco per evitare rumori dovuti all'apertura/chiusura delle stesse.

Se le porte di sbarco degli ascensori sono vicine agli ingressi delle unità immobiliari è consigliabile adottare, per questi ultimi, opportuni portoncini blindati ad elevato potere fonoisolante.

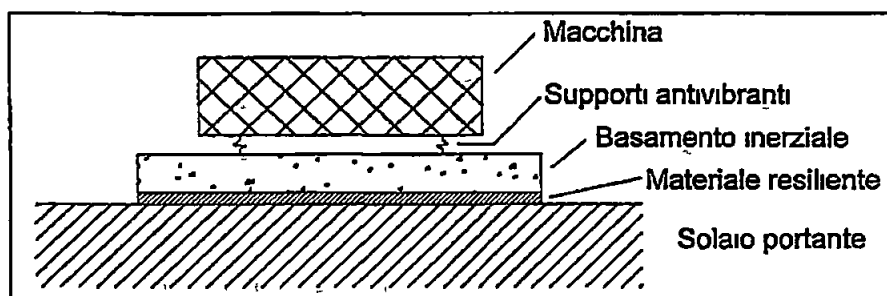
In particolare si raccomanda di utilizzare porte blindate con tenuta laterale in gomma, a doppia battuta, e tenuta inferiore a ghigliottina per le quali il produttore possa certificare un adeguato indice di potere fonoisolante.

Centrale termica

In una centrale termica le principali fonti di rumore sono il bruciatore, la caldaia, la canna fumaria e le pompe di circolazione. Nel seguito alcune considerazioni generali per limitare la trasmissione di rumori aerei e vibrazioni.

In fase di progettazione dell'edificio è consigliabile posizionare il locale caldaia non a diretto contatto con ambienti abitativi.

Tutti i macchinari che generano vibrazioni dovranno essere montati su appositi supporti antivibranti quali supporti in neoprene o gomma oppure molle. La scelta del tipo di supporto va effettuata in base alle caratteristiche proprie dell'impianto (peso, velocità di rotazione dei motori ecc.). Si consiglia di seguire i consigli dei produttori delle macchine stesse. In generale i supporti antivibranti potranno poggiare su basamento inerziale a sua volta disconnesso dal solaio portante mediante l'interposizione di materiale resiliente.



Se necessario il rumore del bruciatore può essere attutito adottando opportune cuffie fonoisolanti. Il rumore generato dalla caldaia invece difficilmente può essere attenuato con interventi a posteriori. E pertanto consigliabile utilizzare impianti per i quali il produttore possa certificare adeguati livelli di rumorosità.

Caldaie di grandi dimensioni possono generare effetti di risonanza alle basse frequenze all'interno delle canne fumarie. Il problema può essere mitigato inserendo dei silenziatori e modificando la geometria dello scarico dei fumi.

È possibile ridurre il rumore generato dalle pompe di circolazione collegandole alle tubazioni mediante connettori flessibili ed eventualmente posizionandole su supporti antivibranti.

Anche le tubazioni per la distribuzione dell'acqua possono trasmettere vibrazioni. Per limitare il problema è opportuno rivestire le tubazioni con materiale resiliente in corrispondenza degli attraversamenti murari e dei supporti e prevedere, in fase di progetto, basse velocità dell'acqua.

Nota

Estratto da "Manuale di Acustica Edilizia Vol. 3" - Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico ed Acustico - www.anit.it - (Sergio Mammi, Matteo Borghi, Stefano Benedetti)

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997



OGGETTO: **Frazionamento di immobile in 4 unità immobiliari**
Via Cucchiari, 8 - Carrara (MS)

COMMITTENTE: **Graziani Marmi S.r.l.**
Rappresentante Legale Roberto Graziani

Data 09/01/2015

Pratica 818/2015

Consegnato data:

Nominativo:

Firma per ricevuta:

ECO-GEST S.r.l.
Via Baccio Bandinelli, 66
Carrara (MS)
Tel. 0585.53700 - Fax 0585.859019
info@eco-gest.net



DATI GENERALI

Edificio

Denominazione
Descrizione
Indirizzo
CAP - Comune

Immobile Graziani Marmi S.r.l.
Frazionamento di immobile in 4 unità immobiliari
Via Cucchiari, 8
54033 - Carrara (MS)

Committente

Nome Cognome
Codice Fiscale
P.IVA
Indirizzo
CAP - Comune
Telefono
Fax
E-mail

Roberto Graziani

roberto@grazianimarmi.com

Ruolo

Rappresentante Legale

Ragione Sociale
Indirizzo
CAP - Comune
Telefono
Fax
E-mail
Codice Fiscale
P.IVA

Graziani Marmi S.r.l.
Via Piave, 26
54033 - Carrara (MS)
0585.845811
0585.845812

00577120454
00577120454

Tecnico

Nome Cognome
Qualifica

Ragione Sociale
Codice Fiscale
P.IVA
Indirizzo
CAP - Comune
Telefono
Fax
E-mail
Albo
Provincia Iscrizione
Numero Iscrizione

Sando Donadel
Tecnico Competente Acustica Ambientale
Provincia Massa Carrara n°7
ECO-GEST S.r.l.
01082560457
01082560457
Via Baccio Bandinelli, 66
54033 - Carrara (MS)
0585.53700
0585.859019
info@eco-gest.net
Periti
MS
170

PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) $\geq$	$D_{2m,nT,w}$ $\geq$	$L'_{n,w}$ $\leq$	L_{ASmax} $\leq$	L_{Aeq} $\leq$
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

NORMATIVA

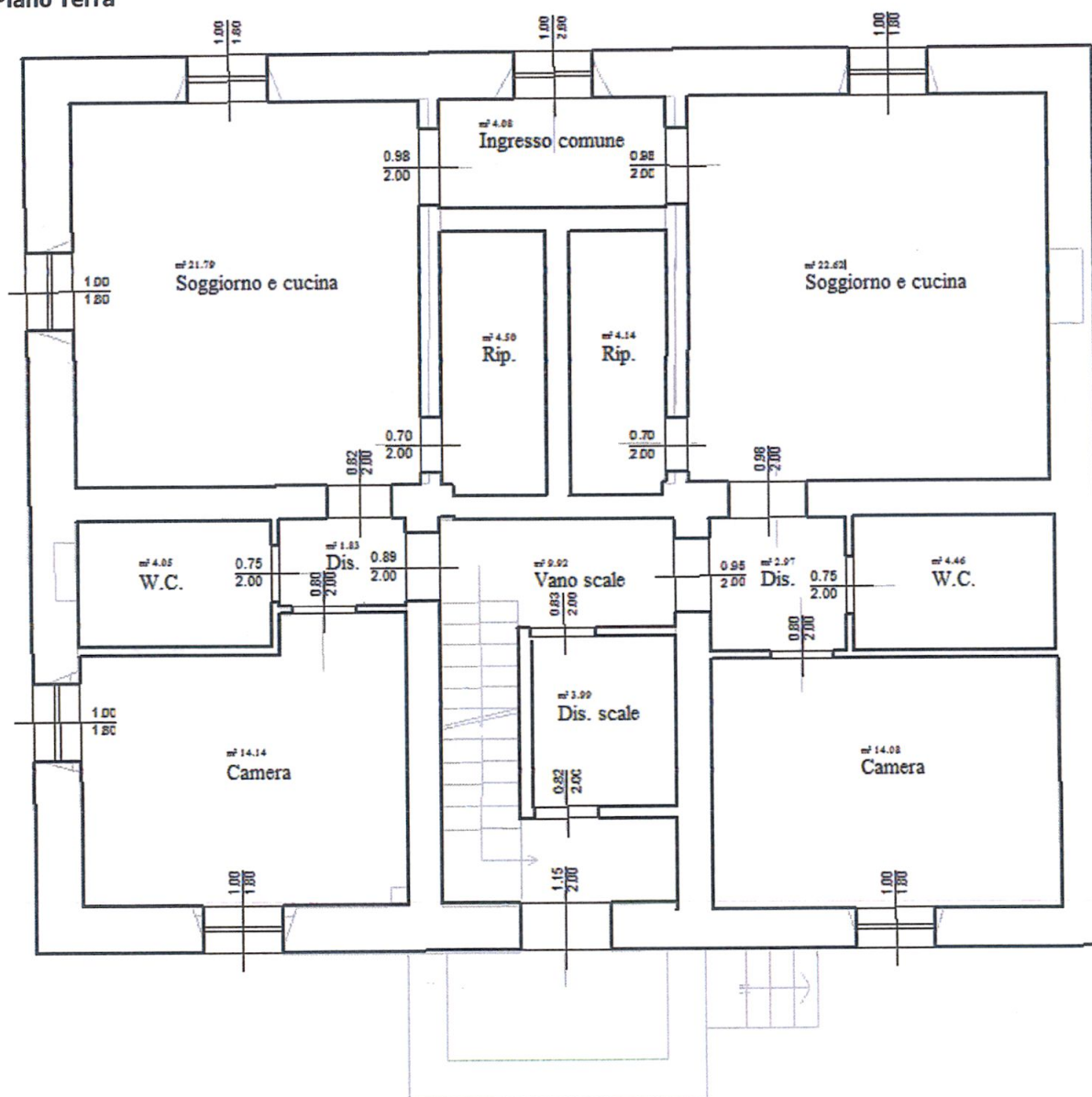
- **LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447** - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **DPCM 5/12/1997** - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- **UNI EN 12354-1** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- **UNI EN 12354-2** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- **UNI EN 12354-3** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
- **UNI/TR 11175** - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
- **UNI EN ISO 717-1** - Isolamento acustico per via aerea.
- **UNI EN ISO 717-2** - Isolamento del rumore di calpestio.
- **UNI 11173** - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.
- **Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967)** - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.
- **LEGGE 7 luglio 2009, n. 88** - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.
- **UNI 11367:2010** - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.
- **UNI EN ISO 140-4:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.
- **UNI EN ISO 140-5:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.
- **UNI EN ISO 140-7:2000** - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.

- **UNI EN ISO 140-14 2004** Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Linee guida per situazioni particolari in opera
- **UNI EN ISO 18233:2006** - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni
- **UNI EN ISO 15186-2:2010** - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera
- **UNI EN ISO 10052 2010** - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti Metodo di controllo
- **UNI EN ISO 16032:2005** - Misura del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici Metodo tecnico progettuale
- **UNI EN ISO 3382-1:2009** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Sale da spettacolo
- **UNI EN ISO 3382-2:2008** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari
- **UNI EN ISO 3382-3:2012** - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti Open space
- **UNI 11296:2009** - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto
- **UNI 8199** - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- **UNI 8290-1 + A122 1983** - Edilizia residenziale Sistema tecnologico, classificazione e terminologia
- **UNI 8369-1 1988** Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia
- **UNI 8369-2:1988** Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia
- **ISO 15186-2** Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity
- **CEI EN 60268-16** Apparecchiature per sistemi elettroacustici

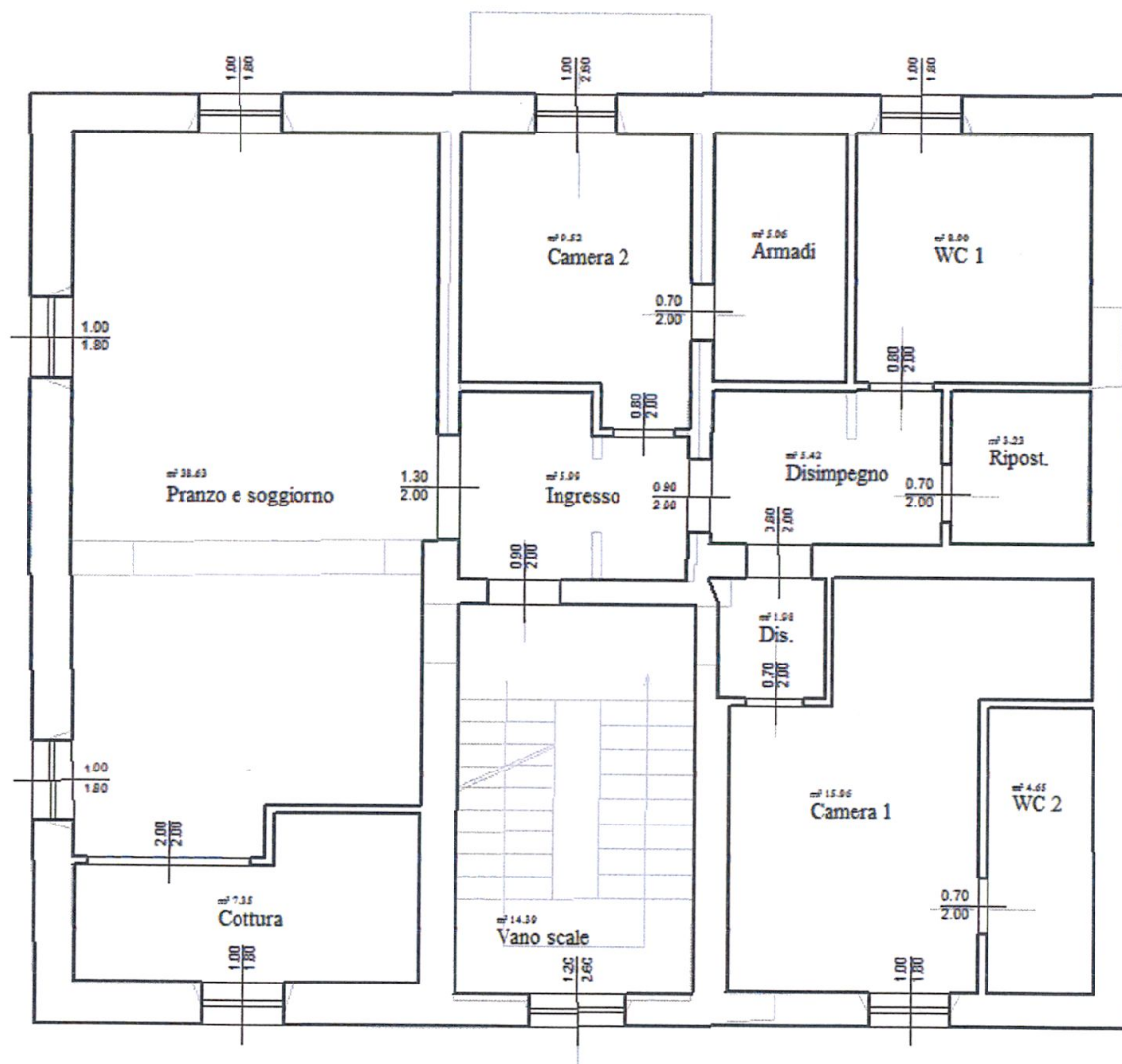
Piani

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con SuoNus-CAD:

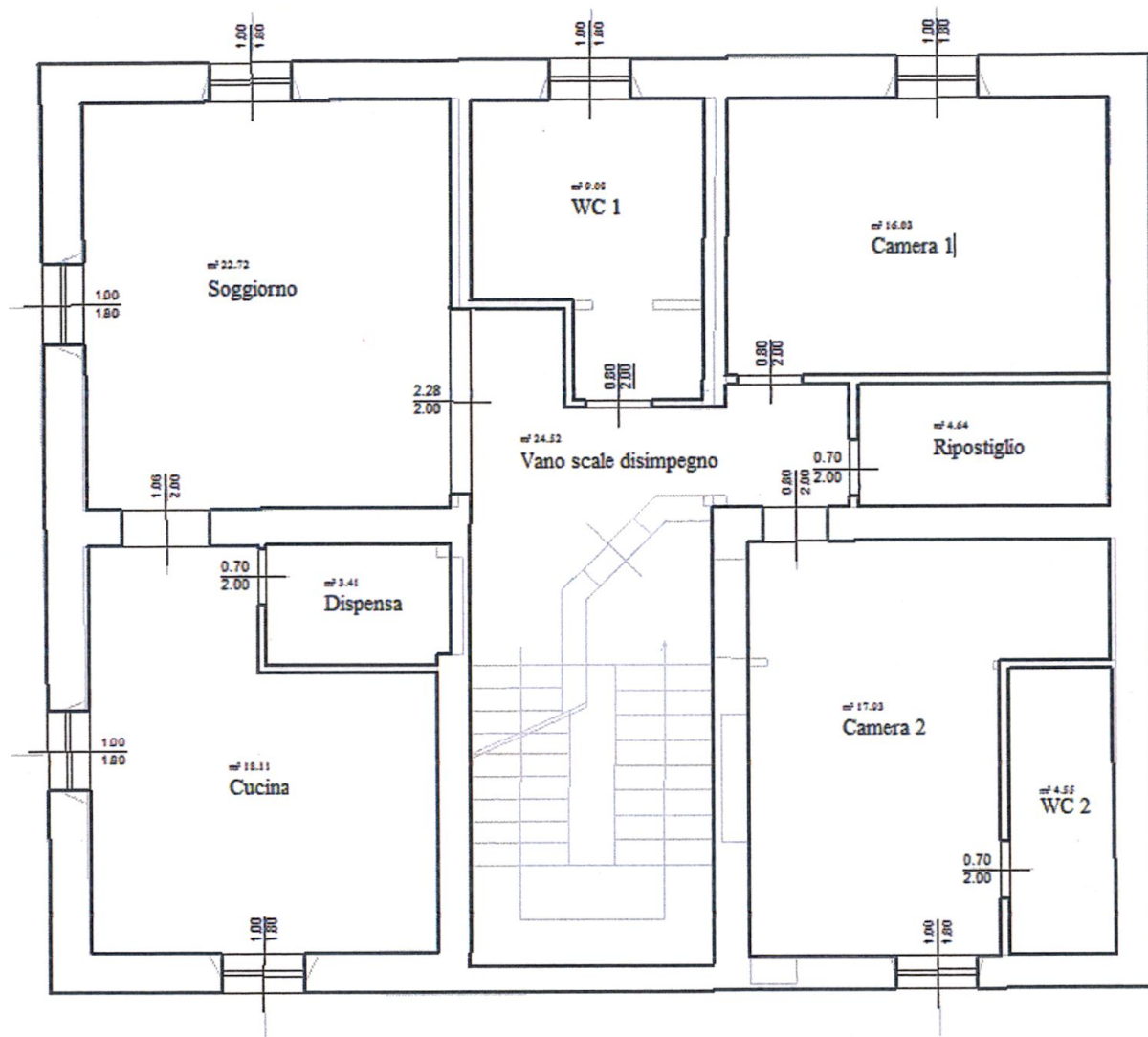
Piano Terra



Piano Primo



Piano Secondo



Appartamento A

Descrizione : Bilocale situato al piano terra

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Soggiorno e cucina

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Ingresso comune » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Ingresso comune" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Ingresso comune
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento A	Locali comuni
Volume	71.02	12.82 m ³
Superficie	22.62	4.08 m ²

Pareti di separazione:

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
Parete.30cm.M3	---	---	4.98 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.60cm.M1	---	Parete.60cm.M1	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.UI.M5	---
G4	Soletta.Locale.P2	---	Soletta.Locale.P2	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	3.14	6.1	6.1	2.2	66.2	66.2	65.1
G2	Rigido a croce	1.58	9.4	9.4	15.2	77.0	77.0	85.2
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	3.14	5.7	5.7	6.3	63.0	60.9	61.5
G4	Rigido a T	1.58	5.9	5.9	8.7	65.2	65.2	67.0

RISULTATI

R'_w = 51.8 dB

$D_{nT,w}$ = 58.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-WC 1 » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-WC 1" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente WC 1
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	27.22 m ³
Superficie	22.62	8.90 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	8.29 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.67	2.7	12.8	12.8	74.7	74.0	74.0
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.13	1.0	6.8	6.8	74.7	69.7	69.7
G3	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	2.96	5.2	12.8	12.8	74.7	71.5	71.5
G4	Rigido a T	2.80	7.9	7.4	-0.9	78.0	76.8	63.9
G5	Rigido a T	2.96	7.9	7.4	-0.9	77.8	76.6	63.7

RISULTATI

R'_w = 58.1 dB

D_{nT,w} = 62.7 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Armadi » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Armadi" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Armadi
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	15.48 m ³
Superficie	22.62	5.06 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	4.89 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	2.97	5.5	12.8	12.8	72.7	69.2	69.2
G2	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.65	3.0	12.8	12.8	72.7	71.8	71.8
G3	Rigido a croce	1.38	9.4	9.4	3.5	77.5	77.5	64.3
G4	Rigido a croce	0.88	9.4	9.4	3.5	79.5	79.5	66.3
G5	Rigido a croce	0.71	9.4	9.4	3.5	80.4	80.4	67.2
G6	Rigido a T	1.64	7.9	7.4	-0.9	78.1	76.8	64.0

RISULTATI

R'_w = 57.2 dB

$D_{nT,w}$ = 64.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Disimpegno » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Disimpegno" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Disimpegno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	16.58 m ³
Superficie	22.62	5.42 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	5.38 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G7	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G8	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0.54	9.4	9.4	3.5	82.0	82.0	68.8
G2	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.65	2.9	12.8	12.8	73.0	72.2	72.2
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.08	1.1	6.8	6.8	73.1	68.0	68.0
G5	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.89	3.5	12.8	12.8	73.1	71.6	71.6
G6	Rigido a croce	0.83	10.4	10.4	1.1	83.2	83.2	68.6
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.03	7.4	15.1	7.4	76.3	84.3	76.3
G8	Rigido a croce	1.35	9.4	9.4	3.5	78.0	78.0	64.8

RISULTATI

R'_w = 58.2 dB

$D_{nT,w}$ = 64.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Ripost. » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Ripost." e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Ripost.
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	9.89 m ³
Superficie	22.62	3.23 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	3.07 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---

	Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
				Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili		1.62	3.3	12.8	12.8	71.1	69.8	69.8
G2	Rigido a T		1.88	7.9	7.4	-0.9	75.5	74.2	61.3
G3	Rigido a croce		1.62	10.4	10.4	1.1	77.9	77.9	63.2
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili		1.90	4.0	12.8	12.8	71.1	69.1	69.1

