



Comune di Scandicci
Provincia di Firenze

VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

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

ELABORATO:

Sintesi delle Verifiche

COMMITTENTE:

G.E.F. Edilizia srl

Via Isonzo n. 43/E – Arezzo (AR)

CANTIERE:

Via Salvador Allende – 50018 – Comune di Scandicci (FI)

Proprietà

Progettista Architettonico

Tecnico Incaricato



DELTA PROJECT
Engineering

Dott. Ing. Massimiliano Poli
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n.2934/A)
C.F.: PLOMSM81M121046D – P.IVA: 01996080501
Via Cesare Capoquadri n. 12 – 50053 - Empoli (FI)
cell: 346/8832802, uff. e fax: 0571/1723182
email: massimiliano@deltaproject.it
email pec: massimiliano.poli@ingpec.eu

DATI GENERALI

Edificio di Nuova Realizzazione

Descrizione	Realizzazione di n. 7 unità immobiliari ad abitazione
Indirizzo	Via Salvador Allende
CAP - Comune	50018 – Comune di Scandicci (FI)

Committente

Nome Cognome	G.E.F. Edilizia srl
Indirizzo:	Via Isonzo n. 43/E – Arezzo (AR)

Tecnico

Nome Cognome	Dott. Ing. Massimiliano Poli
Codice Fiscale	PLOMSM81M12I046D
P.IVA	01996080501
Indirizzo	Via C. Capoquadri n. 12
CAP - Comune	50053 - Empoli (FI)
Telefono	3468832802
Fax	05711723182
E-mail	massimiliano@deltaproject.it
Albo	Ingegneri
Provincia Iscrizione	PI
Numero Iscrizione	2934/A

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.

Categoria	Destinazione d'Uso
Categoria A	Edifici Adibiti a Residenza o Assimilabili
Categoria B	Edifici Adibiti ad Uffici ed Assimilabili
Categoria C	Edifici Adibiti ad Alberghi, Pensioni ed Attività assimilabili
Categoria D	Edifici Adibiti ad Ospedali, Cliniche, case di Cura e Assimilabili
Categoria E	Edifici Adibiti ad Attività Scolastiche o di Culto o Assimilabili
Categoria F	Edifici Adibiti ad Attività ricreative o di Culto o assimilabili
Categoria G	Edifici Adibiti ad Attività Commerciali o Assimilabili

Tabella A – Classificazione Ambienti Abitativi

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
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.

Definizione degli indici

Per gli edifici sopra classificati occorre rispettare cinque requisiti previsti dal D.P.C.M. 5.12.97 (allegato A) e sono:

- **Potere fonoisolante apparente - R'_w**
rappresenta la differenza di livello sonoro esistente tra due stanze di due unità immobiliari adiacenti e può essere riferito sia ai muri che ai solai; la normativa fissa il valore MINIMO da rispettare (50 decibel nel caso delle unità residenziali). (R'_w rappresenta l'indice del potere fonoisolante tra pareti di separazione di diverse unità abitative misurato o simulato in opera).
- **Isolamento acustico di facciata - $D_{2m,nT,w}$**
rappresenta la differenza di livello sonoro esistente tra l'esterno e l'interno di un ambiente abitativo; la normativa fissa il valore MINIMO da rispettare (40 decibel nel caso delle unità residenziali). ($D_{2m,nT,w}$ rappresenta l'indice del potere fonoisolante di facciata misurato o simulato in opera).
- **Livello del rumore di calpestio - $L'_{n,w}$**
rappresenta il livello sonoro esistente in un ambiente abitativo quando, al piano soprastante, viene azionato un dispositivo che genera 10 colpi al secondo con dei "martelletti" da 0,5 kg; la normativa fissa il valore MASSIMO da rispettare (63 decibel nel caso delle unità residenziali). Ciò vale anche all'interno della medesima unità immobiliare. ($L'_{n,w}$ rappresenta l'indice del potere fonoisolante di calpestio misurato o simulato in opera).
- **Rumore degli impianti a funzionamento discontinuo - $L_{AS,max}$**
rappresenta il valore MASSIMO del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato; tale valore è pari a 35 dBA.
- **Rumore degli impianti a funzionamento continuo - L_{Aeq}**
rappresenta il valore MEDIO del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato; tale valore è pari a 35 dBA per le unità residenziali. Tali verifiche potrebbero essere effettuate anche all'interno della medesima unità abitativa; ciò giustificherebbe ad esempio l'assenza di disturbo tra bagno e stanza da letto adiacente. Riassumendo, i requisiti acustici delle partizioni e degli impianti dipendono dalla destinazione d'uso delle unità immobiliari, nel nostro caso <categorie A e C>.