RISULTATI

R'_w = 56.9 dB

D_{nT,w} = 65.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-WC 1 » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-WC 1" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente WC 1
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	27.22 m ³
Superficie	22.62 m ²	8.90 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	8.29 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	2.80	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T	2.96	---	---	---	---	---	---
G3	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.67	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.13	---	---	---	---	---	---
G5	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	2.96	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 1 241.5 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L' _{nw} = 31.7 dB

L' _{nT,w} = 28.0 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili L' _{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Armadi » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Armadi" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Armadi
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71.02	15.48 m ³
Superficie	22.62 m ²	5.06 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	4.89 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G2	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G3	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G6	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0.88	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a croce	0.71	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T	1.64	---	---	---	---	---	---
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	2.97	---	---	---	---	---	---
G5	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.65	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a croce	1.38	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 890.0 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L' _{nw} = 31.7 dB

L' _{nT,w} = 28.0 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili L' _{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Disimpegno » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Disimpegno" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Disimpegno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71 02	16 58 m ³
Superficie	22 62 m ²	5 42 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	5 38 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G2	Parete 50cm M2	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G3	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---
G4	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---
G5	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G7	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G8	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	K _{ij}			L _{n,ij}		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0 83	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2 03	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a croce	1 35	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a croce	0 54	---	---	---	---	---	---
G5	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1 65	---	---	---	---	---	---
G7	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 08	---	---	---	---	---	---
G8	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1 89	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 885 9 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L' _{nw} = 31 7 dB

L' _{nT,w} = 28 0 dB

DPCM del 5/12/97 Cat A - Residenze e assimilabili L' _{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Ripost. » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Ripost." e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Ripost.
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	71 02	9 89 m ³
Superficie	22 62 m ²	3 23 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	3 06 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete 60cm M1	---	Parete 50cm M2	---
G2	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G3	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---

G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
----	----------------------	----------	-----------	-----

Giunto			K _{ij}			L _{n,ij}		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	1.88	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a croce	1.62	---	---	---	---	---	---
G3	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.89	---	---	---	---	---	---
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.62	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 1 143.3 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

L'_{nT,w} = 28.0 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili L'_{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento A
Volume	71.02 m ³
Superficie	22.62 m ²

Facciata F1

Parete Parete.60cm.M1
 Superficie 14.26 m²
 Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
 DeltaL_{fs} 0
 Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
 Assorbimento (α_w) n.a.
 Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete Parete.60cm.M1
 Superficie 15.52 m²
 Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
 DeltaL_{fs} 0
 Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
 Assorbimento (α_w) n.a.
 Orizzonte visivo (h) n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
29.78 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 49.7 dB

D_{2m,nT,w} = 48.7 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB

Verificato

Vano Piano Terra-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Dis. scale » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Dis. scale" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Dis. scale
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento A	Locali comuni
Volume	44.20	12.52 m ³
Superficie	14.08	3.99 m ²

Pareti di separazione:

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
Parete.50cm.M2	---	---	6.14 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G3	PA.LA.151	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Soletta.Locale.P2	---	Soletta.Locale.P2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	3.14	5.7	5.7	11.2	68.0	57.6	63.1
G2	Rigido a croce	1.96	10.4	10.4	19.7	80.1	80.1	89.7
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.14	5.7	6.5	11.2	57.6	68.8	63.1
G4	Rigido a T	1.96	6.6	6.6	12.3	67.9	67.9	70.6

RISULTATI

R'_w = 52.0 dB

D_{nT,w} = 55.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Vano scale » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Vano scale" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Vano scale
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento A	Locali comuni
Volume	44.20	31.14 m ³
Superficie	14.08	9.92 m ²

Pareti di separazione:

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
Parete.50cm.M2	---	---	3.95 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G2	Parete.50cm.M2	---	PA.LA.151	---
G3	Soletta.Locale.P2	---	Soletta.Locale.P2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	1.26	10.4	10.4	19.7	80.1	80.1	89.7
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	3.14	5.7	5.7	11.2	66.1	55.6	61.1
G3	Rigido a T	1.26	6.6	6.6	12.3	67.9	67.9	70.6

RISULTATI

R'_w = 52.7 dB
 $D_{nT,w}$ = 58.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Camera 1 » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Camera 1" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Camera 1
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	44.20	48.84 m ³
Superficie	14.08	15.96 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	9.79 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.20	5.5	6.8	6.8	75.4	65.9	65.9
G2	Rigido a T	3.05	7.4	7.4	-0.3	77.2	77.2	64.1
G3	Rigido a croce	1.26	10.4	10.4	1.1	84.0	84.0	69.4
G4	Rigido a croce	1.96	10.4	10.4	1.1	82.1	82.1	67.5
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.76	6.8	2.9	6.8	68.5	75.4	68.5
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.30	6.8	1.5	6.8	69.8	75.3	69.8

RISULTATI

R'_w = 57.1 dB
 $D_{nT,w}$ = 58.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-WC 2 » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-WC 2" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente WC 2
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	44.20	14.24 m ³
Superficie	14.08	4.65 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	3.97 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.20	6.0	6.8	6.8	71.9	62.0	62.0
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.22	6.8	1.9	6.8	66.2	72.0	66.2
G3	Rigido a T	3.20	7.4	7.4	-0.3	73.0	73.0	60.0
G4	Rigido a T	1.25	7.4	7.4	-0.3	77.1	77.1	64.1

RISULTATI

R'_w = 54.6 dB

$D_{nT,w}$ = 60.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Camera 1 » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Camera 1" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Camera 1
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C
Volume	44.20	48.84 m ³
Superficie	14.08 m ²	15.96 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	9.79 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G2	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.76	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.30	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.20	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T	3.05	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a croce	1.26	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a croce	1.96	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 811.4 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

$L'_{nT,w}$ = 30.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-WC 2 » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-WC 2" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente WC 2
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento A	Appartamento C

Volume	44.20	14.24 m ³
Superficie	14.08 m ²	4.65 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	3.97 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---

	Giunto		Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.22	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T	3.20	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T	1.25	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.20	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 913.2 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L' _{nw} = 31.7 dB

L' _{nT,w} = 30.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** L' _{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento A
Volume	44.20 m ³
Superficie	14.08 m ²

Facciata F1

Parete Parete.50cm.M2

Superficie 13.82 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete Parete.50cm.M2

Superficie 10.04 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
23.86 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 48.6 dB

D_{2m,nT,w} = 46.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** Verificato

Appartamento B

Descrizione : Bilocale situato al piano terra

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Soggiorno e cucina

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Ingresso comune » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Ingresso comune" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Ingresso comune
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento B	Locali comuni
Volume	68.43	12.82 m ³
Superficie	21.79	4.08 m ²

Pareti di separazione:

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
Parete.30cm.M3	---	---	4.88 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.60cm.M1	---	Parete.60cm.M1	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.UI.M5	---
G4	Soletta.Locale.P2	---	Soletta.Locale.P2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	3.14	6.1	6.1	2.2	66.1	66.1	65.0
G2	Rigido a croce	1.55	9.4	9.4	15.2	77.0	77.0	85.2
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.14	1.7	6.3	6.3	58.9	61.4	61.4
G4	Rigido a T	1.55	5.9	5.9	8.7	65.2	65.2	67.0

RISULTATI

R'_w = 51.3 dB
 $D_{nT,w}$ = 58.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	68.43	118.22 m ³
Superficie	21.79	38.63 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	21.77 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G2	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G6	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G7	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G8	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G9	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0.83	9.4	9.4	3.5	86.2	86.2	73.0
G2	Rigido a croce	0.72	9.4	9.4	3.5	86.8	86.8	73.6
G3	Rigido a croce	1.47	9.4	9.4	3.5	83.7	83.7	70.5
G4	Rigido a croce	1.91	9.4	9.4	3.5	82.6	82.6	69.4
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.17	7.4	15.1	7.4	93.3	101.3	93.3
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.70	7.4	15.1	7.4	83.2	91.2	83.2
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.52	7.4	15.1	7.4	81.5	89.5	81.5
G8	Rigido a T	4.93	7.9	7.4	-0.9	79.8	78.5	65.7
G9	Rigido a T	4.44	7.9	7.4	-0.9	80.2	79.0	66.1

RISULTATI

R'_w = 59.9 dB
D_{nT,w} = 60.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

	Vano Ricevente Soggiorno e cucina	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	68.43	118.22 m ³
Superficie	21.79 m ²	38.63 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	21.78 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G7	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G8	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G9	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	4.44	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a croce	0.83	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a croce	0.72	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a croce	1.47	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a croce	1.92	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a croce	0.17	---	---	---	---	---	---
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.70	---	---	---	---	---	---
G8	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.52	---	---	---	---	---	---
G9	Rigido a T	4.93	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 1 165.9 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

L'_{nT,w} = 28.1 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili L'_{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno e cucina

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Soggiorno e cucina"

Vano Ricevente Soggiorno e cucina	
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento B
Volume	68.43 m ³
Superficie	21.79 m ²

Facciata F1

Parete Parete.60cm.M1

Superficie 13.94 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete Parete.60cm.M1

Superficie 15.48 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
29.42 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 46.9 dB

D_{2m,nT,w} = 45.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB** **Verificato**

Vano Piano Terra-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Vano scale » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Vano scale" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Vano scale
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento B	Locali comuni
Volume	44.41	31.14 m ³
Superficie	14.14	9.92 m ²

Pareti di separazione:

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
Parete.50cm.M2	---	---	11.75 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G4	Parete.60cm.M1	---	Parete.60cm.M1	---
G5	Soletta.Locale.P2	---	Soletta.Locale.P2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	3.14	11.2	0.4	11.2	65.9	65.5	65.9
G2	Rigido a croce	1.64	10.4	10.4	19.7	83.6	83.6	93.3
G3	Rigido a T	2.10	7.4	7.4	15.1	79.6	79.6	87.6
G4	Rigido a T	3.14	5.7	5.7	4.7	71.6	71.6	71.3
G5	Rigido a T	3.74	6.6	6.6	12.3	67.9	67.9	70.6

RISULTATI

R'_w = 55.8 dB

D_{nT,w} = 56.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **R'_w ≥ 50 dB** **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	44.41	118.22 m³
Superficie	14.14	38.63 m²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	6.94 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G7	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G8	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.88	3.3	6.8	6.8	74.0	66.7	66.7
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.65	0.6	6.8	6.8	75.9	71.3	71.3
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.26	4.1	6.8	6.8	74.0	65.9	65.9
G4	Rigido a T	1.76	7.9	7.4	-0.9	79.3	78.0	65.2
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.55	6.8	4.6	6.8	65.4	74.0	65.4
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.52	6.8	0.6	6.8	72.3	76.8	72.3
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.60	6.8	2.6	6.8	67.4	74.0	67.4
G8	Rigido a croce	1.64	10.4	10.4	1.1	81.3	81.3	66.7

RISULTATI

$R'_w = 55.2$ dB

$D_{nT,w} = 58.5$ dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Cottura » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Cottura" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Cottura
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	44.41	22.48 m³
Superficie	14.14	7.35 m²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	6.72 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---

G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.37	4.3	6.8	6.8	73.8	65.6	65.6
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.65	0.6	6.8	6.8	75.8	71.2	71.2
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.77	3.1	6.8	6.8	73.9	66.9	66.9
G4	Rigido a croce	2.00	10.4	10.4	1.1	80.4	80.4	65.7
G5	Rigido a T	4.12	7.9	7.4	-0.9	75.5	74.2	61.4
G6	Rigido a T	1.35	7.9	7.4	-0.9	80.3	79.0	66.2

RISULTATI

R'_w = 55.8 dB
D_{nT,w} = 59.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	44.41	118.22 m³
Superficie	14.14 m²	38.63 m²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	6.94 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G2	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G6	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G7	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G8	Parete.60cm.M1	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.55	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.52	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.60	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a croce	1.64	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.88	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.65	---	---	---	---	---	---
G7	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.26	---	---	---	---	---	---
G8	Rigido a T	1.76	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 582.5 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB
L'_{nT,w} = 30.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili L'_{nw} ≤ 63 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Cottura » Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Primo-Cottura" e il vano ricevente "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera	Vano Emittente Cottura
Piano	Piano Terra	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento B	Appartamento C
Volume	44 41	22 48 m ³
Superficie	14 14 m ²	7 35 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	6 72 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G2	Parete 60cm M1	---	Parete 50cm M2	---
G3	Parete 60cm M1	---	Parete 50cm M2	---
G4	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G5	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G6	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	K _j			L _{n,j}		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	2 00	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T	4 12	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T	1 35	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2 37	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0 65	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 77	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 1 219 9 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31 7 dB

$L'_{nT,w}$ = 30 0 dB

DPCM del 5/12/97 Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Camera

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Camera"

	Vano Ricevente Camera
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento B
Volume	44 41 m ³
Superficie	14 14 m ²

Facciata F1

Parete Parete 60cm M1

Superficie 12 94 m²

Trasmissione laterale K 2 dB Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

Delta L_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n a

Orizzonte visivo (h) n a

Elementi di facciata

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR 010	1 80 m ²

Facciata F2**Parete**

Parete.60cm.M1

Superficie10.09 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
23.03 m ²	0	2

RISULTATI**R'_w** = 45.9 dB**D_{2m,nT,w}** = 44.0 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** Verificato

Appartamento C

Descrizione : Appartamento situato al piano primo.

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Soggiorno e cucina » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Soggiorno e cucina" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Soggiorno e cucina
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	118.22	68.43 m ³
Superficie	38.63	21.79 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	21.78 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---
G2	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G7	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.50cm.M2	---
G8	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.50cm.M2	---
G9	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	4.44	7.4	7.9	-0.9	79.0	80.2	66.1
G2	Rigido a croce	0.83	9.4	9.4	3.5	86.2	86.2	73.0
G3	Rigido a croce	0.72	9.4	9.4	3.5	86.8	86.8	73.6
G4	Rigido a croce	1.47	9.4	9.4	3.5	83.7	83.7	70.5
G5	Rigido a croce	1.92	9.4	9.4	3.5	82.6	82.6	69.3
G6	Rigido a croce	0.17	10.4	10.4	1.1	96.1	96.1	81.5
G7	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.70	15.1	7.4	7.4	91.2	83.2	83.2
G8	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.52	15.1	7.4	7.4	89.5	81.5	81.5
G9	Rigido a T	4.93	7.4	7.9	-0.9	78.5	79.8	65.7

RISULTATI

R'_w = 59.9 dB

$D_{nT,w}$ = 62.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Camera » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Camera" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Camera
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	118.22	44.41 m ³
Superficie	38.63	14.14 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	6.94 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G7	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G8	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.55	4.6	6.8	6.8	74.0	65.4	65.4
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.52	0.6	6.8	6.8	76.8	72.3	72.3
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.60	2.6	6.8	6.8	74.0	67.4	67.4
G4	Rigido a croce	1.64	10.4	10.4	1.1	81.3	81.3	66.7
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.88	6.8	3.3	6.8	66.7	74.0	66.7
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.65	6.8	0.6	6.8	71.3	75.9	71.3
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.26	6.8	4.1	6.8	65.9	74.0	65.9
G8	Rigido a T	1.76	7.4	7.9	-0.9	78.0	79.3	65.2

RISULTATI

R'_{w} = 55.2 dB

$D_{nT,w}$ = 62.7 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50$ dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-W.C. » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-W.C." e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente W.C.
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	118.22	12.70 m ³
Superficie	38.63	4.05 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	4.05 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.47	15.1	7.4	7.4	82.3	74.2	74.2
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.19	1.7	6.8	6.8	72.0	66.4	66.4
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.46	0.6	6.8	6.8	75.1	70.5	70.5
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.45	4.9	6.8	6.8	72.1	63.2	63.2
G5	Rigido a T	1.65	7.4	7.9	-0.9	76.0	77.2	63.1

RISULTATI

R'_w = 56.1 dB
 $D_{nT,w}$ = 66.0 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Dis. » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Dis." e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Dis.
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	118.22	5.73 m ³
Superficie	38.63	1.83 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	1.83 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.50cm.M2	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.60	15.1	7.4	7.4	80.7	72.7	72.7
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.14	15.1	7.4	7.4	82.2	74.1	74.1
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.60	3.9	6.8	6.8	69.5	61.6	61.6
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.14	2.4	6.8	6.8	69.5	63.1	63.1

RISULTATI

R'_w = 55.4 dB
 $D_{nT,w}$ = 68.7 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-Soggiorno » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-Soggiorno" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Soggiorno
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	118.22	68.38 m ³
Superficie	38.63	22.72 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	22.71 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G7	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G8	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G9	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G10	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G11	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	2.28	7.4	7.4	-0.3	82.1	82.1	69.1
G2	Rigido a T	2.25	7.4	7.4	-0.3	82.1	82.1	69.1
G3	Rigido a croce	2.60	9.4	9.4	3.5	81.5	81.5	68.2
G4	Rigido a croce	0.04	9.4	9.4	3.5	99.7	99.7	86.4
G5	Rigido a croce	0.58	9.4	9.4	3.5	88.0	88.0	74.7
G6	Rigido a croce	1.13	9.4	9.4	3.5	85.1	85.1	71.8
G7	Rigido a croce	0.78	9.4	9.4	3.5	86.7	86.7	73.4
G8	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.16	15.1	7.4	7.4	101.6	93.5	93.5
G9	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.17	15.1	7.4	7.4	90.3	82.3	82.3
G10	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.14	15.1	7.4	7.4	90.4	82.4	82.4
G11	Rigido a T	5.05	7.4	7.4	-0.3	78.6	78.6	65.6

RISULTATI

R'_w = 59.9 dB

D_{nT,w} = 62.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-Dispensa » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-Dispensa" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Dispensa
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	118.22	10.27 m ³
Superficie	38.63	3.41 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	3.18 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G6	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---

	Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
				Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.11	15.1	7.4	7.4	81.9	73.9	73.9
G2		Rigido a croce	0.17	10.4	10.4	1.1	87.8	87.8	73.2
G3		Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.22	7.4	15.1	7.4	76.3	84.3	76.3
G4		Rigido a croce	0.13	10.4	10.4	1.1	89.0	89.0	74.4
G5		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.10	4.4	6.8	6.8	71.2	62.8	62.8
G6		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.50	2.9	6.8	6.8	71.2	64.3	64.3

RISULTATI

R'_w = 56.4 dB

D_{nT,w} = 67.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-Soggiorno » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-Soggiorno" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Soggiorno
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	118.22	68.38 m ³
Superficie	38.63 m ²	22.72 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	22.73 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G7	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G8	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G9	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G10	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---
G11	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

	Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
				Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1		Rigido a T	2.28	---	---	---	---	---	---
G2		Rigido a T	2.25	---	---	---	---	---	---
G3		Rigido a croce	2.56	---	---	---	---	---	---
G4		Rigido a croce	0.04	---	---	---	---	---	---
G5		Rigido a croce	0.54	---	---	---	---	---	---
G6		Rigido a croce	1.13	---	---	---	---	---	---
G7		Rigido a croce	0.78	---	---	---	---	---	---
G8		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.17	---	---	---	---	---	---
G9		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.17	---	---	---	---	---	---
G10		Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.14	---	---	---	---	---	---
G11		Rigido a T	5.06	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 977.1 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

L'_{nT,w} = 25.7 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **L'**_{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-Dispensa » Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-Dispensa" e il vano ricevente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno	Vano Emittente Dispensa
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	118.22	10.27 m ³
Superficie	38.63 m ²	3.41 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	3.18 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G6	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0.17	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.22	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a croce	0.13	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.10	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.50	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.11	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 843.4 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

$L'_{nT,w}$ = 25.7 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

[Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Pranzo e soggiorno

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Primo-Pranzo e soggiorno"

	Vano Ricevente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento C
Volume	118.22 m ³
Superficie	38.63 m ²

Facciata F1

Parete Parete.50cm.M2

Superficie 16.09 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Absorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	0.68 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F3

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	10.76 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F4

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	13.87 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
41.40 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w	= 46.5 dB
D_{2m,nT,w}	= 46.3 dB

PCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB** **Verificato**

Vano Piano Primo-Cottura

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Camera » Piano Primo-Cottura

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Camera" e il vano ricevente "Piano Primo-Cottura"

	Vano Ricevente Cottura	Vano Emittente Camera
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	22.48	44.41 m ³

Superficie	7.35	14.14 m ²
-------------------	------	----------------------

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	6.72 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---
G4	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	2.00	10.4	10.4	1.1	80.4	80.4	65.7
G2	Rigido a T	4.12	7.4	7.9	-0.9	74.2	75.5	61.4
G3	Rigido a T	1.35	7.4	7.9	-0.9	79.0	80.3	66.2
G4	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.37	6.8	4.3	6.8	65.6	73.8	65.6
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.65	6.8	0.6	6.8	71.2	75.8	71.2
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.77	6.8	3.1	6.8	66.9	73.9	66.9

RISULTATI

R'_w = 55.8 dB

D_{nT,w} = 56.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-Cucina » Piano Primo-Cottura

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-Cucina" e il vano ricevente "Piano Primo-Cottura"

	Vano Ricevente Cottura	Vano Emittente Cucina
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	22.48	54.53 m ³
Superficie	7.35	18.11 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	7.31 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G4	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	2.10	10.4	10.4	1.1	80.5	80.5	65.9
G2	Rigido a T	4.22	7.4	7.4	-0.3	74.5	74.5	61.5
G3	Rigido a T	1.45	7.4	7.4	-0.3	79.1	79.1	66.1
G4	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.46	6.8	4.5	6.8	65.8	74.2	65.8
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.65	6.8	0.6	6.8	71.6	76.1	71.6
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.79	6.8	3.1	6.8	67.2	74.2	67.2

RISULTATI**R'_w** = 55.9 dB**D_{nT,w}** = 56.0 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB****Verificato****Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-Cucina » Piano Primo-Cottura**

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-Cucina" e il vano ricevente "Piano Primo-Cottura"

	Vano Ricevente Cottura	Vano Emittente Cucina
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	22.48	54.53 m ³
Superficie	7.35 m ²	18.11 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	7.31 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G2	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.46	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.65	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.79	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a croce	2.10	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a T	4.22	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T	1.45	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 766.3 Kg/m²**Fattore di correzione K** 0**RISULTATI****L'_{nw}** = 31.7 dB**L'_{nT,w}** = 33.0 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili L'_{nw} ≤ 63 dB****Verificato****Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Cottura**

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Primo-Cottura"

	Vano Ricevente Cottura
Piano	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento C
Volume	22.48 m ³
Superficie	7.35 m ²

Facciata F1**Parete** Parete.50cm.M2**Superficie** 4.45 m²**Trasmissione laterale K** 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**DeltaL_{fs}** 0**Forma della facciata** Facciata piana (Vedi Appendice B)**Assorbimento (α_w)** n.a.**Orizzonte visivo (h)** n.a.

Facciata F2

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	12.98 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
17.43 m ²	0	2

RISULTATI**R'_w** = 47.4 dB**D_{2m,n,T,w}** = 43.7 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** Verificato**Vano Piano Primo-Camera 1****Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Camera » Piano Primo-Camera 1**

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Camera" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente Camera
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento A
Volume	48.84	44.20 m ³
Superficie	15.96	14.08 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	9.79 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.76	2.9	6.8	6.8	75.4	68.5	68.5
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.30	1.5	6.8	6.8	75.3	69.8	69.8
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	3.20	6.8	5.5	6.8	65.9	75.4	65.9
G4	Rigido a T	3.05	7.4	7.4	-0.3	77.2	77.2	64.1
G5	Rigido a croce	1.26	10.4	10.4	1.1	84.0	84.0	69.4
G6	Rigido a croce	1.96	10.4	10.4	1.1	82.1	82.1	67.5

RISULTATI

R'_w = 57.1 dB
 $D_{nT,w}$ = 59.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Dis. » Piano Primo-Camera 1

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Dis." e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente Dis.
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento A
Volume	48.84	9.31 m ³
Superficie	15.96	2.97 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	0.98 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	0.45	10.4	10.4	1.1	78.4	78.4	63.8
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.73	5.4	6.8	6.8	67.9	58.6	58.6
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.71	5.4	6.8	6.8	68.0	58.6	58.6
G4	Rigido a croce	0.15	10.4	10.4	1.1	83.1	83.1	68.5
G5	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.25	12.8	4.0	12.8	66.0	67.9	66.0
G6	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.58	12.8	5.0	12.8	65.0	67.9	65.0

RISULTATI

R'_w = 51.0 dB
 $D_{nT,w}$ = 63.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-W.C. » Piano Primo-Camera 1

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-W.C." e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente W.C.
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento A
Volume	48.84	14.02 m ³
Superficie	15.96	4.46 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	4.13 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	Parete 50cm M2	---
G2	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G3	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	CS U 002
G4	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	CS U 002
G5	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---
G6	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2 56	15 1	7 4	7 4	82 2	74 2	74 2
G2	Rigido a T	1 49	7 4	7 4	-0 3	76 5	76 5	63 5
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1 32	6 8	2 2	6 8	66 0	72 2	66 0
G4	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0 25	6 8	0 6	6 8	73 2	77 7	73 2
G5	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 25	1 9	6 8	6 8	72 1	66 3	66 3
G6	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 73	3 3	6 8	6 8	72 1	64 8	64 8

RISULTATI

R'_{w} = 55 8 dB

$D_{nT,w}$ = 61 8 dB

DPCM del 5/12/97 Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-Camera 2 » Piano Primo-Camera 1

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-Camera 2" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente Camera 2
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	48 84	53 96 m ³
Superficie	15 96	17 93 m ²

Solaio di separazione

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	15 92 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA LA 151	---	Parete 50cm M2	---
G2	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G3	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G4	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G5	PA LA 151	---	PA LA 151	---
G6	PA LA 151	---	PA LA 151	---
G7	Parete 50cm M2	---	Parete 30cm M3	---
G8	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G9	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G10	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A croce tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	0 03	12 8	13 4	11 7	94 1	105 2	87 7
G2	Rigido a croce	1 35	10 4	10 4	1 1	85 8	85 8	71 2
G3	Rigido a croce	1 77	10 4	10 4	1 1	84 6	84 6	70 0
G4	Rigido a T	1 52	7 4	7 4	-0 3	82 3	82 3	69 3
G5	Rigido a croce	1 35	9 8	9 8	17 3	74 8	74 8	66 5
G6	Rigido a croce	3 67	9 8	9 8	17 3	70 4	70 4	62 2
G7	Rigido a T	3 08	7 4	6 4	-0 3	79 2	76 2	64 2
G8	Rigido a croce	3 58	10 4	10 4	1 1	81 6	81 6	67 0
G9	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee	1 26	12 8	1 3	12 8	78 1	77 3	78 1

	con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili							
G10	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.59	12.8	2.3	12.8	77.1	77.3	77.1

RISULTATI

R'_w = 56.5 dB

D_{nT,w} = 56.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-Camera 2 » Piano Primo-Camera 1

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-Camera 2" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente Camera 2
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	48.84	53.96 m³
Superficie	15.96 m²	17.93 m²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	15.90 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G2	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G3	PA.LA.151	---	Parete.50cm.M2	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G7	PA.LA.151	---	PA.LA.151	---
G8	PA.LA.151	---	PA.LA.151	---
G9	Parete.50cm.M2	---	Parete.30cm.M3	---
G10	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.26	---	---	---	---	---	---
G2	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.60	---	---	---	---	---	---
G3	A croce tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	0.03	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a croce	1.35	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a croce	1.77	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T	1.51	---	---	---	---	---	---
G7	Rigido a croce	1.35	---	---	---	---	---	---
G8	Rigido a croce	3.67	---	---	---	---	---	---
G9	Rigido a T	3.08	---	---	---	---	---	---
G10	Rigido a croce	3.58	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 741.5 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L'_{nw} = 31.7 dB

L'_{nT,w} = 29.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili L'_{nw} ≤ 63 dB**

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Camera 1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Primo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1
Piano	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento C
Volume	48.84 m ³
Superficie	15.96 m ²

Facciata F1

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	9.42 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	4.65 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
14.07 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 46.6 dB
D _{2m,nT,w}	= 47.2 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB **Verificato**

Vano Piano Primo-Camera 2

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Ingresso comune » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Ingresso comune" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Ingresso comune
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Locali comuni
Volume	29.13	12.82 m ³
Superficie	9.52	4.08 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	4.08 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.60cm.M1	---
G2	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.UI.M5	---
G5	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.UI.M5	---
G6	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	2.88	7.4	7.9	-0.9	73.6	74.9	60.7
G2	Rigido a croce	1.00	9.4	9.4	3.5	78.2	78.2	64.9
G3	Rigido a croce	0.43	9.4	9.4	3.5	81.8	81.8	68.6
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.38	5.8	5.7	5.7	75.5	70.9	70.9
G5	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.49	5.8	5.7	5.7	75.2	70.6	70.6
G6	Rigido a croce	1.41	9.4	9.4	3.5	76.7	76.7	63.4

RISULTATI

R'_w = 56.1 dB

$D_{nT,w}$ = 59.9 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Rip. » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Rip." e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Rip.
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento B
Volume	29.13	14.13 m ³
Superficie	9.52	4.50 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	1.71 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.UI.M5	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	Parete.UI.M5	---
G3	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.34	5.8	5.7	5.7	71.9	67.3	67.3
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.27	5.8	5.7	5.7	72.1	67.5	67.5
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.34	6.8	3.3	6.8	62.1	69.4	62.1
G4	Rigido a croce	0.13	9.4	9.4	3.5	83.1	83.1	69.8
G5	Rigido a croce	1.14	9.4	9.4	3.5	73.8	73.8	60.6

RISULTATI

R'_w = 54.7 dB

$D_{nT,w}$ = 62.2 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Rip. » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Rip " e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Rip
Piano	Piano Primo	Piano Terra
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento A
Volume	29 13	12 99 m ³
Superficie	9 52	4 14 m ²

Solaio di separazione

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	CS U 002	2 17 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	Parete UI M5	---
G2	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	Parete 30cm M3	---
G3	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	CS U 002
G4	PA LA 151	---	Parete UI M5	---
G5	PA LA 151	---	Parete UI M5	---
G6	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	Parete UI M5	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	K _{ij}			R _{ij}		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 23	5 8	5 7	5 7	73 3	68 7	68 7
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 82	11 2	6 4	6 4	77 0	69 8	69 8
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1 10	6 8	2 1	6 8	64 0	70 0	64 0
G4	Rigido a croce	0 55	9 8	8 7	8 5	70 0	75 2	59 2
G5	Rigido a croce	0 11	9 8	8 7	8 5	76 9	82 1	66 1
G6	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 27	5 8	5 7	5 7	73 1	68 5	68 5

RISULTATI

R'_w = 54 6 dB

D_{nt,w} = 61 1 dB

DPCM del 5/12/97 **Cat. A - Residenze e assimilabili** R'_w ≥ 50 dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-Vano scale disimpegno » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-Vano scale disimpegno" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Vano scale disimpegno
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	29 13	73 79 m ³
Superficie	9 52	24 52 m ²

Solaio di separazione

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	0 57 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G2	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G3	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G4	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.16	5.0	6.8	6.8	66.9	58.0	58.0
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.49	1.3	6.8	6.8	67.0	61.7	61.7
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.16	6.8	5.1	6.8	58.0	67.0	58.0
G4	Rigido a croce	0.49	9.4	9.4	3.5	72.7	72.7	59.4

RISULTATI

R'_w = 50.2 dB

$D_{nT,w}$ = 62.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Secondo-WC 1 » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Secondo-WC 1" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente WC 1
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	29.13	27.38 m ³
Superficie	9.52	9.09 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Pavimento.Interpiano.P1	8.69 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G6	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G7	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1
G8	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G9	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002	PA.LA.151	---
G10	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	2.87	7.4	7.4	-0.3	76.9	76.9	63.9
G2	Rigido a T	0.18	7.4	7.4	-0.3	88.9	88.9	75.9
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.31	11.2	6.4	6.4	80.4	73.2	73.2
G4	Rigido a croce	0.16	9.4	9.4	3.5	89.5	89.5	76.3
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.10	6.8	0.9	6.8	70.0	74.9	70.0
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.55	6.8	0.6	6.8	73.0	77.6	73.0
G7	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.49	6.8	0.6	6.8	73.5	78.1	73.5
G8	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.59	0.6	6.8	6.8	77.3	72.7	72.7
G9	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.26	1.5	6.8	6.8	74.9	69.4	69.4
G10	Rigido a croce	2.49	9.4	9.4	3.5	77.5	77.5	64.2

RISULTATI

R'_w = 57.1 dB

$D_{nT,w}$ = 57.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-Vano scale disimpegno » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-Vano scale disimpegno" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Vano scale disimpegno
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	29 13	73 79 m ³
Superficie	9 52 m ²	24 52 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	0 57 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G2	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---
G3	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G4	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Ln,ij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1 16	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a croce	0 49	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1 16	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0 49	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 311 9 Kg/m²

Fattore di correzione K 1

RISULTATI

L'_{nw} = 32 7 dB

$L'_{nT,w}$ = 32 8 dB

DPCM del 5/12/97 Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Piano Secondo-WC 1 » Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano Secondo-WC 1" e il vano ricevente "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente WC 1
Piano	Piano Primo	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento C	Appartamento D
Volume	29 13	27 38 m ³
Superficie	9 52 m ²	9 09 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	CS U 002	Pavimento Interpiano P1	8 69 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G2	Solaio Interpiano S1	CS U 002	Parete 30cm M3	---
G3	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---
G4	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G5	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G6	PA LA 151	---	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1
G7	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G8	Solaio Interpiano S1	CS U 002	PA LA 151	---
G9	Parete 30cm M3	---	Parete 30cm M3	---
G10	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---

Giunto			Kij			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	0.18	---	---	---	---	---	---
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	3.31	---	---	---	---	---	---
G3	Rigido a croce	0.16	---	---	---	---	---	---
G4	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.10	---	---	---	---	---	---
G5	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.55	---	---	---	---	---	---
G6	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.49	---	---	---	---	---	---
G7	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.59	---	---	---	---	---	---
G8	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.26	---	---	---	---	---	---
G9	Rigido a croce	2.49	---	---	---	---	---	---
G10	Rigido a T	2.87	---	---	---	---	---	---

Massa media elementi laterali 692.0 Kg/m²

Fattore di correzione K 0

RISULTATI

L' _{nw} = 31.7 dB

L' _{nT,w} = 31.8 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili L' _{nw} ≤ 63 dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Camera 2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Primo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2
Piano	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento C
Volume	29.13 m ³
Superficie	9.52 m ²

Facciata F1

Parete Parete.50cm.M2

Superficie 8.78 m²

Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs} 0

Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w) n.a.

Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	2.60 m ²

RISULTATI

R' _w = 43.2 dB

D_{2m,nT,w} = 43.6 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB

Verificato

Appartamento D

Descrizione : Appartamento situato al secondo piano.

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Secondo-Soggiorno

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Secondo-Soggiorno

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Secondo-Soggiorno"

	Vano Ricevente Soggiorno	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	68.38	118.22 m ³
Superficie	22.72	38.63 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	22.73 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G4	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G5	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G6	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G7	Parete.30cm.M3	---	Parete.30cm.M3	---
G8	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G9	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G10	Parete.50cm.M2	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G11	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	2.28	7.4	7.4	-0.3	82.1	82.1	69.1
G2	Rigido a T	2.25	7.4	7.4	-0.3	82.1	82.1	69.1
G3	Rigido a croce	2.56	9.4	9.4	3.5	81.5	81.5	68.3
G4	Rigido a croce	0.04	9.4	9.4	3.5	99.7	99.7	86.4
G5	Rigido a croce	0.54	9.4	9.4	3.5	88.3	88.3	75.0
G6	Rigido a croce	1.13	9.4	9.4	3.5	85.1	85.1	71.8
G7	Rigido a croce	0.78	9.4	9.4	3.5	86.7	86.7	73.4
G8	Rigido a T con ambiente emittente spostato	0.17	7.4	15.1	7.4	93.5	101.5	93.5
G9	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.17	7.4	15.1	7.4	82.3	90.3	82.3
G10	Rigido a T con ambiente emittente spostato	2.14	7.4	15.1	7.4	82.4	90.4	82.4
G11	Rigido a T	5.06	7.4	7.4	-0.3	78.6	78.6	65.6

RISULTATI

R'_w = 59.9 dB
 $D_{nT,w}$ = 59.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Secondo-Soggiorno

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Secondo-Soggiorno"

	Vano Ricevente Soggiorno
Piano	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento D
Volume	68.38 m ³
Superficie	22.72 m ²

Facciata F1

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	15.21 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	13.63 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
28.84 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 46.7 dB
D _{2m,n,T,w}	= 45.7 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB **Verificato**

Vano Piano Secondo-Cucina

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Secondo-Cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Pranzo e soggiorno" e il vano ricevente "Piano Secondo-Cucina"

	Vano Ricevente Cucina	Vano Emittente Pranzo e soggiorno
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	54.53	118.22 m ³

Superficie	18.11	38.63 m ²
-------------------	-------	----------------------

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	0.57 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	1.26	10.4	10.4	1.1	71.7	71.7	57.0
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.90	7.2	6.8	6.8	67.0	55.8	55.8
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.65	2.5	6.8	6.8	67.0	60.5	60.5

RISULTATI

R'_w = 50.1 dB

D_{nT,w} = 65.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Cottura » Piano Secondo-Cucina

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Cottura" e il vano ricevente "Piano Secondo-Cucina"

	Vano Ricevente Cucina	Vano Emittente Cottura
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	54.53	22.48 m ³
Superficie	18.11	7.35 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	7.31 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G6	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	2.46	4.5	6.8	6.8	74.2	65.8	65.8
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	0.65	0.6	6.8	6.8	76.1	71.6	71.6
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.79	3.1	6.8	6.8	74.2	67.2	67.2
G4	Rigido a croce	2.10	10.4	10.4	1.1	80.5	80.5	65.9
G5	Rigido a T	4.22	7.4	7.4	-0.3	74.5	74.5	61.5
G6	Rigido a T	1.45	7.4	7.4	-0.3	79.1	79.1	66.1

RISULTATI

R'_w = 55.9 dB

D_{nT,w} = 59.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Secondo-Cucina

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Secondo-Cucina"

	Vano Ricevente Cucina
Piano	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento D
Volume	54.53 m ³
Superficie	18.11 m ²

Facciata F1

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	12.70 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata F2

Parete	Parete.50cm.M2
Superficie	15.24 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
27.94 m ²	0	2

RISULTATI

R' _w	= 46.6 dB
D _{2m,nT,w}	= 44.7 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB Verificato

Vano Piano Secondo-Camera 2

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Camera 1 » Piano Secondo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Camera 1" e il vano ricevente "Piano Secondo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Camera 1
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	53.96	48.84 m ³
Superficie	17.93	15.96 m ²

Solaio di separazione

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	CS U 002	15 90 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---
G2	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---
G3	Parete 50cm M2	---	PA LA 151	---
G4	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G5	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G6	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G7	PA LA 151	---	PA LA 151	---
G8	PA LA 151	---	PA LA 151	---
G9	Parete 30cm M3	---	Parete 50cm M2	---
G10	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1 26	1 3	12 8	12 8	77 3	78 0	78 0
G2	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1 60	2 3	12 8	12 8	77 3	77 0	77 0
G3	A croce tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	0 03	13 4	12 8	11 7	105 1	94 1	87 6
G4	Rigido a croce	1 35	10 4	10 4	1 1	85 8	85 8	71 2
G5	Rigido a croce	1 77	10 4	10 4	1 1	84 6	84 6	70 0
G6	Rigido a T	1 51	7 4	7 4	-0 3	82 3	82 3	69 3
G7	Rigido a croce	1 35	9 8	9 8	17 3	74 8	74 8	66 5
G8	Rigido a croce	3 67	9 8	9 8	17 3	70 4	70 4	62 2
G9	Rigido a T	3 08	6 4	7 4	-0 3	76 2	79 2	64 2
G10	Rigido a croce	3 58	10 4	10 4	1 1	81 6	81 6	67 0

RISULTATI

R'_w = 56 5 dB
D_{nT,w} = 57 0 dB

DPCM del 5/12/97 Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Dis. » Piano Secondo-Camera 2

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Dis " e il vano ricevente "Piano Secondo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2	Vano Emittente Dis
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	53 96	6 07 m ³
Superficie	17 93	1 98 m ²

Solaio di separazione

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf
Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	CS U 002	1 73 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete 50cm M2	---	Parete 50cm M2	---
G2	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---
G3	Solaio Interpiano S1	Pavimento Interpiano P1	PA LA 151	---
G4	Parete 50cm M2	---	Solaio Interpiano S1	CS U 002

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a croce	1 16	10 4	10 4	1 1	76 8	76 8	62 2

G2	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.49	3.7	12.8	12.8	69.3	67.7	67.7
G3	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.16	2.6	12.8	12.8	69.3	68.8	68.8
G4	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.48	7.4	15.1	7.4	72.8	80.8	72.8

RISULTATI

R'_w = 57.7 dB

D_{nT,w} = 67.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50 dB**

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Secondo-Camera 2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Secondo-Camera 2"

	Vano Ricevente Camera 2
Piano	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento D
Volume	53.96 m ³
Superficie	17.93 m ²

Facciata F1

Parete Parete.50cm.M2
Superficie 4.57 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Facciata F2

Parete Parete.30cm.M3
Superficie 9.26 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
13.83 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 46.2 dB

D_{2m,nT,w} = 47.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 40 dB**

Verificato

Vano Piano Secondo-Camera 1

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-WC 1 » Piano Secondo-Camera 1

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-WC 1" e il vano ricevente "Piano Secondo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente WC 1
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	48.25	27.22 m ³
Superficie	16.03	8.90 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	8.80 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G2	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G3	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G4	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---
G5	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij			Rij		
			Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Rigido a T	3.04	7.4	7.4	-0.3	76.7	76.7	63.7
G2	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.76	2.9	12.8	12.8	74.9	74.0	74.0
G3	Rigido a T con ambiente ricevente spostato	1.13	1.0	6.8	6.8	74.9	70.0	70.0
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	3.04	5.3	12.8	12.8	74.9	71.7	71.7
G5	Rigido a T	2.90	7.4	7.4	-0.3	76.9	76.9	63.9

RISULTATI

R'_w = 58.2 dB

$D_{nT,w}$ = 60.8 dB

DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Ripost. » Piano Secondo-Camera 1

Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Primo-Ripost." e il vano ricevente "Piano Secondo-Camera 1"

	Vano Ricevente Camera 1	Vano Emittente Ripost.
Piano	Piano Secondo	Piano Primo
Unità immobiliare	Appartamento D	Appartamento C
Volume	48.25	9.89 m ³
Superficie	16.03	3.23 m ²

Solaio di separazione:

Solaio	Pavimento ricevente	Controsoffitto emittente	Superf.
Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	CS.U.002	0.51 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---

G2	Parete.50cm.M2	---	Parete.50cm.M2	---
G3	PA.LA.151	---	Solaio.Interpiano.S1	CS.U.002
G4	Solaio.Interpiano.S1	Pavimento.Interpiano.P1	PA.LA.151	---

Giunto			Kij			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	1.71	7.0	12.8	12.8	66.8	61.8	61.8
G2	Rigido a T	0.30	7.4	7.4	-0.3	74.4	74.4	61.4
G3	Rigido a T con ambiente emittente spostato	1.71	6.8	7.0	6.8	55.8	66.8	55.8
G4	A T con ambiente ricevente spostato tra strutture omogenee con strato flessibile interposto, trasmissione su strati flessibili	0.30	-0.6	12.8	12.8	66.8	69.4	69.4

RISULTATI

R'_w = 50.8 dB

$D_{nT,w}$ = 65.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Piano Secondo-Camera 1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Secondo-Camera 1"

Vano Ricevente Camera 1	
Piano	Piano Secondo
Unità immobiliare	Appartamento D
Volume	48.25 m ³
Superficie	16.03 m ²

Facciata F1

Parete Parete.50cm.M2
Superficie 10.35 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Facciata F2

Parete Parete.50cm.M2
Superficie 13.99 m²
Trasmissione laterale K 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.80 m ²

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
24.34 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 48.7 dB

$D_{2m,nT,w}$ = 46.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Locali comuni

Descrizione : Locali comuni del piano terra.

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. A - Residenze e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{A,max} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

PRECISAZIONI

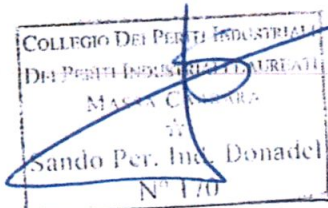
La presente documentazione é valida per quanto dichiarato dal committente circa la destinazione finale del complesso, la natura strutturale e planimetrica dello stesso e la natura degli elementi costruttivi ed impiantistici riportati all'interno della relazione stessa.

Eventuali modifiche strutturali, planimetriche e/o impiantistiche introdotte successivamente alla data della presente relazione ne invalidano il contenuto e relativi risultati ottenuti e rendono necessario procedere ad una nuova verifica.

Si tenga presente che i valori di fonoisolamento dei materiali certificati dai costruttori sono validi solo nel caso in cui le modalità di posa in opera avvengano secondo la regola dell'arte e le indicazioni dei rispettivi costruttori.

Carrara, 09 gennaio 2015

Il Tecnico Competente
Per. Ind. Sando Donadel
Elenco tecnici competenti in acustica
Provincia Massa Carrara n° 7



Firma del committente

(per accettazione di quanto riportato)

IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- ✓ **Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è L_{A5max} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- ✓ **Servizi a funzionamento continuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- ✓ Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- ✓ A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- ✓ I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- ✓ All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- ✓ Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- ✓ Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- ✓ Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- ✓ La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- ✓ Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- ✓ Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- ✓ Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- ✓ La centrale termica è collocata all'esterno.
- ✓ La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- ✓ La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- ✓ La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- ✓ La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- ✓ La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- ✓ Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- ✓ I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- ✓ Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Definizioni

Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Ambiente accessorio o di servizio: Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati

destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc

Ambiente verificabile acusticamente ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera

Edificio sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari

Facciata Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno, può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$ Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7

Impianto a funzionamento continuo impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante, rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata

Impianto a funzionamento discontinuo impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata, rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche

Intervento edilizio Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione

Partizione Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo

Ristrutturazione edilizia Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale

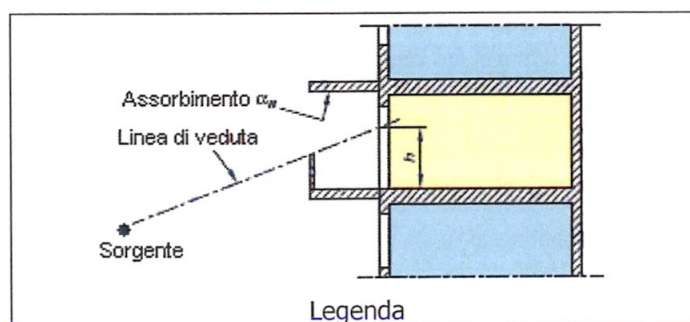
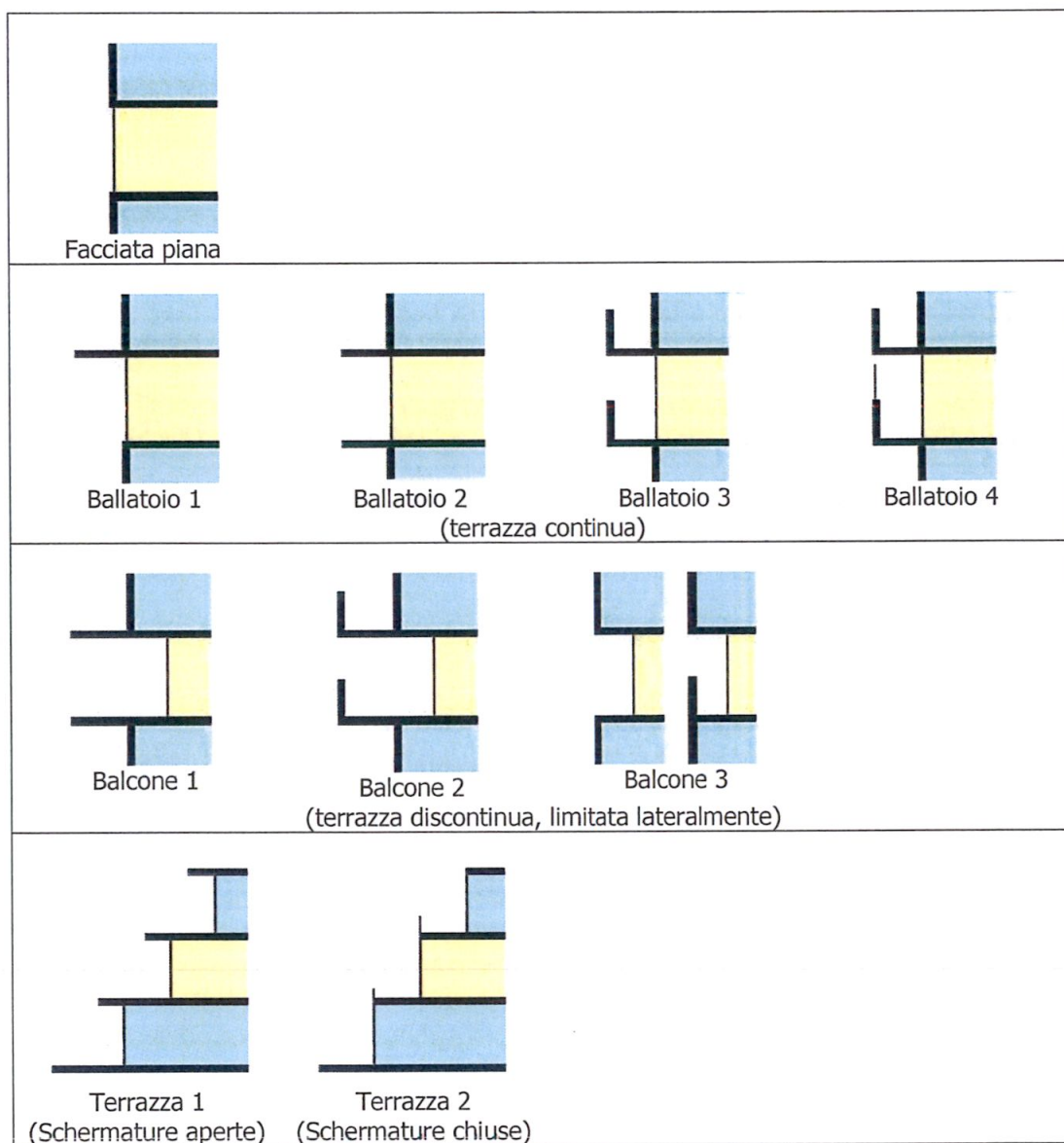
Sistema edilizio Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche

Unità immobiliare, UI Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale

Verifica acustica Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso

Appendice B

Tipi di forma della facciata



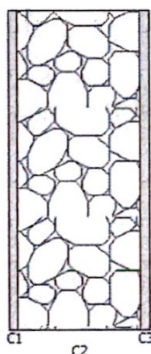
Appendice C

Pareti

Parete Parete.30cm.M3 (Pareti utente)

Descrizione	Parete esistente 30 cm.
Composizione	C1 : sp. 2.0 cm. Intonaco di calce e sabbia. (32.0 kg/m ²) C2 : sp. 30.0 cm. Mur.mista (pietra-later.) (660.0 kg/m ²) C3 : sp. 2.5 cm. Intonaco di calce e sabbia. (40.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - I.E.N. G.Ferraris $R_w = 20 \log m' - 2$ [$m' \geq 80$ kg/m ²]Fonte: I.E.N. G. Ferraris (UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Note	-
Spessore	34.5 cm
Massa Superficiale	732.0 kg/m ²
R_w	55.3 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



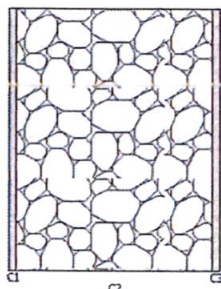
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e sabbia.	2.0	32.0
C2	Mur.mista (pietra-later.)	30.0	660.0
C3	Intonaco di calce e sabbia.	2.5	40.0

Parete Parete.60cm.M1 (Pareti utente)

Descrizione	Parete esistente 60 cm.
Composizione	C1 : sp. 2.0 cm. Intonaco di calce e sabbia. (32.0 kg/m ²) C2 : sp. 60.0 cm. Mur.mista (pietra-later.) (1 320.0 kg/m ²) C3 : sp. 2.5 cm. Intonaco di calce e sabbia. (40.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - I.E.N. G.Ferraris $R_w = 20 \log m' - 2$ [$m' \geq 80$ kg/m ²]Fonte: I.E.N. G. Ferraris (UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Note	-
Spessore	64.5 cm
Massa Superficiale	1 392.0 kg/m ²
R_w	60.9 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



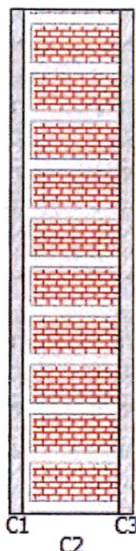
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e sabbia.	2.0	32.0
C2	Mur.mista (pietra-later.)	60.0	1 320.0
C3	Intonaco di calce e sabbia.	2.5	40.0

Parete Parete.UI.M5 (Pareti utente)

Descrizione	Parete tra unità immobiliari.
Composizione	C1 : sp. 2.0 cm. Intonaco di calce e sabbia. (32.0 kg/m ²) C2 : sp. 15.0 cm. Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.1800. (270.0 kg/m ²) C3 : sp. 2.5 cm. Intonaco di calce e sabbia. (40.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - C.E.N.Rw = 37.5 log m' - 44 [m' ≥ 150 kg/m ²]Fonte: C.E.N. (UNI EN 12354-1:2002 - UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Note	-
Spessore	19.5 cm
Massa Superficiale	342.0 kg/m ²
R_w	51.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e sabbia.	2.0	32.0
C2	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.1800.	15.0	270.0
C3	Intonaco di calce e sabbia.	2.5	40.0

Parete PA.LA.151 (Pareti in laterizio)

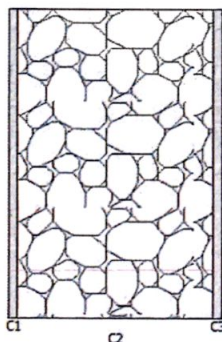
Descrizione	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x12x24), foratura 60%, intonacata (sp.1 cm) su ambo i lati.
Composizione	Parete monostrato in mattoni forati da 8 cm (8x12x24), foratura 60% a fori orizzontali, densità 2000 kg/m ³ , intonacata con 1 cm di malta M3 su ambo i lati, giunzioni dei mattoni con malta in orizzontale ma non in verticale.
Origine Dati	Cert. n. 46924 del 04/07/1991 (UNI EN ISO 140-3), Istituto Giordano (Isover).
Note	-
Spessore	10.0 cm
Massa Superficiale	122.0 kg/m ²
R_w	38.5 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	32.2	39.0	36.1	31.8	29.5	30.0	30.6	33.4	34.3	37.2	38.6	41.5	44.2	47.5	48.5	51.1

Parete Parete.50cm.M2 (Pareti utente)

Descrizione	Parete esistente 50 cm.
Composizione	C1 : sp. 2.0 cm. Intonaco di calce e sabbia. (32.0 kg/m ²) C2 : sp. 50.0 cm. Mur.mista (pietra-later.) (1 100.0 kg/m ²) C3 : sp. 2.5 cm. Intonaco di calce e sabbia. (40.0 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola - I.E.N. G.Ferraris $R_w = 20 \log m' - 2$ [$m' \geq 80 \text{ kg/m}^2$]Fonte: I.E.N. G. Ferraris (UNI/TR 11175)Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Note	-
Spessore	54.5 cm
Massa Superficiale	1 172.0 kg/m ²
R_w	59.4 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Intonaco di calce e sabbia.	2.0	32.0
C2	Mur.mista (pietra-later.)	50.0	1 100.0
C3	Intonaco di calce e sabbia.	2.5	40.0

Solai

Solaio Solaio.Interpiano.S1 (Solai utente)

Descrizione	Solaio interpiano
Composizione	C1 : sp. 5.0 cm. CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 800. (40.0 kg/m ²) C2 : sp. 4.0 cm. C.I.s. di sabbia e ghiaia (96.0 kg/m ²) C3 : sp. 18.0 cm. Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (198.0 kg/m ²)
Origine Dati	Solaio in laterocemento $R_w = 23 \log m' - 8$ [$250 \leq m' \leq 500 \text{ kg/m}^2$]Fonte: Laboratori Italiani Solaio in calcestruzzo omogeneo $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [$100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5)Tale

formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600 \text{ kg/m}^2$.

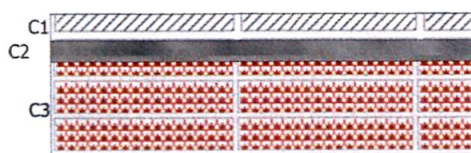
Note -
Spessore 27.0 cm
Massa Superficiale 334.0 kg/m²

R_w 50.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 75.7 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 800.	5.0	40.0
C2	C.I.s. di sabbia e ghiaia	4.0	96.0
C3	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	18.0	198.0

Solaio Soletta.Locale.P2 (Solai utente)

Descrizione Soletta su locale non riscaldato.
Composizione C1 : sp. 1.0 cm. Piastrelle. (23.0 kg/m²) C2 : sp. 6.0 cm. Caldana additivata per pannelli (108.0 kg/m²) C3 : sp. 3.0 cm. Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35 (1.0 kg/m²) C4 : sp. 5.0 cm. CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 800. (40.0 kg/m²) C5 : sp. 4.0 cm. C.I.s. di sabbia e ghiaia (96.0 kg/m²) C6 : sp. 18.0 cm. Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (198.0 kg/m²)
Origine Dati Solaio in laterocemento R_w = 23 log m' - 8 [250 ≤ m' ≤ 500 kg/m²]Fonte: Laboratori Italiani Solaio in calcestruzzo omogeneo L_{n,w} = 164 - 35 log m' [100 ≤ m' ≤ 600 kg/m²]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5) Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600 \text{ kg/m}^2$.

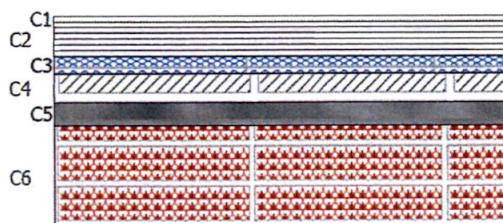
Note -
Spessore 37.0 cm
Massa Superficiale 466.0 kg/m²

R_w 53.4 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 70.6 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Piastrelle.	1.0	23.0
C2	Caldana additivata per pannelli	6.0	108.0

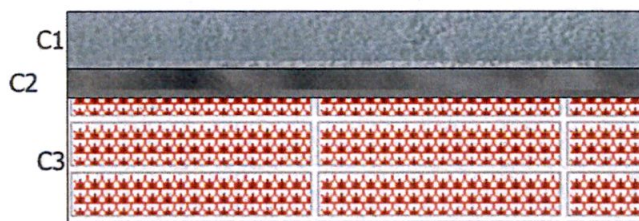
C3	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	3.0	1.0
C4	CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 800.	5.0	40.0
C5	C.l.s. di sabbia e ghiaia	4.0	96.0
C6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	18.0	198.0

Solaio Soletta.VersoSottotetto.S2 (Solai utente)

Descrizione	Soletta verso sottotetto non abitabile.
Composizione	C1 : sp. 8.0 cm. LECA MIX FACILE (80.0 kg/m ²) C2 : sp. 4.0 cm. C.l.s. di sabbia e ghiaia (Pareti interne) (80.0 kg/m ²) C3 : sp. 18.0 cm. Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (198.0 kg/m ²)
Origine Dati	Solaio in laterocemento $R_w = 23 \log m' - 8$ [$250 \leq m' \leq 500 \text{ kg/m}^2$]Fonte: Laboratori Italiani Solaio in calcestruzzo omogeneo $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [$100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5)Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2002 e nel rapporto tecnico UNI/TR 11175:2005. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 < m' < 600 \text{ kg/m}^2$.
Note	-
Spessore	30.0 cm
Massa Superficiale	358.0 kg/m ²
R_w	50.7 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
L _{n,w}	74.6 dB															

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

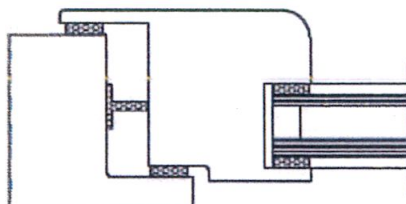
	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	LECA MIX FACILE	8.0	80.0
C2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (Pareti interne)	4.0	80.0
C3	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	18.0	198.0

Serramenti

Serramento SR.010

Descrizione	Serramento con $R \geq 40$ dB.
Composizione	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).
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m ²
R_w	40.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Porte

Porta PO.D.004

Descrizione Porta tamburata da interni
Composizione -
Origine Dati -
Note -
Spessore 4.3 cm
Massa Superficiale 9.0 kg/m²

R_w 17.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	12.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0

Porta PO.D.002

Descrizione Portone ingresso
Composizione -
Origine Dati -
Note -
Spessore 5.0 cm
Massa Superficiale 33.0 kg/m²

R_w 43.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Porta PO.D.001

Descrizione Arco
Composizione -
Origine Dati -
Note -
Spessore 0.0 cm
Massa Superficiale 0.0 kg/m²

R_w 0.1 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Controsoffitti

Controsoffitto CS.U.002

Descrizione Cartongesso in lastre
Composizione C1 : sp. 30.0 cm. Aria in quiete a 293 K (0.4 kg/m²) C2 : sp. 1.0 cm. Cartongesso in lastre (9.0 kg/m²)
Origine Dati -
Note -
Spessore 31.0 cm
Massa Superficiale 9.4 kg/m²

DR_w

30.0 cm (Funzione dell'intercapedine e della struttura di base)

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DRI (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DL_{n,w}

10.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Aria in quiete a 293 K	30.0	0.4
C2	Cartongesso in lastre	1.0	9.0

Pavimenti

Pavimento Pavimento.Interpiano.P1

Descrizione
Composizione

Pavimento interpiano
C1 : sp. 1.0 cm. Piastrelle. (23.0 kg/m²) C2 : sp. 6.0 cm. Caldana additivata per pannelli (108.0 kg/m²) C3 : sp. 1.0 cm. Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35 (0.4 kg/m²) C4 : sp. 0.8 cm. AETOLIA AECOSILENT OVER (2.7 kg/m²)

Origine Dati

DL_{n,w} e DL_{n,i} in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale 131.4 kg/m² e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 11.0 MN/m³ [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].

Note**Spessore**

8.8 cm

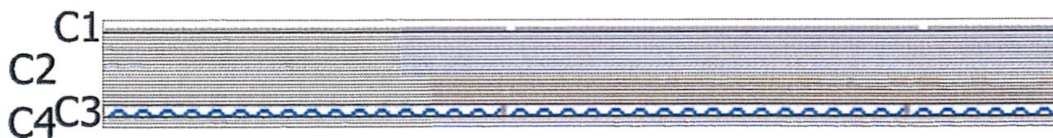
Massa Superficiale134.1 kg/m²**DR_w**11.0 MN/m³ (Funzione dello strato resiliente e della struttura di base)

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DRI (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DL_{n,w}

34.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	10.0	12.9	16.2	19.1	22.0	25.0	28.1	31.0	34.0	37.1	40.0	42.9	46.2	49.1	52.0	55.0



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Piastrelle.	1.0	23.0
C2	Caldana additivata per pannelli	6.0	108.0
C3	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	1.0	0.4
C4	AETOLIA AECOSILENT OVER	0.8	2.7

Indice

DATI GENERALI	2
Edificio	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	3
NORMATIVA	3
Piani	5
Appartamento A	8
Vano Piano Terra-Soggiorno e cucina	8
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Ingresso comune » Piano Terra-Soggiorno e cucina	8
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-WC 1 » Piano Terra-Soggiorno e cucina	9
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Armadi » Piano Terra-Soggiorno e cucina	9
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Disimpegno » Piano Terra-Soggiorno e cucina	10
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Ripost. » Piano Terra-Soggiorno e cucina	11
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-WC 1 » Piano Terra-Soggiorno e cucina	11
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Armadi » Piano Terra-Soggiorno e cucina	12
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Disimpegno » Piano Terra-Soggiorno e cucina	13
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Ripost. » Piano Terra-Soggiorno e cucina	13
Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno e cucina	14
Vano Piano Terra-Camera	15
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Dis. scale » Piano Terra-Camera	15
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Vano scale » Piano Terra-Camera	15
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Camera 1 » Piano Terra-Camera	16
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-WC 2 » Piano Terra-Camera	16
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Camera 1 » Piano Terra-Camera	17
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-WC 2 » Piano Terra-Camera	17
Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Camera	18
Appartamento B	20
Vano Piano Terra-Soggiorno e cucina	20
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Ingresso comune » Piano Terra-Soggiorno e cucina	20
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Soggiorno e cucina	21
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Soggiorno e cucina	21
Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno e cucina	22
Vano Piano Terra-Camera	23
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Piano Terra-Vano scale » Piano Terra-Camera	23
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Camera	24
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Primo-Cottura » Piano Terra-Camera	24
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Terra-Camera	25
Isolamento acustico al calpestio: Piano Primo-Cottura » Piano Terra-Camera	26
Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Camera	26
Appartamento C	28
Vano Piano Primo-Pranzo e soggiorno	28
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Soggiorno e cucina » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	28
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Camera » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	29
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-W.C. » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	29
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Piano Terra-Dis. » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	30

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-Soggiorno » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	31
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-Dispensa » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	32
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-Soggiorno » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	33
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-Dispensa » Piano Primo-Pranzo e soggiorno	34
Isolamento acustico di facciata Piano Primo-Pranzo e soggiorno	34
Vano Piano Primo-Cottura	35
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Camera » Piano Primo-Cottura	35
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-Cucina » Piano Primo-Cottura	36
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-Cucina » Piano Primo-Cottura	37
Isolamento acustico di facciata Piano Primo-Cottura	37
Vano Piano Primo-Camera 1	38
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Camera » Piano Primo-Camera 1	38
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Dis » Piano Primo-Camera 1	39
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-W C » Piano Primo-Camera 1	39
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-Camera 2 » Piano Primo-Camera 1	40
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-Camera 2 » Piano Primo-Camera 1	41
Isolamento acustico di facciata Piano Primo-Camera 1	42
Vano Piano Primo-Camera 2	42
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Ingresso comune » Piano Primo-Camera 2	42
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Rip » Piano Primo-Camera 2	43
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Terra-Rip » Piano Primo-Camera 2	44
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-Vano scale disimpegno » Piano Primo-Camera 2	44
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Secondo-WC 1 » Piano Primo-Camera 2	45
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-Vano scale disimpegno » Piano Primo-Camera 2	46
Isolamento acustico al calpestio Piano Secondo-WC 1 » Piano Primo-Camera 2	46
Isolamento acustico di facciata Piano Primo-Camera 2	47
Appartamento D	48
Vano Piano Secondo-Soggiorno	48
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Secondo-Soggiorno	48
Isolamento acustico di facciata Piano Secondo-Soggiorno	49
Vano Piano Secondo-Cucina	49
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Pranzo e soggiorno » Piano Secondo-Cucina	49
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Cottura » Piano Secondo-Cucina	50
Isolamento acustico di facciata Piano Secondo-Cucina	51
Vano Piano Secondo-Camera 2	51
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Camera 1 » Piano Secondo-Camera 2	51
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Dis » Piano Secondo-Camera 2	52
Isolamento acustico di facciata Piano Secondo-Camera 2	53
Vano Piano Secondo-Camera 1	54
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-WC 1 » Piano Secondo-Camera 1	54
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti) Piano Primo-Ripost » Piano Secondo-Camera 1	54
Isolamento acustico di facciata Piano Secondo-Camera 1	55
Locali comuni	56
PRECISAZIONI	56
IMPIANTI	57
Appendice A	58
Simboli	58
Definizioni	58
Appendice B	60
Tipi di forma della facciata	60

Appendice C	61
Pareti	61
Parete Parete 30cm M3 (Pareti utente)	61
Parete Parete 60cm M1 (Pareti utente)	61
Parete Parete UI M5 (Pareti utente)	62
Parete PA LA 151 (Pareti in laterizio)	63
Parete Parete 50cm M2 (Pareti utente)	63
Solai	63
Solaio Solaio Interpiano S1 (Solai utente)	63
Solaio Soletta Locale P2 (Solai utente)	64
Solaio Soletta VersoSottotetto S2 (Solai utente)	65
Serramenti	65
Serramento SR 010	65
Porte	66
Porta PO D 004	66
Porta PO D 002	66
Porta PO D 001	66
Controsoffitti	66
Controsoffitto CS U 002	66
Pavimenti	67
Pavimento Pavimento Interpiano P1	67
Indice	68

PREMESSA

In questo capitolo vengono descritte le soluzioni tecnologiche che consentono di limitare la trasmissione dei rumori con le relative indicazioni di corretta posa in opera. Le soluzioni sono state suddivise in base alla tipologia di rumore da controllare.

ISOLAMENTO AI RUMORI AEREI TRA DIFFERENTI UNITÀ IMMOBILIARI

Soluzioni tecnologiche

Un adeguato isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari può essere conseguito adottando opportune partizioni divisorie e curandone la corretta posa in opera.

La scelta di una particolare soluzione tecnologica può basarsi su vari fattori. Certamente però, nel caso si intendano ottenere in opera determinati valori di indice di potere fonoisolante apparente (R''_w), è necessario prevedere l'utilizzo di elementi divisorii per i quali è possibile prevedere un indice di potere fonoisolante "di laboratorio" (RW) superiore rispetto al valore di RW_{req} , richiesto.

Le tipologie di partizioni verticali che generalmente vengono utilizzate sono:

- pareti pesanti (ad esempio pareti in laterizio, setti in cemento armato ecc).
- pareti leggere (pareti realizzate con lastre in gesso rivestito, lastre in gesso fibra ecc.)
- sistemi misti (pareti pesanti rivestite con contropareti leggere)

Prima di descrivere le soluzioni tecnologiche alcune considerazioni di carattere generale.

Materiali isolanti termici - sistemi isolanti acustici

È importante sottolineare che, mentre l'isolamento termico di una struttura è determinato principalmente dalle caratteristiche del materiale isolante inserito in stratigrafia (conduttività termica e spessore), l'isolamento acustico ai rumori aerei è invece definito dall'intero sistema costruttivo.

Se si considera ad esempio una parete doppia in laterizi, la scelta del materiale isolante da inserire in intercapedine sarà fondamentale per incrementare il potere fonoisolante della struttura.

Ciononostante il solo materiale ovviamente non basta.

L'isolamento ai rumori aerei, in questo caso, è determinato in gran parte anche dalla massa e dalla corretta posa in opera degli elementi in laterizio.

Materiali isolanti in intercapedine

Nel caso si stiano considerando pareti dotate di intercapedine (pareti doppie in laterizio, pareti leggere, contropareti, ecc.) è consigliabile inserire nella camera d'aria del materiale isolante.

Il materiale contribuirà a migliorare le prestazioni di isolamento termico della parete e ne modificherà le caratteristiche acustiche.

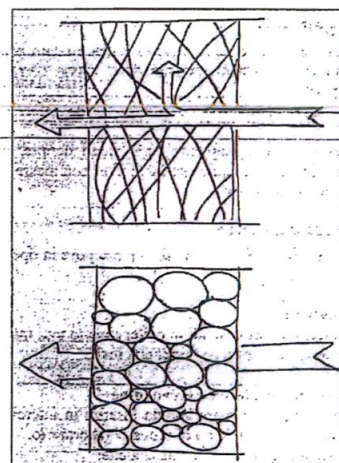
In particolare, se le pareti separano differenti unità immobiliari, la posa del materiale diventa in genere obbligatoria anche per rispettare i limiti di isolamento termico imposti dalla vigente legislazione italiana (DLGS 311).

Quali materiali utilizzare?

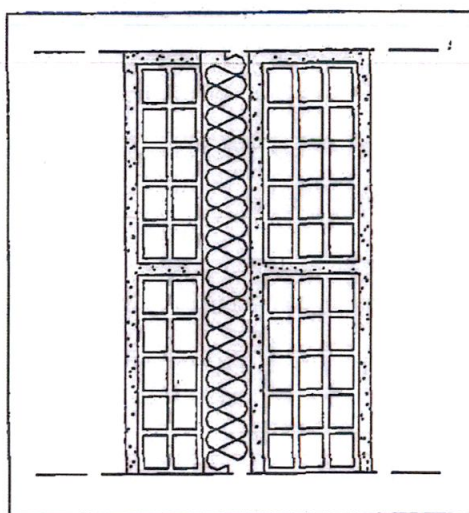
La scelta e la tecnica di posa in opera del materiale può basarsi sui risultati di prove di laboratorio sulle intere partizioni.

Come indicazione di carattere generale si evidenzia però che i materiali con caratteristiche fonoassorbenti determinano un incremento delle prestazioni di isolamento acustico della parete.

La struttura fisica di tali materiali infatti, a differenza dei materiali cellulari, contribuisce a dissipare l'energia sonora ed a limitare possibili problemi di risonanza dell'intercapedine.



Pareti pesanti



Considerazioni generali

L'isolamento ai rumori aerei delle pareti pesanti è determinato principalmente dalla loro massa per unità di superficie. Un incremento della massa corrisponde ad un aumento dell'isolamento della parete.

A parità di massa le pareti doppie sono caratterizzate da valori di isolamento superiori rispetto alle pareti singole.

Per migliorare le prestazioni di isolamento delle pareti doppie, minimizzando possibili problemi di risonanza, è preferibile realizzare i due muri con masse differenziate ed inserire in intercapedine materiale fonoassorbente.

Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera valide per le pareti in laterizio.

Giunti di malta tra mattoni

Sia i giunti orizzontali che i giunti verticali di collegamento tra i mattoni, a meno di utilizzo di elementi a incastro, dovranno essere riempiti con malta.

Pareti doppie - posa del materiale in intercapedine

La scelta e le tecniche di posa del materiale da inserire in intercapedine possono basarsi sulle indicazioni

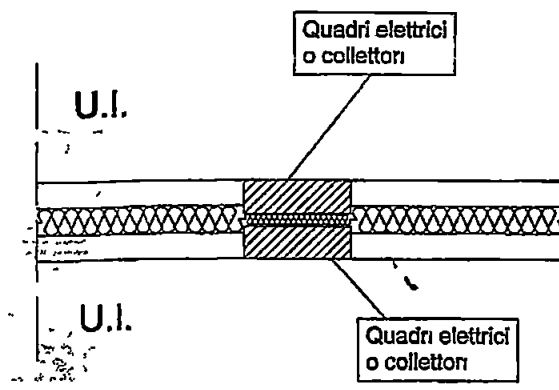
riportate in un certificato di prova di laboratorio

Come indicazioni di carattere generale si evidenzia che

- Il materiale dovrà coprire tutta la superficie della partizione. Particolare attenzione dovrà essere posta nel collegamento a soffitto
- È preferibile che il materiale isolante riempi completamente l'intercapedine per limitare possibili ponti acustici dovuti a scatolette elettriche
- Se si riempie completamente l'intercapedine, per non creare collegamenti rigidi tra i due muri è preferibile adottare materiali di adeguata densità. Materiali troppo rigidi dovranno essere desolidarizzati dalle pareti mediante l'interposizione di elementi elastici

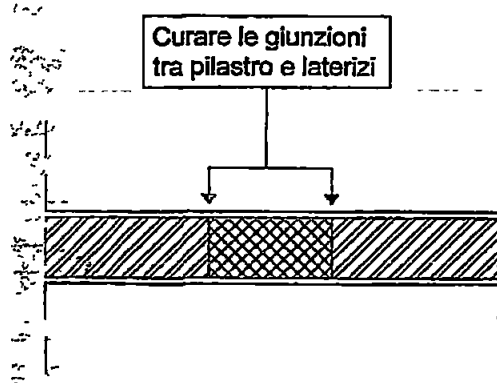
Tracce impiantistiche

Gli scassi per gli impianti elettrici dovranno essere ridotti al minimo indispensabile. Tutte le tracce andranno accuratamente riempite con malta. Eventuali scatolette elettriche o quadri elettrici, in generale, tracce impiantistiche non devono essere posti in corrispondenza sui due lati della parete divisoria.



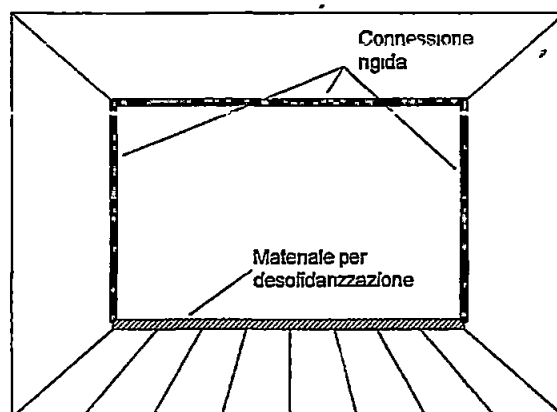
Pilastrini interni alla parete divisoria

Strutture in cemento armato e parete in mattoni dovranno essere perfettamente collegati e solidali tra loro. La formazione di fessure in corrispondenza della giunzione determina una perdita di isolamento ai rumori aerei. Per migliorare il collegamento tra gli elementi è possibile vedere di realizzare le strutture in cemento armato con appositi svassi nei quali inserirei laterizi.

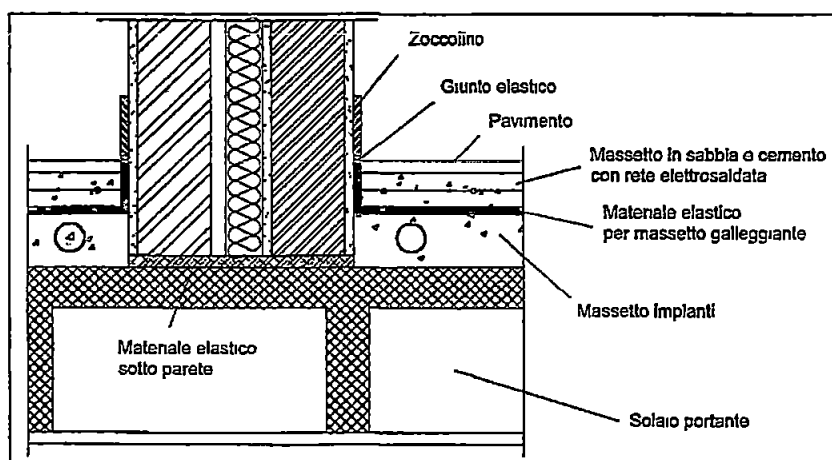


Perimetro della parete divisoria

Per limitare la trasmissione laterale dei rumori in corrispondenza del collegamento a pavimento è preferibile posare le strutture su strisce di materiale desolidarizzante. Tale materiale dovrà garantire adeguata resistenza alla compressione. La parte rimanente del perimetro della parete dovrà essere perfettamente collegata e ancorata alle pareti. In particolare si dovrà costipare completamente con malta lo spazio fra la parte superiore dell'ultimo corso di laterizi e la superficie di intradosso del solaio.



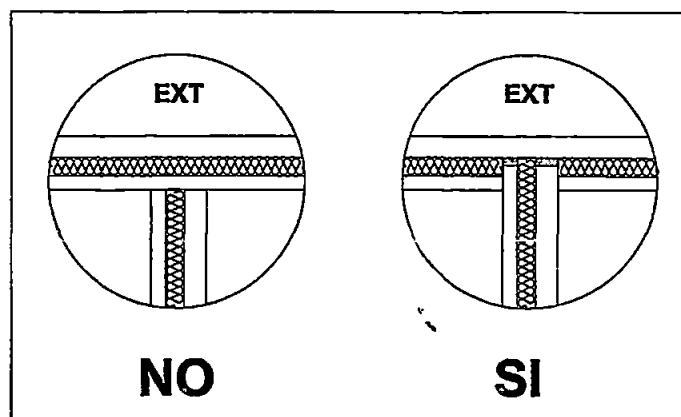
Nel disegno che segue si riporta un particolare indicativo del collegamento a pavimento tra parete verticale e solaio. Si evidenzia che la parete divisoria dovrà poggiare sul solaio portante ed i massetti galleggianti dovranno desolidificare completamente le strutture a pavimento.



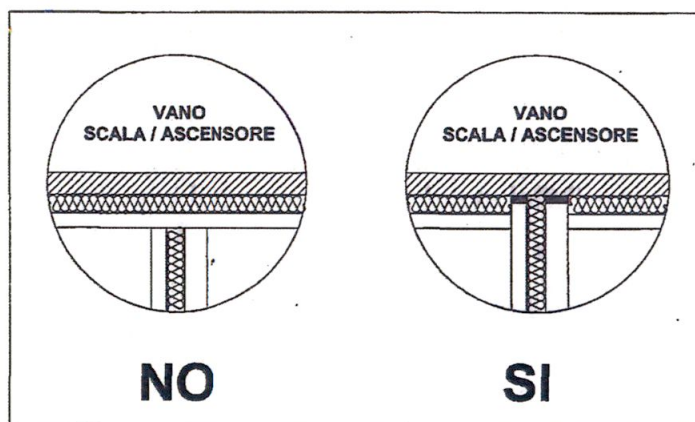
Collegamento parete esterna – vano ascensore – vano scala

I fori orizzontali dei mattoni forati costituenti una parete o una controparete possono diventare un pericoloso ponte acustico. Infatti, nel caso che i giunti verticali tra i mattoni non vengano riempiti con malta, i fori orizzontali diventano un percorso preferenziale per la trasmissione dei rumori.

Una possibile soluzione per le pareti di facciata consiste nel realizzare il collegamento tra parete divisoria tra unità immobiliari e parete esterna come indicato nelle figure seguenti.

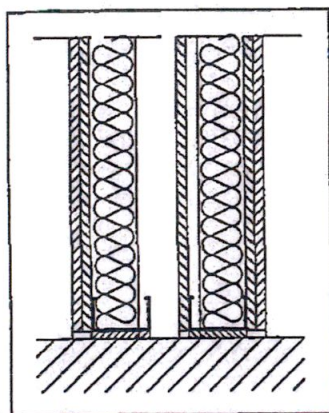


Per quanto riguarda vani ascensore e vani scale una possibile soluzione consiste nel realizzare il collegamento tra parete divisoria e controparete come indicato nelle figura seguente



NB: in queste soluzioni tra le pareti divisorie tra unità immobiliari e la parete "laterale deve essere interposto materiale isolante per la correzione di ponti termici.

Pareti leggere



Considerazioni generali

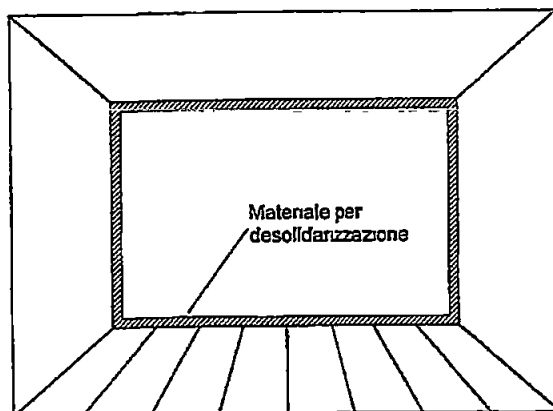
La tecnologia delle pareti leggere, realizzate a secco, prevede la posa di elementi portanti (in genere montanti metallici) sui quali vengono avvitate le lastre. Nelle intercapedini viene inserito materiale fonoassorbente. Questa tecnologia costruttiva, pur non essendo dotata di elevata massa superficiale, consente di ottenere altissimi valori di isolamento acustico. Il principio di funzionamento delle pareti leggere infatti è completamente diverso rispetto alle strutture massive. In questo caso l'energia sonora viene dissipata dal movimento delle lastre costituenti le partizioni e dal materiale fonoassorbente inserito tra le lastre.

Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera per le pareti leggere.

Strutture metalliche perimetrali

Per minimizzare la trasmissione di rumore in direzione laterale tutte le strutture metalliche perimetrali, orizzontali e verticali, dovranno essere desolidarizzate dalle partizioni laterali mediante l'interposizione di materiale elastico.



Posa delle lastre

Le lastre, per dissipare energia sonora, dovranno poter vibrare liberamente. Si raccomanda pertanto di avvitare i pannelli alla struttura portante adottando le prescrizioni indicate dal produttore del sistema costruttivo.

Posa del materiale in intercapedine

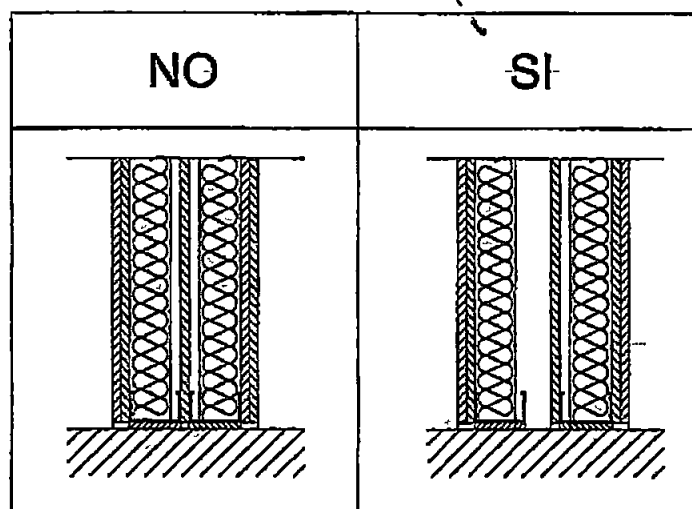
La scelta e le tecniche di posa del materiale da inserire in intercapedine possono basarsi sulle indicazioni riportate in un certificato di prova² di laboratorio.

Come indicazioni di carattere generale si evidenzia che:

- Il materiale dovrà coprire tutta la superficie della partizione. Particolare attenzione dovrà essere posta nel collegamento a soffitto.
- È preferibile che il materiale isolante non riempia completamente l'intercapedine per limitare possibili ponti acustici dovuti a scatolette elettriche. Infatti, nel caso l'intercapedine venisse completamente riempita, l'inserimento di una scatoletta determinerebbe la compressione del materiale sulla lastra retrostante e, di conseguenza, la creazione di un possibile collegamento rigido.

Pareti a struttura doppia

Le pareti a doppia struttura consentono di ottenere elevatissime prestazioni di isolamento dai rumori aerei. È però necessario che le strutture metalliche siano tra loro distaccate per evitare di creare collegamenti rigidi e quindi ponti acustici.

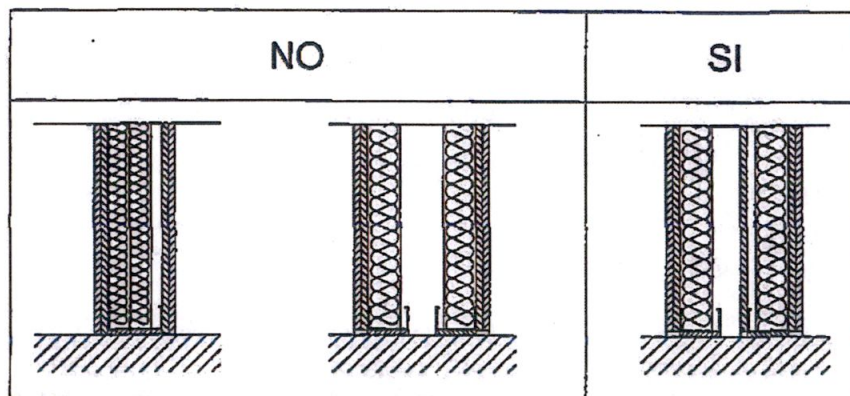


Pilastrini interni alla parete divisoria

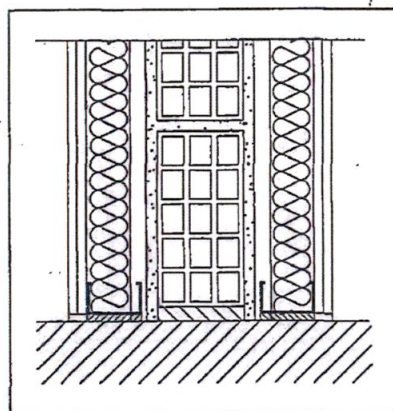
I pilastrini in cemento armato interni alle pareti leggere, se a diretto contatto con le lastre, diventano un percorso preferenziale per la trasmissione di vibrazioni. È preferibile pertanto desolidarizzare i pilastrini dalle lastre interponendo del materiale elastico.

Scassi impiantistici

Nel caso siano realizzati nella parete scassi impiantistici, quali aperture per scatole o quadri elettrici, è necessario prevedere la realizzazione di pareti a doppia struttura con lastra intermedia in intercapedine.



Sistemi misti



Considerazioni generali

I sistemi di tipo misto, realizzati con pareti pesanti controplaccate con sistemi leggeri, permettono di ottenere elevatissime prestazioni di isolamento ai rumori aerei, sfruttando le caratteristiche proprie di entrambi i sistemi costruttivi.

Tale tecnologia ha inoltre il pregio di limitare sensibilmente il problema della realizzazione delle tracce impiantistiche. Pur inserendo scatolette elettriche all'interno delle contropareti, la parete massiva intermedia, rimanendo completamente integra, garantisce l'isolamento tra i due ambienti.

Indicazioni di posa in opera

Come indicazioni di posa restano in sostanza valide quelle riportate per pareti pesanti e leggere.

Si evidenzia solo che le contropareti leggere determineranno maggiore isolamento se la struttura metallica portante rimane distaccata, almeno di qualche millimetro, dalla parete pesante.

Ponti acustici

L'isolamento acustico di una buona parete divisoria viene completamente vanificato se ci si trova in presenza di ponti acustici, punti preferenziali per il passaggio di rumore. Nel seguito se ne elencano alcuni indicando possibili tecniche di intervento.

Pignatte solaio laterocemento

Nel caso di solai del tipo laterocemento, se la direzione della parete è ortogonale alla direzione del solaio, i fori delle pignatte possono diventare un pericoloso ponte acustico. È possibile interromperlo prevedendo che al di sopra della partizione venga realizzato un cordolo in calcestruzzo.

Canali impiantistici

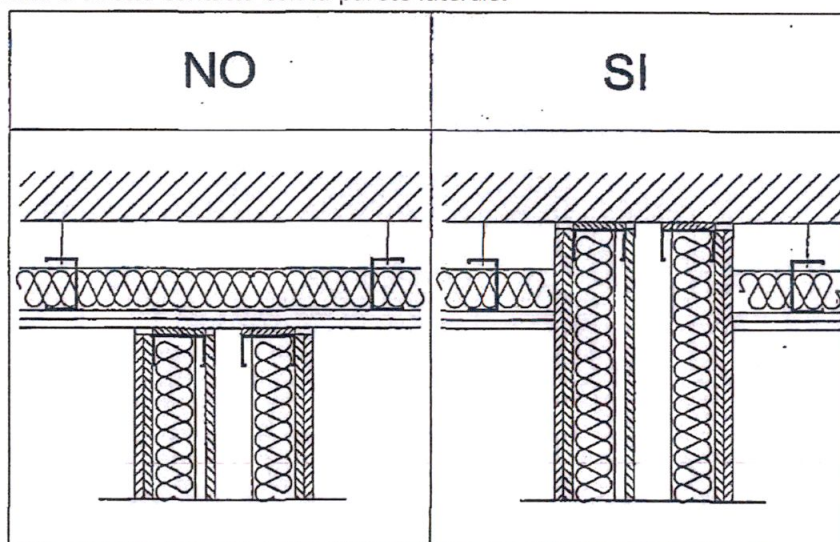
I canali impiantistici (tubi di scarico ecc.) se inseriti all'interno di scassi della parete divisoria determinano un indebolimento della stessa e quindi una perdita di prestazione di isolamento ai rumori aerei. Inoltre sarà chiaramente percepibile il rumore determinato dallo scrosciare dell'acqua nei canali. Pertanto è necessario inserire i tubi all'interno di appositi cavedi. Maggiori indicazioni sulla posa degli impianti di scarico sono riportate al relativo paragrafo.

Collegamenti parete verticale - struttura leggera

Se la parete divisoria è direttamente collegata ad una struttura leggera, tale punto può diventare un ponte acustico. In corrispondenza di questi collegamenti, se si intendono ottenere elevate prestazioni di isolamento dai rumori, è necessario garantire la continuità della parete al di là della struttura leggera. Ad esempio, nel caso di collegamenti a soffitto con tetti in legno, è preferibile prevedere la continuità della parete al di sopra dell'assito e dell'isolante.

Nel caso di collegamento con un controsoffitto leggero la parete divisoria dovrà proseguire fino all'intradosso del solaio.

Infine nel caso le pareti laterali siano rivestite con contropareti è necessario che la parete divisoria tra ambienti sia montata a diretto contatto con la parete laterale.



Isolamento ai rumori di calpestio

Soluzioni tecnologiche

Per isolare dai rumori da impatto si deve interporre tra sorgente di rumore e strutture costruttive adiacenti un elemento in grado di smorzare le vibrazioni. Per ottenere lo scopo esistono differenti soluzioni tecnologiche. Di seguito se ne riportano alcune.

- Massetto galleggiante (a volte detto anche "pavimento galleggiante") - Il materiale desolidarizzante viene posizionato al di sotto del massetto
- Sottofondi a secco (la desolidarizzazione tra pavimento e strutture laterali avviene mediante la posa di sistemi a secco)
- Posa di materiale desolidarizzante direttamente al di sotto dello strato di rivestimento.

Anche in questo caso la scelta di una particolare soluzione può basarsi su vari fattori.

Necessariamente si dovranno considerare le caratteristiche del solaio portante e, ovviamente, i risultati che si intendono ottenere.

Si segnala però che, se si devono rispettare i valori limite imposti dal DPCM 5-12-1997, è in pratica

obbligatorio adottare almeno una soluzione

Solai in laterocemento rivestiti con solo massetto e pavimentazione sono generalmente caratterizzati da valori di livello di rumore da calpestio (L'_{nw}) superiori a 75-80 dB

Prima di descrivere le soluzioni tecnologiche si riportano alcune considerazioni di carattere generale

Rivestimenti a pavimento

Una ulteriore tipologia di intervento consiste nell'adottare, come strato di rivestimento la pavimento, un materiale in grado di smorzare la trasmissione di vibrazioni (ad esempio moquette, tappeti, ecc.) Se si utilizzano materiali adeguati è possibile ottenere ottimi valori di isolamento ai rumori da calpestio

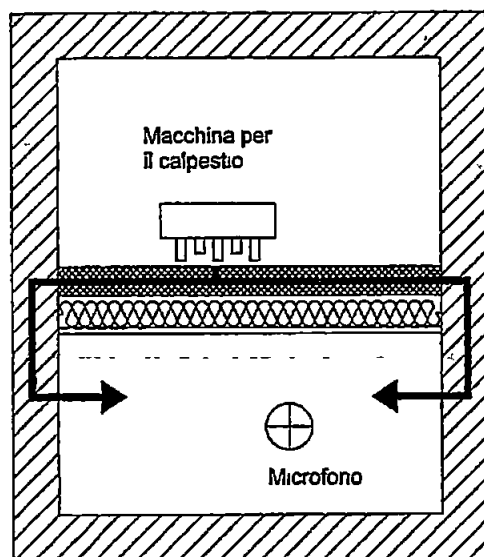
Generalmente però questa soluzione non sempre è proponibile ed inoltre non è facilmente "controllabile" Se l'utente dovesse decidere di sostituire la moquette con un rivestimento ceramico l'isolamento dai rumori da impatto verrebbe completamente vanificato

Pertanto è preferibile adottare tecnologie costruttive che prevedano la posa di elementi desolidarizzanti al di sotto del rivestimento a pavimento

Controsoffitti

La realizzazione di controsoffitti continui non sempre è una soluzione efficace per l'isolamento dai rumori di calpestio. Il controsoffitto infatti riuscirà a limitare il rumore proveniente dal solaio ma nulla potrà fare per i rumori irradiati dalle pareti.

Le trasmissioni laterali sono di elevata entità se si considerano ambienti di piccole dimensioni (cucine, camere da letto, ecc) ed edifici realizzati con strutture costruttive "tradizionali" (struttura portante in cemento armato, solaio in laterocemento, pareti in laterizi forati). In caso invece di pareti "pesanti" e solai "leggeri", come ad esempio edifici storici con pareti in laterizi pieni e solai in legno, un controsoffitto potrà diventare una soluzione efficace.

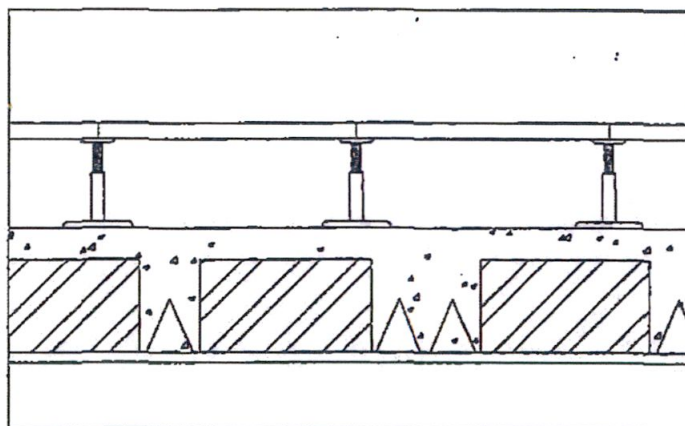


Pavimenti sopraelevati

I pavimenti sopraelevati (da non confondersi con i "pavimenti galleggianti") contribuiscono positivamente all'isolamento dai rumori di calpestio. Il fatto che il pavimento sia discontinuo e venga posato su elementi puntiformi (piedini), e non sia quindi a totale contatto con il solaio portante, contribuisce a limitare la trasmissione di vibrazioni.

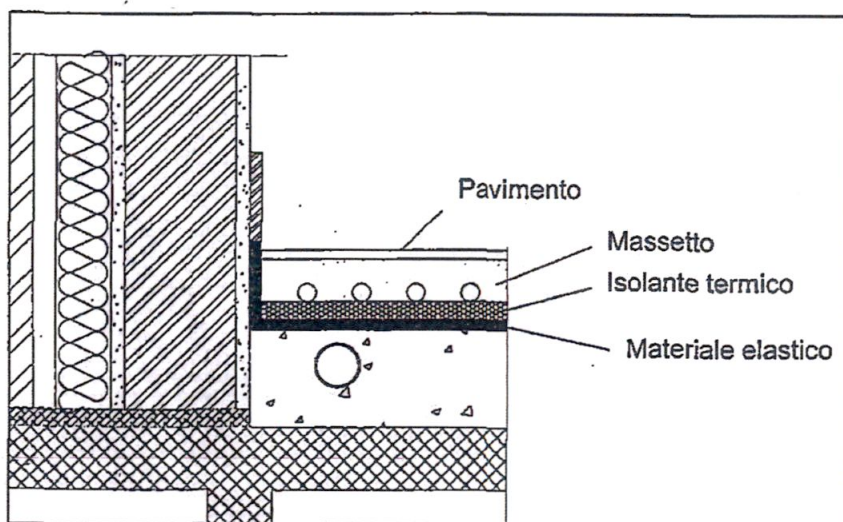
L'entità del miglioramento (ALW) difficilmente può essere determinata per via analitica.

Meglio basarsi su risultati di prove in opera eseguite su strutture simili o su risultati di prove di laboratorio.



Pavimenti radianti

I pavimenti radianti contribuiscono a limitare la trasmissione di rumori da calpestio. In genere però non consentono di ottenere adeguato isolamento. Tale tecnologia infatti prevede di posare al di sotto del massetto uno strato di materiale isolante termico e, come per i massetti galleggianti, di desolidarizzare tutto il perimetro del locale con materiale elastico. Il materiale isolante termico utilizzato a pavimento però generalmente è di tipo rigido (ad esempio polistirene espanso estruso o polistirene espanso sinterizzato). Pertanto non è in grado di smorzare in maniera adeguata le vibrazioni generate sul pavimento soprastante. È quindi preferibile posizionare al di sotto del materiale isolante termico uno strato di materiale elastico. Per la disconnessione lungo il perimetro invece potrà essere utilizzato un unico materiale elastico.

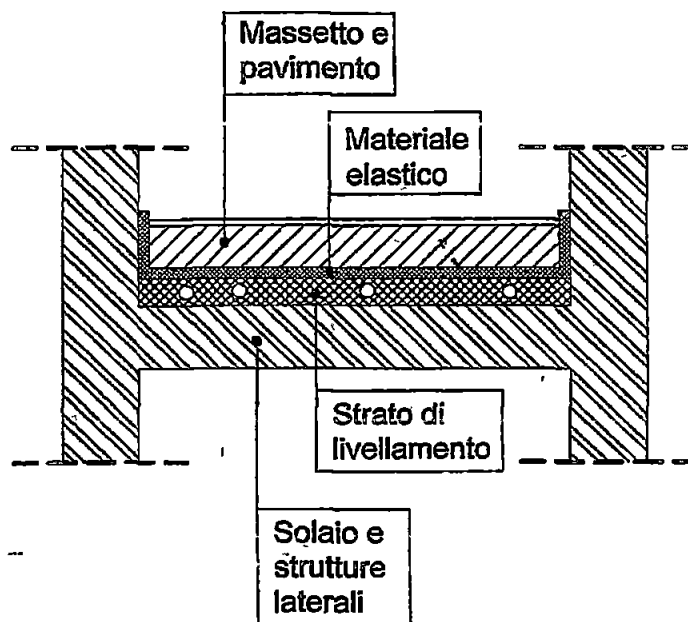


Massetti galleggianti

Considerazioni generali

Attualmente il massetto galleggiante è la soluzione tecnologica per l'isolamento ai rumori di calpestio maggiormente utilizzata nel nostro Paese.

Il funzionamento del sistema concettualmente è molto semplice. Si tratta di interporre un materiale elastico, in grado di attutire le vibrazioni generate dal calpestio, tra il massetto e tutte le strutture laterali.



Quali materiali utilizzare?

La scelta del materiale elastico può basarsi su vari fattori. Necessariamente si dovranno utilizzare materiali che abbiano caratteristiche elastiche, certificate ad esempio mediante la misura del parametro rigidità dinamica (s''), ma che siano anche in grado di sopportare il carico del massetto senza perdere nel tempo le proprie caratteristiche.

Si consiglia inoltre di preferire, per quanto possibile, materiali facili da posare in opera. Piccoli errori di posa infatti vanificano completamente l'efficacia dell'intervento.

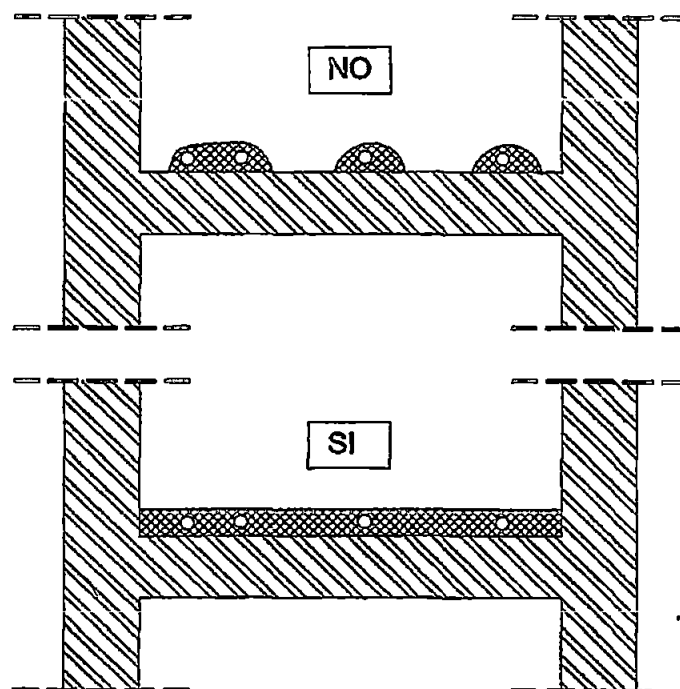
Indicazioni di posa in opera

Di seguito si riporta un elenco di indicazioni di corretta posa in opera per i massetti galleggianti.

La posa di un massetto galleggiante consiste sostanzialmente nel realizzare una "vasca" di materiale elastico smorzante, al di sopra del solaio strutturale e dell'eventuale strato di livellamento, all'interno della quale alloggiare il massetto e la pavimentazione.

La "vasca" dovrà essere a prova di infiltrazione. È necessario evitare che il massetto entri in contatto con le strutture laterali, generi dei collegamenti rigidi e quindi vanifichi completamente l'isolamento alle vibrazioni.

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.



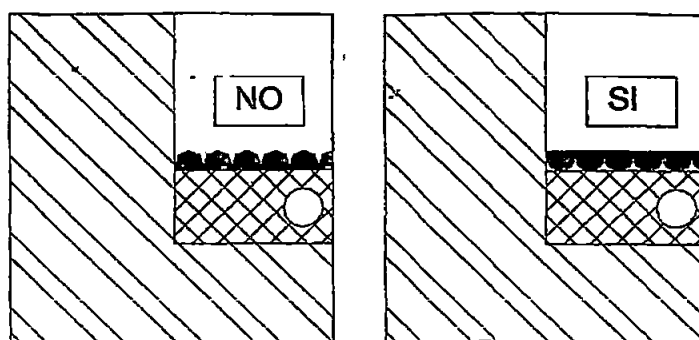
Nel caso la copertura degli impianti venga realizzata utilizzando massetti alleggeriti è necessario verificare che gli stessi siano omogenei. Eventuali concentrazioni di materiale per alleggerimento potrebbero determinare crepe o spaccature che vanificherebbero l'isolamento al calpestio.

Il materiale elastico da utilizzare andrà scelto adeguatamente in base alle esigenze di isolamento al calpestio richieste ed ai carichi ai quali è sottoposto il pavimento.

Il materiale elastico una volta posato non dovrà presentare discontinuità. È infatti necessario che durante il getto del massetto eventuali infiltrazioni di calcestruzzo non entrino in contatto con lo strato sottostante al materiale. Pertanto tutti gli elementi dovranno essere collegati e nastrati e/o abbondantemente sormontati tra loro e/o coperti con un foglio di polietilene.

Se il materiale elastico è di tipo fibroso o poroso (ad es. pannelli in lana di vetro o lana di roccia ad alta densità ecc.), 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 per il proprio prodotto. 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 o che, rientrando negli interstizi, vanifichi le prestazioni di isolamento dello stesso.



Verso di posa del materiale elastico

Il massetto in calcestruzzo sul quale andrà posata la pavimentazione dovrà avere densità elevata e spessore adeguato. 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.

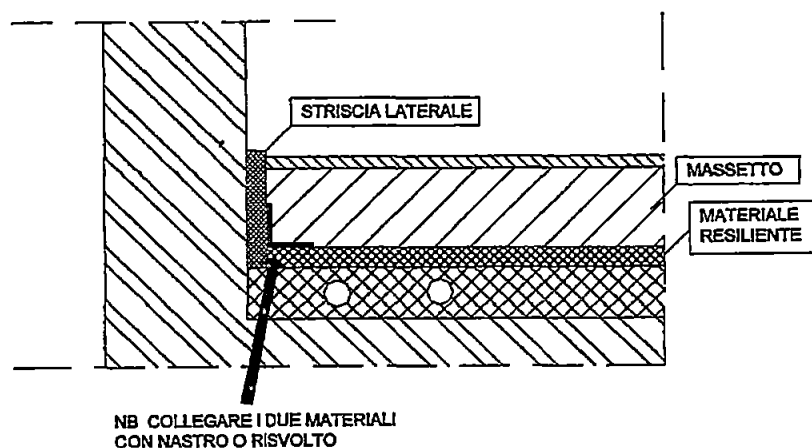
Il massetto dovrà essere desolidarizzato dalle strutture laterali anche lungo il perimetro del locale. In tal senso lungo il perimetro il materiale a pavimento dovrà essere risvoltato in verticale oppure dovrà essere posata una striscia verticale di materiale elastico smorzante.

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:

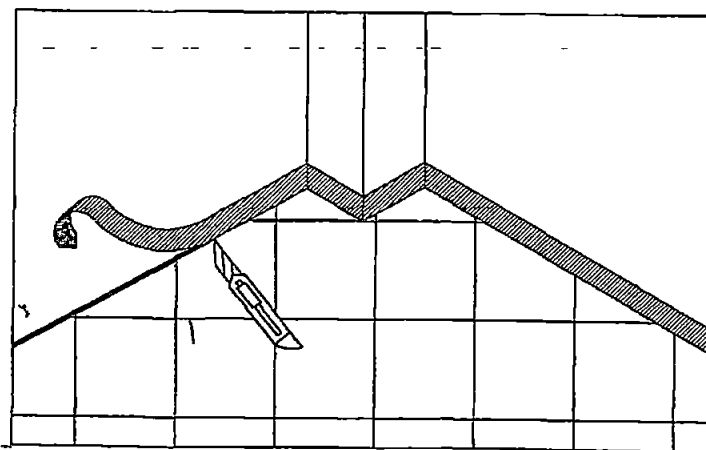
- collegare i due elementi con nastro adesivo
- utilizzare strisce adesive di materiale resiliente
- risvoltare l'eventuale foglio di polietilene
- risvoltare in verticale parte del materiale a pavimento



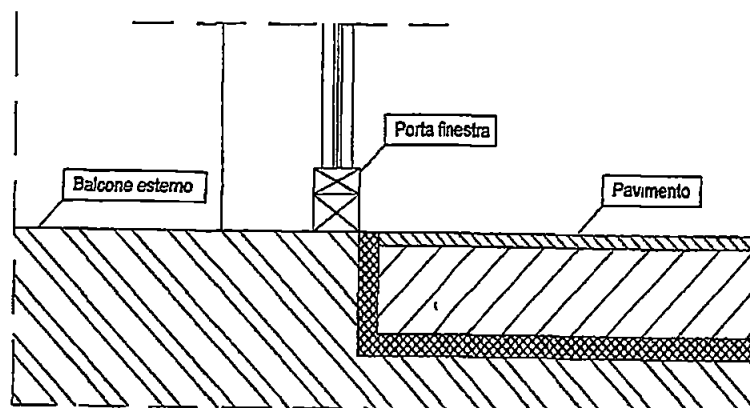
L'elemento verticale non dovrà essere formato da alcun attraversamento impiantistico.

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.



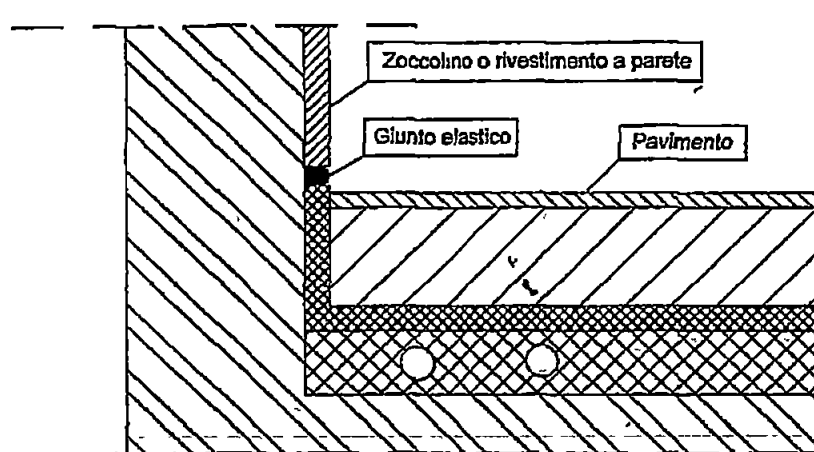
Particolare attenzione andrà posta nella realizzazione del risvolto in corrispondenza delle soglie delle porte di ingresso e delle porte finestre verso i balconi. Anche in tali punti il risvolto dovrà garantire la completa desolidarizzazione tra massetto galleggiante ed elementi esterni.



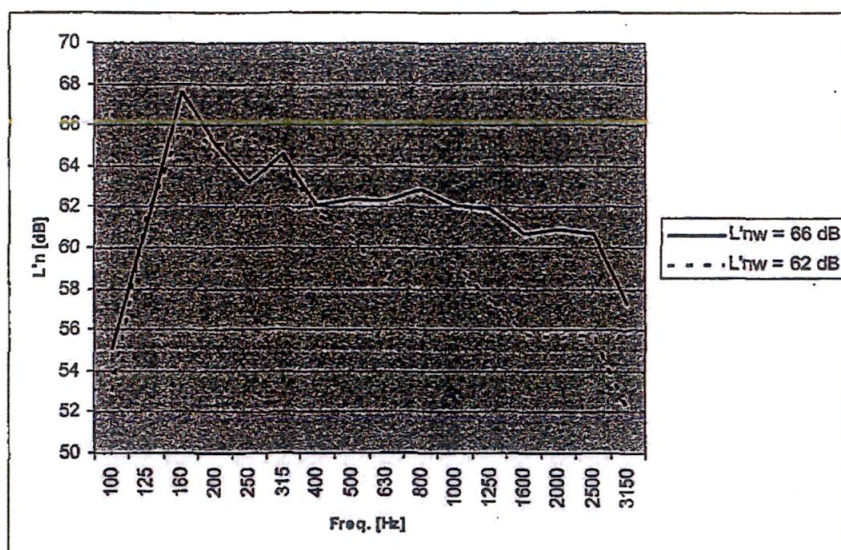
Sia gli zoccolini perimetrali che le piastrelle di rivestimento delle pareti dei bagni e delle cucine dovranno essere distaccate di qualche millimetro dal rivestimento a pavimento di modo da evitare la formazione di collegamenti rigidi tra pavimentazione e pareti laterali

Per fare ciò si consiglia di inserire in corrispondenza dell'angolo (prima della posa di zoccolino o rivestimenti a parete) un elemento distanziatore (ad es. squadretta metallica, elemento in PVC, ecc.) o un materiale che faccia da giunto elastico (ad es. striscia di materiale resiliente adesiva, cordone in polietilene, guarnizioni per finestre ecc.)

Tale elemento verrà successivamente rimosso. La fessura potrà poi essere sigillata con materiale elastico (non rigido) (ad es. silicone elastico, stucco elastico ecc.)



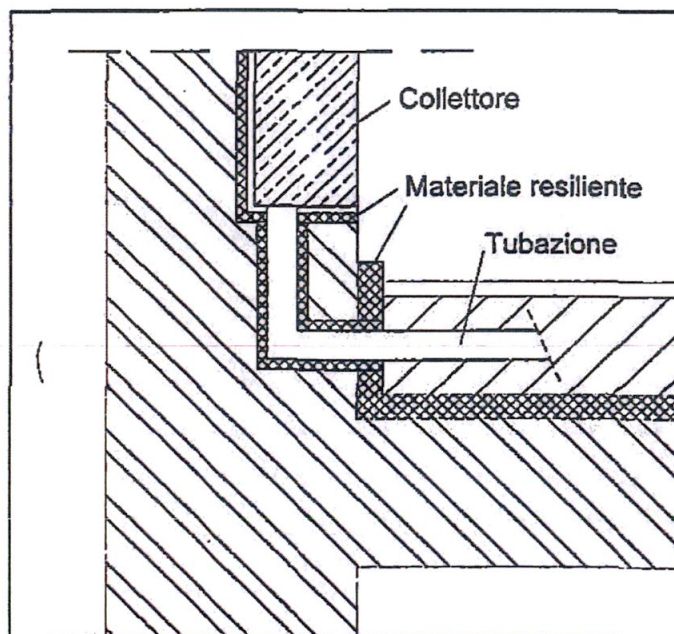
Per evidenziare l'importanza della desolidarizzazione di zoccolino e piastrelle a parete dal pavimento si riporta, a titolo di esempio, un grafico con indicati i risultati di due prove in opera di livello di rumore da calpestio. La linea tratteggiata rappresenta un pavimento finito privo di zoccolino, la linea continua il medesimo pavimento dopo aver posato gli zoccolini ceramici collegati con malta al pavimento. Il grafico evidenzia sensibili peggioramenti a partire dalla frequenza di 400 Hz. Complessivamente si è riscontrato per questo caso un peggioramento di indice di livello di rumore da calpestio (L'_{nw}) pari a 4 dB.



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).



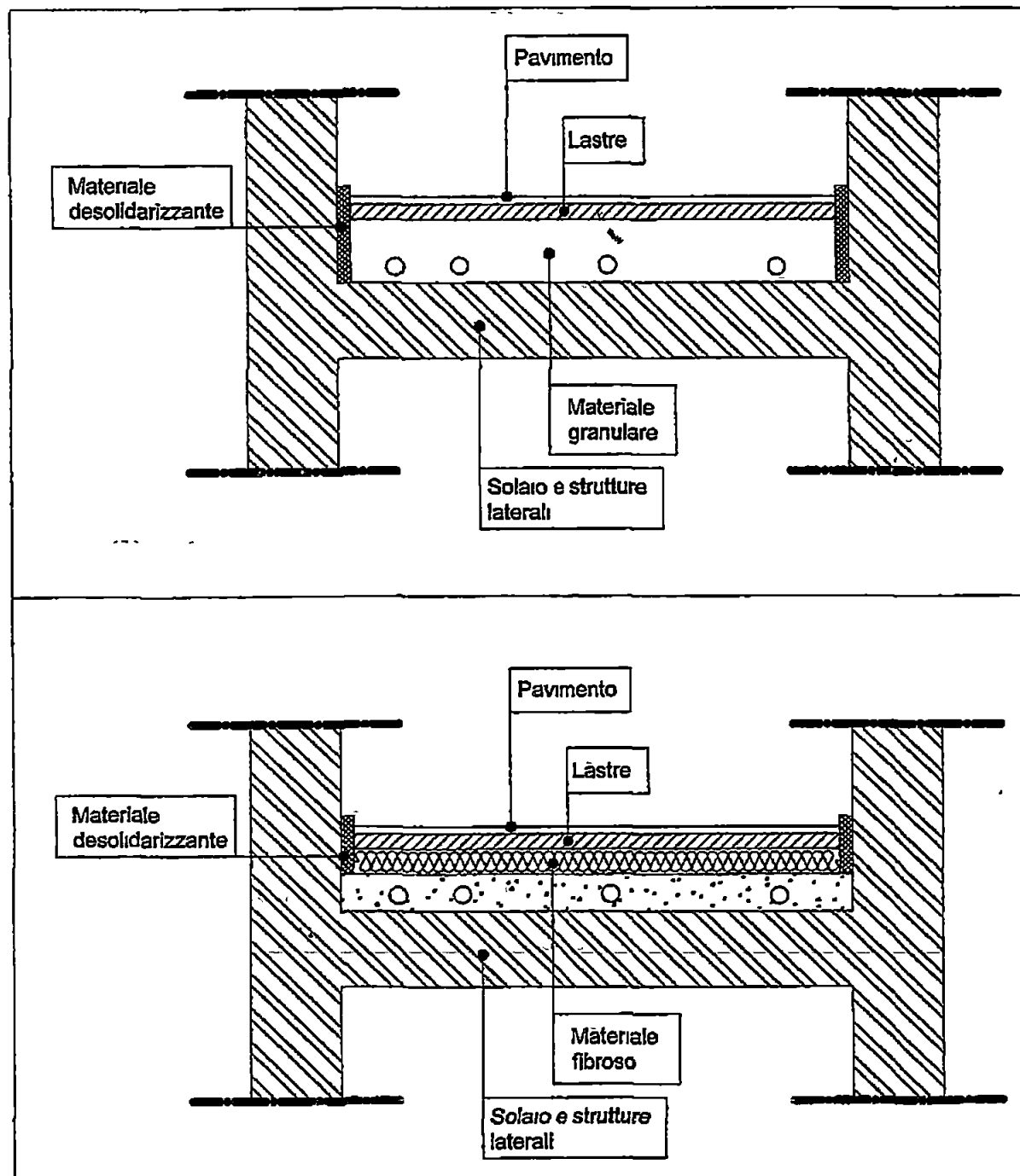
Si consiglia di posizionare le scatole dei collettori in corrispondenza dei corridoi degli appartamenti.

Sottofondi a secco

Considerazioni generali

La tecnologia costruttiva consiste nel posare al di sopra del solaio portante uno strato di materiale in grado di dissipare le vibrazioni, ad esempio pannelli in materiale fibroso ad alta densità o materiale granulare sfilso, e, al di sopra di questo, lastre con funzione di supporto della pavimentazione. Esistono in commercio

differenti tipologie di lastre (gessofibra, gesso rivestito speciale per sottofondi a secco, cemento fibrorinforzato, ecc)



I sistemi a secco consentono di realizzare pavimentazioni con tempi di posa inferiori rispetto ai tradizionali massetti gettati in opera. Le lastre infatti sono subito calpestabili dopo l'indurimento della colla che le collega e il rivestimento a finire può essere posato in una fase immediatamente successiva.

Indicazioni di posa in opera

Anche in questo caso lo strato di materiale per dissipare le vibrazioni dovrà realizzare una "vasca" che desolidarizzi completamente le lastre e lo strato di finitura dalle strutture laterali. È quindi necessario posizionare uno strato di materiale a pavimento, strisce verticali a parete e curare che il rivestimento a pavimento non entri in contatto con le pareti perimetrali. Valgono pertanto in generale le considerazioni già

riportate per i massetti galleggianti. Nel seguito alcune indicazioni aggiuntive valide per i sistemi a secco.

Scelta di materiale e lastre

La scelta del materiale isolante e delle lastre di rivestimento dovrà essere eseguita in base alla destinazione d'uso dell'ambiente in cui si intende posare il sistema. È necessario determinare le sollecitazioni meccaniche che si potrebbero verificare e le condizioni igrometriche. Negli ambienti soggetti a carichi dinamici elevati non è consigliabile l'utilizzo di materiale granulare.

Materiale sfuso

La posa di materiale sfuso granulare all'interno di un locale avviene dopo aver inserito un elemento verticale nel vano porta (ad esempio un'asse di legno opportunamente svincolata dalla struttura del solaio sottostante con materiale resiliente) alto almeno quanto il riempimento staggiato. L'elemento ha lo scopo di permettere al materiale di rimanere in sede. Successivamente il riempimento viene posato, partendo dalla parete più distante dalla porta, mediante l'utilizzo di guide di riferimento e di una staggia.

Il materiale granulare viene versato nell'area compresa fra le guide in quantità non superiore a quella da staggiare, evitando di calpestare il granulare già steso e staggiato.

È necessario livellare il riempimento solo con la staggia e non compattare mai il granulare mediante compressione.

Lo spessore minimo del granulare dovrà essere uguale o maggiore a 10 mm. Nel caso che il granulare superi i 30 mm di spessore ed il sottofondo sia soggetto a carichi concentrati superiori ai 2,5 kN, sarà necessario interporre nel granulare una lastra per compattare da un punto di vista meccanico lo strato.

Pavimenti a contatto con il terreno

Nel caso di pavimenti a diretto contatto con il terreno è necessario prevedere una protezione all'umidità in risalita, al fine di evitare che il materiale isolante e le lastre si inumidiscano. Il metodo di impermeabilizzazione deve essere studiato per ogni situazione specifica.

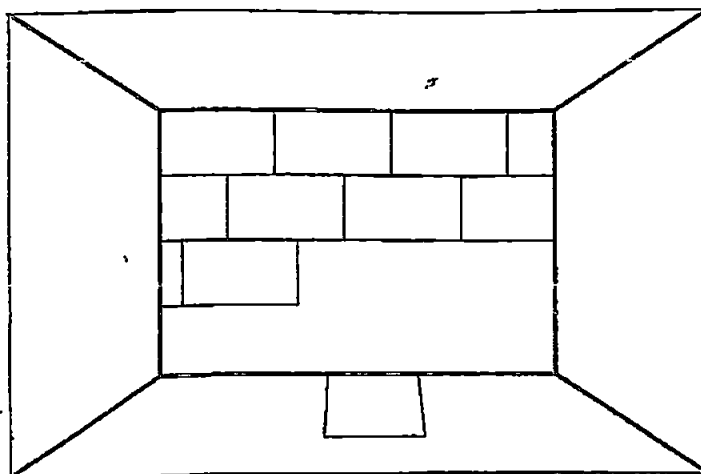
Solai in legno

Nel caso si stia posando il sistema su una soletta portante in legno si dovrà verificare che il solaio non sia cedevole o non si deformi elasticamente. Se si adotta un materiale granulare è necessario prevedere uno strato separatore con Passito in legno in modo da evitare che il materiale possa passare attraverso le fughe.

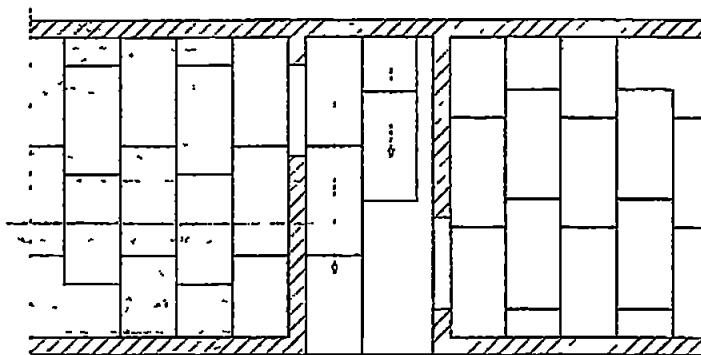
Schema di posa delle lastre

Nel caso venga applicato un parquet al di sopra del sottofondo a secco, è necessario definire prima la direzione della posa. Il parquet a listelli dritti deve essere posato perpendicolare rispetto alla direzione delle lastre, mentre quello a spina di pesce dovrà avere un'inclinazione di 45°.

Posare le lastre, cominciando dalla parete sul lato opposto alla porta, a giunti sfalsati di almeno 20 cm.



Nel caso di locali con dimensioni superiori ai 20 m è necessario prevedere giunti di dilatazione. Per locali stretti (corridoi) la posa delle lastre deve essere effettuata in direzione longitudinale.



I bordi battenti delle lastre devono essere incollati con cordoni di colla per permettere la perfetta sigillatura dei giunti. La colla indurita in eccesso deve essere asportata con una spatola.

Nei casi venga realizzato un doppio strato di lastre è consigliabile posare il secondo strato in posizione sfalsata rispetto al primo. I due strati verranno collegati tra loro mediante colla e fissaggi meccanici (viti o graffe).

L'applicazione di qualunque tipo di rivestimento dovrà avvenire ad asciugatura completa della colla (minimo 24 ore).

Pavimenti radianti

Le lastre possono essere posate al di sopra di sistemi di riscaldamento a pavimento. Nei passaggi di porte e per bordi lunghi oltre 20 m è consigliato realizzare dei giunti di dilatazione. La temperatura di mandata non deve superare i 30 - 40°C.

Resistenza all'umidità

Su superfici caratterizzate dalla presenza di acqua o in locali nei quali vi è una forte umidità (bagni e cucine), se non si utilizzano lastre con particolari caratteristiche di idrorepellenza, è necessario trattare l'intera superficie con materiali impermeabilizzanti, facendo molta attenzione nei punti di collegamento tra pavimento e parete.

Il problema dell'impermeabilizzazione non si pone nel caso di utilizzo di lastre in fibrocemento.

Rivestimenti di finitura superficiale

Le indicazioni di seguito riportate sono di massima e si rimanda alle disposizioni del produttore per un maggiore dettaglio circa i materiali di rivestimento adatti e la posa.

Nel caso di rivestimenti elastici sottili (ad esempio PV/C, linoleum) e per lastre in gesso fibra e gesso rivestito, al fine di evitare che si evidenzino i bordi, gli elementi di collegamento e le piccole irregolarità, è necessario rasare la superficie con un livellante di spessore almeno pari a 2 mm. I giunti tra le lastre e le fughe vanno precedentemente stuccate con stucco a base gesso e successivamente sarà necessario dare una mano di fondo. Sulle lastre in fibrocemento si consiglia una rasatura dell'intera superficie di circa 2 mm con stucco a base cementizia.

In caso di rivestimenti in ceramica si consiglia di utilizzare piastrelle di dimensione massima 33 x 33 cm e collanti per piastrelle di tipo elastico (ad es. adesivi in polvere cementizia con additivi plastici, adesivi in dispersione, adesivi bicomponente a base di resina).

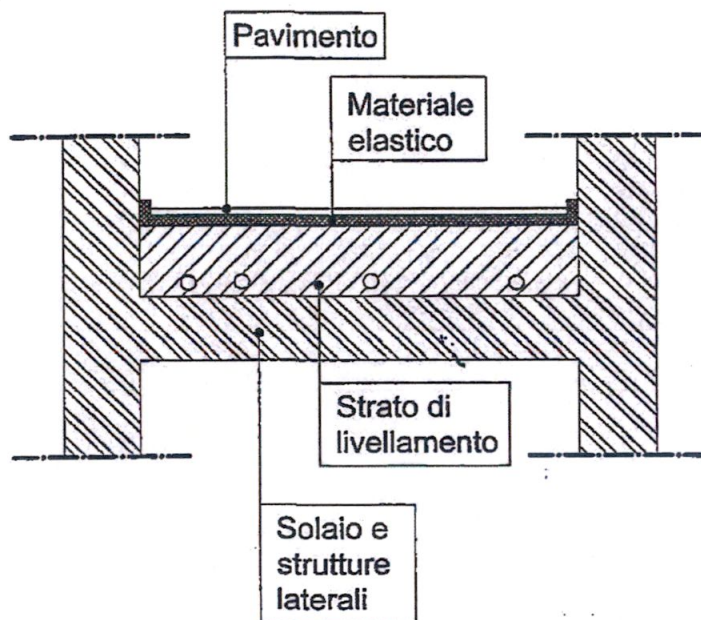
Le lastre a base gesso dovranno essere trattate con un primer. La stuccatura dei giunti deve essere effettuata solo quando l'adesivo risulterà completamente indurito (minimo 48 h).

In caso di parquet pronti o parquet a mosaico si dovrà posare il parquet con uno schema di posa che consenta le dilatazioni della superficie in tutte le direzioni (posa a spina di pesce o a scacchi). In generale è possibile applicare questo tipo di finitura mediante incollaggio continuo sull'intera superficie. Per casi specifici, può essere richiesto il fissaggio meccanico mediante graffatura.

Materiale elastico sottopavimento

Considerazioni generali

È possibile isolare dai rumori da impatto posizionando il materiale elastico direttamente al di sotto dello strato di rivestimento.



Questa tipologia di intervento può risultare particolarmente utile in caso di interventi di ristrutturazione, per migliorare le prestazioni di isolamento ai rumori di calpestio di un solaio esistente.

Indicazioni di posa in opera

Anche in questo caso il sistema è efficace se il rivestimento è completamente svincolato dalle strutture laterali. Valgono pertanto in generale le considerazioni riportate per i massetti galleggianti.

Come considerazione di carattere generale si consiglia banalmente di adottare materiali elastici adeguati, appositamente sviluppati per la posa al di sotto del pavimento. In particolare i materiali non dovranno essere troppo "cedevoli" per evitare la formazione di crepe o disconnessioni sul rivestimento.

Considerata la variabilità di prodotti presenti in commercio si consiglia di adottare le indicazioni di corretta posa in opera proposte dal produttore del materiale.

Si osserva chiaramente come la prestazione dell'intera facciata sia determinata principalmente dal tipo di serramento adottato. Confrontando gli esempi 2 e 3 si ricava che, pur incrementando sensibilmente le prestazioni della parete opaca, il risultato finale di fatto non cambia. È quindi necessario intervenire migliorando le caratteristiche dell'elemento più "debole".

La considerazione è valida in generale. Se si intende migliorare l'isolamento complessivo di un sistema, in primo luogo si devono migliorare le prestazioni delle strutture dotate di scarso isolamento acustico, anche se sono di piccole dimensioni.

Serramenti - Indicazioni di corretta posa in opera

I serramenti contribuiscono in maniera determinante all'isolamento complessivo delle facciate. Questi elementi dovranno essere posati in opera di modo da evitare nella maniera più assoluta il passaggio d'aria (e quindi di rumori) lungo tutto il perimetro.

Di seguito si riportano una serie considerazioni e di accorgimenti di carattere generale per la posa e la scelta dei serramenti.

Come indicazione di tipo qualitativo si evidenzia che generalmente, per raggiungere le prestazioni minime di isolamento indicate nel DPCM 5-12-1997 ($D_{2mnTw} > 40$ dB), i serramenti dovranno garantire elevata tenuta all'aria (pari a classe 4 secondo la norma UNI EN 12207 :2000) ed essere dotati, di vetri camera ad elevato potere fonoisolante (generalmente vetri doppi con almeno una delle due lastre di tipo stratificato).

L'indice di potere fonoisolante (RW) dei serramenti dovrà essere certificato dal fornitore degli stessi mediante i risultati di prove di laboratorio conformi alla normativa tecnica vigente (Attualmente norma UNI EN ISO 140-3). La prova dovrà riguardare l'intero serramento (telaio + vetro). Nel caso che i serramenti siano dotati di cassonetto la prova dovrà riguardare l'intero sistema monoblocco (telaio +vetro + cassonetto), con avvolgibile alzato (finestra non oscurata).

In alternativa sarà possibile considerare separatamente i certificati di finestre e cassonetti.

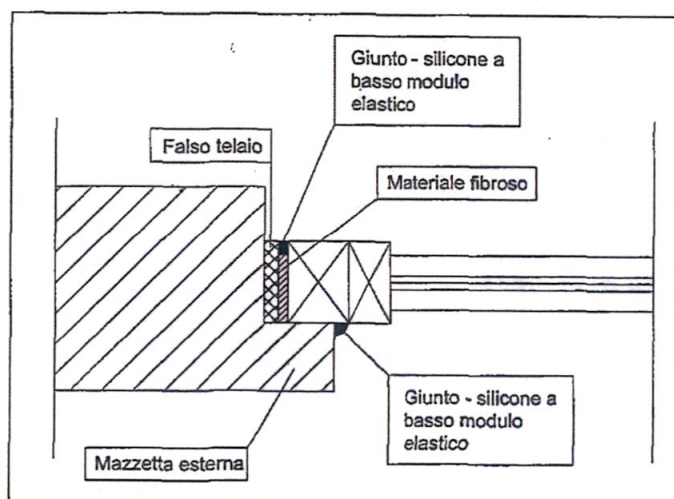
Il fornitore dei serramenti dovrà indicare tutte le prescrizioni di corretta posa in opera dei propri sistemi. Tali prescrizioni dovranno essere conformi alla posa in opera adottata per le prove di laboratorio.

Si raccomanda estrema cura nella realizzazione e posa delle guarnizioni. Tali elementi dovranno essere privi di rotture e, per quanto possibile, continui lungo tutto il perimetro del serramento. Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione degli angoli.

Tra falso telaio e telaio si consiglia di interporre materiale fibroso fonoassorbente. In alternativa si potranno utilizzare schiume che riempiano completamente l'intercapedine.

Il telaio fisso dovrà essere giuntato sul perimetro interno ed esterno utilizzando silicone.

È da preferirsi la realizzazione della mazzetta esterna rispetto alla posa in luce.



Isolamento dal rumore dagli impianti

Considerazioni generali

Per minimizzare il rumore degli impianti è necessario intervenire sulla sorgente e sulle possibili vie di propagazione di rumore e vibrazioni.

Nei paragrafi che seguono si riportano alcune indicazioni di carattere generale per alcuni impianti tipici dell'edilizia residenziale.

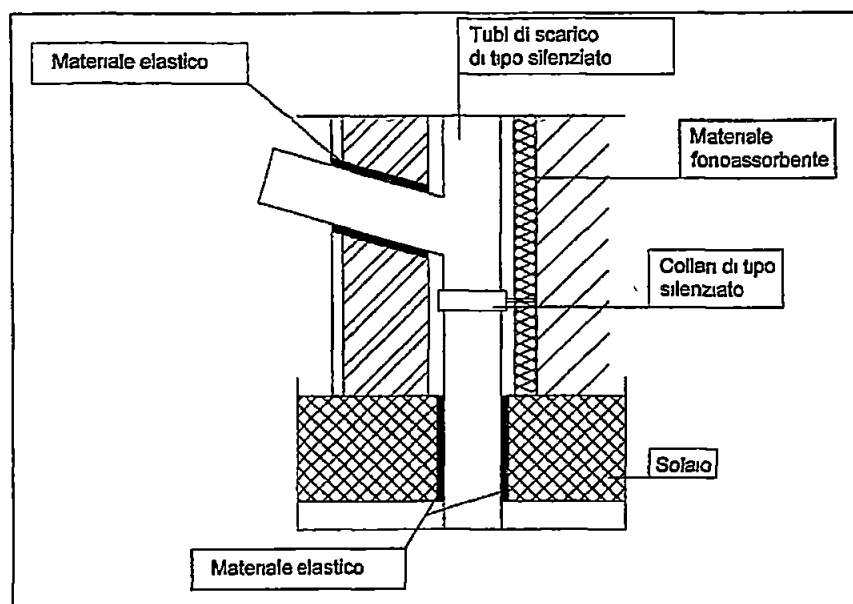
Impianto idrico

Gli scarichi dei bagni sono una delle principali fonti di disturbo negli edifici residenziali.

Lo scrosciare dell'acqua all'interno dei canali di scarico determina rumore aereo e vibrazioni nel tubo, pertanto l'isolamento può essere conseguito:

- adottando opportune tubazioni silenziante dalla massa elevata (per minimizzare i rumori aerei)
- inserendo le tubazioni in appositi cavedi impiantistici rivestiti con materiale fonoassorbente (per minimizzare i rumori aerei)
- eliminando tutti i possibili collegamenti rigidi tra canali e strutture laterali (per minimizzare la trasmissione di vibrazioni)

I collegamenti rigidi possono essere eliminati utilizzando collari di tipo silenziato e interponendo tra tubo e strutture rigide (attraversamenti murari, attraversamenti a solaio ecc) del materiale elastico.



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

- Nelle colonne di scarico in presenza di variazioni di direzione di 90° (da verticale a orizzontale) è necessario raccordare i due tubi con due curve a 45° e un tubo intermedio della lunghezza di 250 mm
- In fase di progettazione della rete di distribuzione dell'acqua è opportuno prevedere velocità del fluido non elevata, adottando di conseguenza idonee sezioni per le tubazioni. Nella tabella che segue i valori massimi consigliabili

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

- È opportuno adottare rubinetterie classificate nel gruppo acustico 1 ($L_{ap} < 20$ db) secondo la norma UNI EN ISO 3822
- È opportuno prevedere sistemi per l'attenuazione del "colpo d'ariete" nella rete. Nella posa in opera dei sanitari (vasche, vasi, lavabi e piatti doccia) è opportuno prevedere l'interposizione di uno strato di materiale resiliente tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria. Per quanto riguarda le vasche da bagno è opportuno inserire all'interno della chiusura laterale del materiale fonoassorbente con funzione antirombo.

Impianto ascensore

Di seguito alcune indicazioni di carattere generale per la scelta e posa in opera degli impianti ascensore

- In fase di progettazione è consigliabile prevedere il posizionamento del vano ascensore non a diretto contatto con ambienti abitativi
- Nel caso si utilizzino ascensori oleodinamici è necessario prevedere il posizionamento del compressore del motore in apposito locale
- Nel caso si utilizzino ascensori a fune è necessario prevedere che il motore poggi su un basamento inerziale dotato di supporti antivibranti
- Le guide (elementi di propagazione per via solida) dovranno essere vincolate alle strutture con interposizione di elementi resilienti
- Si raccomanda di curare la perfetta regolazione delle porte di sbarco per evitare rumori dovuti all'apertura/chiusura delle stesse

Se le porte di sbarco degli ascensori sono vicine agli ingressi delle unità immobiliari è consigliabile adottare, per questi ultimi, opportuni portoncini blindati ad elevato potere fonoisolante

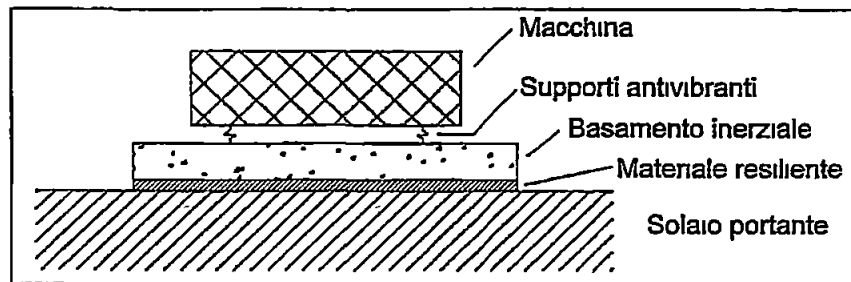
In particolare si raccomanda di utilizzare porte blindate con tenuta laterale in gomma, a doppia battuta, e tenuta inferiore a ghigliottina per le quali il produttore possa certificare un adeguato indice di potere fonoisolante

Centrale termica

In una centrale termica le principali fonti di rumore sono il bruciatore, la caldaia, la canna fumaria e le pompe di circolazione. Nel seguito alcune considerazioni generali per limitare la trasmissione di rumori aerei e vibrazioni.

In fase di progettazione dell'edificio è consigliabile posizionare il locale caldaia non a diretto contatto con ambienti abitativi.

Tutti i macchinari che generano vibrazioni dovranno essere montati su appositi supporti antivibranti quali supporti in neoprene o gomma oppure molle. La scelta del tipo di supporto va effettuata in base alle caratteristiche proprie dell'impianto (peso, velocità di rotazione dei motori ecc.). Si consiglia di seguire i consigli dei produttori delle macchine stesse. In generale i supporti antivibranti potranno poggiare su basamento inerziale a sua volta disconnesso dal solaio portante mediante l'interposizione di materiale resiliente.



Se necessario il rumore del bruciatore può essere attutito adottando opportune cuffie fonoisolanti. Il rumore generato dalla caldaia invece difficilmente può essere attenuato con interventi a posteriori. E pertanto consigliabile utilizzare impianti per i quali il produttore possa certificare adeguati livelli di rumorosità.

Caldaie di grandi dimensioni possono generare effetti di risonanza alle basse frequenze all'interno delle canne fumarie. Il problema può essere mitigato inserendo dei silenziatori e modificando la geometria dello scarico dei fumi.

È possibile ridurre il rumore generato dalle pompe di circolazione collegandole alle tubazioni mediante connettori flessibili ed eventualmente posizionandole su supporti antivibranti.

Anche le tubazioni per la distribuzione dell'acqua possono trasmettere vibrazioni. Per limitare il problema è opportuno rivestire le tubazioni con materiale resiliente in corrispondenza degli attraversamenti murari e dei supporti e prevedere, in fase di progetto, basse velocità dell'acqua.

Nota

Estratto da "Manuale di Acustica Edilizia Vol. 3" - Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico ed Acustico - www.anit.it - (Sergio Mammi, Matteo Borghi, Stefano Benedetti)

**AETOLIA VZ**

ISOLAMENTO ACUSTICO

REV. 02/04/2012

AECOSILENT OVER

Registered Product
Patent n. 00013333625**MATERIALE RESILIENTE A ALEVATE PRESTAZIONI ACUSTICHE IN GOMMA E POLIURETANO FLESSIBILE RICICLATI PER L'ISOLAMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO.**

Sistema per l'isolamento acustico dai rumori di calpestio costituito da uno strato di agglomerate poliuretano flessibile riciclato (densità 90 kg/m³) e da un secondo strato costituito da mescole di elastomeri naturali e sintetici, provenienti dal recupero dei PFU (pneumatici fuori uso), legate da poliuretani polimerizzati in massa ISOLNOISE AE (densità 750 kg/m³)

PRESTAZIONI ACUSTICHE

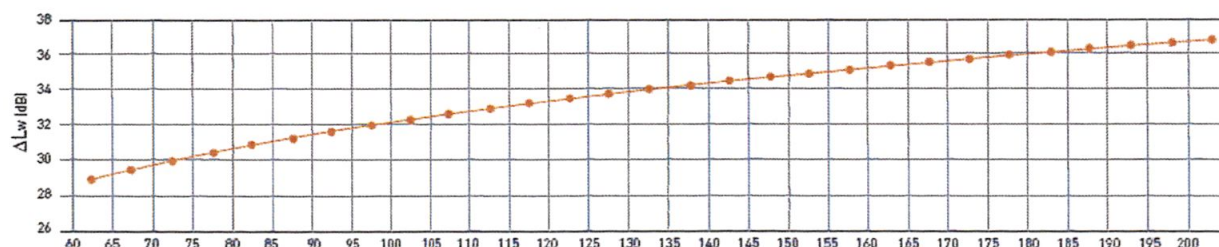
DESCRIZIONE	SIMBOLO	UDM	VALORE	RIFERIMENTI NORMATIVI	NOTE
Rigidità dinamica assoluta	(s')	MN/m ³	11	UNI EN 29052-1	Cert.n°AE -086005-MG-B-2010
Frequenza di risonanza	(f ₀)	Hz	37	UNI EN 29052-1	Cert.n°AE -086005-MG-B-2010
Resistenza al flusso d'aria		kPa*s/m ²	108	UNI EN 29053	Cert.n°439.11UN0010/11
Attenuazione del livello di calpestio	(ΔL _w)	dB	33	UNI EN 12354-2	Peso massetto soprastante 115 Kg/m ²

INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO SECONDO UNI EN 12354-2

m'	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
kg/m ²																													
ΔL _w	29,1	29,6	30,1	30,5	30,9	31,3	31,7	32,0	32,4	32,7	33,0	33,3	33,6	33,8	34,1	34,3	34,6	34,8	35,0	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,7	36,9
dB																													

m' : Peso del massetto di allettamento

VARIAZIONE DEL ΔL_w IN RAPPORTO CON IL PESO DEL MASSETTO

**AETOLIA VZ Srl**

www.aetoliavz.it - info@aetolia.it

Capitale Sociale € 382.386 i.v.

C.C.I.A.A. FIRENZE N. 03730110230

R.E.A. FI 585532

Codice Fiscale e Partita IVA 03730110230

Sede e direzione generale:

50019 Sesto Fiorentino (FI) Italy

via Danubio 10

tel. +39.055.3280490

fax +39.045.4750220

Sede produttiva:

60010 Monterado (AN) Italy

via del Bosco, 27

tel. +39.071.7950336

fax +39.071.7950051



**AETOLIA VZ**

ISOLAMENTO ACUSTICO

PRESTAZIONI TERMICHE

DESCRIZIONE	SIMBOLO	UDM	VALORE	RIFERIMENTI NORMATIVI	NOTE
Conducibilità Termica	(λ)	W/mK	0,0475	UNI EN 12667:2002	Cert.n°007-10-the TR
Resistenza Termica	(R)	m ² K/W	0,174	UNI EN 12667:2002	Cert.n°007-10-the TR
Trasmittanza Termica	(U)	W/m ² K	5,747	UNI EN 12667:2002	Cert.n°007-10-the TR

PRESTAZIONI FISICO-MECCANICHE

DESCRIZIONE	U.D.M.	VALORE	TOLLERANZE	RIFERIMENTI NORMATIVI
Densità gomma	Kg/m ³	750	± 7 %	
Spessore gomma	mm	3	± 10 %	
Densità poliuretano	Kg/m ³	90	± 20 %	DIN EN ISO 845 AS 2282.3
Spessore poliuretano	mm	5	± 10 %	
Spessore totale	mm	8	± 10 %	

DESCRIZIONE	U.D.M.	VALORE GOMMA	VALORE POLIURETANO	RIFERIMENTI NORMATIVI Gomma- poliuretano
Resistenza a compressione al 40 %	KPa		Min 10,0	DIN EN ISO 3386/1
Allungamento percentuale a rottura	%	27	Min 60	DIN EN ISO 1798 AS 2282.6
Resistenza a caldo	°C	Fino a + 80	Fino a + 120	
Resistenza a freddo	°C	Fino a -30	Fino a -40	
Classe di reazione al fuoco		B2		DIN 4102
Durezza SHORE A		50		

DESCRIZIONE	SIMBOLO	UDM	VALORE	RIFERIMENTI NORMATIVI	NOTE
Deformazione a compressione	(d _L)	mm	8,4	UNI EN 12431	Cert.n° 439.11UN0050/11
Deformazione a compressione	(d _F)	mm	7,8	UNI EN 12431	Cert.n° 439.11UN0050/11
Deformazione a compressione	(d _B)	mm	7,3	UNI EN 12431	Cert.n° 439.11UN0050/11

AETOLIA VZ Srl

www.aetoliavz.it - info@aetolia.it

Capitale Sociale € 382.386 i.v.

C.C.I.A.A. FIRENZE N. 03730110230

R.E.A. FI 585532

Codice Fiscale e Partita IVA 03730110230

Sede e direzione generale:

50019 Sesto Fiorentino (FI) Italy

via Danubio 10

tel. +39.055.3280490

fax +39.045.4750220

Sede produttiva:

60010 Monterado (AN) Italy

via del Bosco, 27

tel. +39.071.7950336

fax +39.071.7950051



**AETOLIA VZ**

ISOLAMENTO ACUSTICO

PRESTAZIONI CHIMICHE

CARATTERISTICA	PRESTAZIONI
Resistenza ai microbi	Resistente agli attacchi di funghi, insetti e microbi
Interazioni chimiche	Altamente resistente agli acidi e detersivi alcalini, imputrescibile, mantiene inalterate nel tempo le proprie caratteristiche
Elettrostaticità	Non accumula carica elettrostatica e impedisce l'interazione fra i materiali
Ecosostenibilità	Riciclabile al 100 %

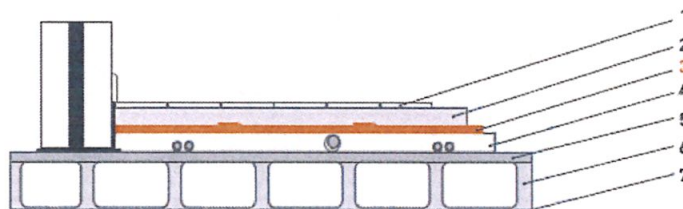
VOCE DI CAPITOLATO

Isolamento acustico dai rumori di calpestio ottenuto mediante la realizzazione di un pavimento galleggiante su un idoneo strato di disaccoppiamento in materiale elastico -resiliente dopo la realizzazione del massetto alleggerito di livellamento. L'elemento elastico in questione è composto da una guaina in granuli di elastomero legati da resine poliuretaniche polimerizzate in massa, di densità 750 kg/m^3 , spessore 3 mm, accoppiata ad uno strato in agglomerato poliuretanico flessibile riciclato di densità 90 kg/m^3 spessore 5 mm, con indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio $\Delta L_w = 33 \text{ dB}$ e rigidità dinamica assoluta pari a 11 MN/m^3 .

Il sistema AECOSILENT OVER della ditta AETOLIA VZ grazie ai bordi con cimosa di sormonto, non richiede ulteriori elementi di giunzione tra i rotoli, se questi vengono posati con cura in perfetta adiacenza gli uni agli altri; rimane indispensabile solo il raccordo perimetrale con le pareti verticali, utilizzando ISOLBAND AE V, per la realizzazione della vasca del pavimento galleggiante.

POSA IN OPERA - SOLAIO

- 1 Rivestimento di finitura
- 2 Massetto di allettamento
- 3 **AECOSILENT OVER**
- 4 Massetto alleggerito di Rasatura degli impianti
- 5 Cappa collaborante del Solaio
- 6 Solaio
- 7 Intonaco

**TIPOLOGIA DI POSA**

Dopo l'installazione degli impianti e il livellamento con il massetto alleggerito, prima del massetto di allettamento.

MODALITA' DI POSA

- 1 Disaccoppiare alla base tutte le partizioni verticali (pareti) con fascia taglia muro ISOLBAND AE
- 2 Disaccoppiare dalle pareti il massetto alleggerito con fascia ISOLBAND AE V
- 3 Stendere sopra al massetto alleggerito l'isolante acustico AECOSILENT OVER su tutto il solaio avvicinandosi più possibile alle pareti. Sigillare le congiunzioni tra materassini mediante sovrapposizione delle cimose dei bordi dei rotoli.
- 4 Realizzare il completo disaccoppiamento del massetto galleggiante dalle partizioni verticali perimetrali applicando la fascia ISOLBAND AE V adesiva tra l' AECOSILENT e la parete facendo tutti i risvolti.

AETOLIA VZ Srl

www.aetoliavz.it - info@aetolia.it
Capitale Sociale € 382.386 i.v.
C.C.I.A.A. FIRENZE N. 03730110230
R.E.A. FI 585532
Codice Fiscale e Partita IVA 03730110230

Sede e direzione generale:
50019 Sesto Fiorentino (FI) Italy
via Danubio 10
tel. +39.055.3260490
fax +39.045.4750220

Sede produttiva:
60010 Monterado (AN) Italy
via del Bosco, 27
tel. +39.071.7950336
fax +39.071.7950051



**AETOLIA VZ**

ISOLAMENTO ACUSTICO

DIMENSIONI E IMBALLO

GRANDEZZA	U.D.M.	VALORE
Spessore	mm	8
Altezza Rotolo	m	1
Lunghezza Rotolo	m	10
Peso al m ²	Kg/m ²	2.70
Numero rotoli per plt	pz	12
Superficie Totale per plt	m ²	120
Dimensione Pianale	cm	100x120x100+10

**AETOLIA VZ SH**

www.aetoliavz.it - info@aetolia.it
Capitale Sociale € 382.388 i.v.
C.C.I.A.A. FIRENZE N. 03730110230
R.E.A. FI 585532
Codice Fiscale e Partita IVA 03730110230

Sede e direzione generale:
50019 Sesto Fiorentino (FI) Italy
via Danubio 10
tel. +39.055.3280490
fax +39.045.4750220

Sede produttiva:
60010 Monterado (AN) Italy
via del Bosco, 27
tel. +39.071.7950336
fax +39.071.7950051