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.

- o Permette di stimare l'indice di valutazione del potere fonoisolante, in opera, delle partizioni interne, sia verticali che orizzontali.
- o Il calcolo tiene conto sia del potere fonoisolante proprio della partizione che di tutte le "perdite" dovute alla trasmissione per via strutturale (attraverso le pareti laterali, il solaio ed il pavimento).
- o Il risultato dipende dalle caratteristiche geometriche degli ambienti, quindi una stessa partizione non fornisce gli stessi risultati in qualsiasi ambiente.
- o La precisione del modello è caratterizzata, a livello teorico, da uno scarto tipo di 2 dB, quindi si ha il 90% di probabilità che il risultato reale sia compreso in $\pm 3,3$ dB rispetto il valore di progetto.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

- o Permette di stimare l'indice di valutazione del livello del rumore di calpestio, in opera, delle partizioni orizzontali.
- o Il calcolo tiene conto delle caratteristiche strutturali del solaio, elastiche del materiale resiliente, di "perdita" per via strutturale.
- o Il risultato dipende molto dalla tipologia realizzativa della struttura (solaio, massetti, materiale resiliente, rivestimento, impianti tecnici sottopavimento), quindi non è possibile determinare una soluzione tipo valida sempre e comunque.
- o La precisione del modello è caratterizzata, a livello teorico, da uno scarto tipo di 2 dB, quindi si ha il 90%

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.

- o Permette di stimare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata, in opera.
- o Il calcolo tiene conto delle caratteristiche: dei singoli elementi che compongono la facciata (tamponamenti, finestre, porte, etc.), geometriche dell'ambiente ricevente, geometriche della facciata, di "perdita" per via strutturale.
- o Il risultato dipende sostanzialmente dal rapporto sup. vetrata / sup. in muratura, quindi le prestazioni dei serramenti vanno determinate in funzione dell'ambiente.
- o La precisione del modello è caratterizzata, a livello teorico, da uno scarto tipo di 1,5 dB, quindi si ha il 90% di probabilità che il risultato reale sia compreso in $\pm 2,5$ dB rispetto il valore di progetto.

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 - Misurazione 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.

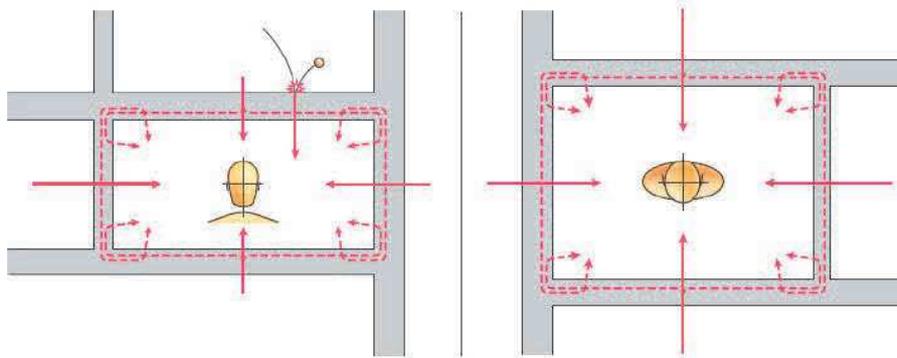
UNI 8369-2:1988 Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

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.

VERIFICHE ACUSTICHE

Procedura di Verifica



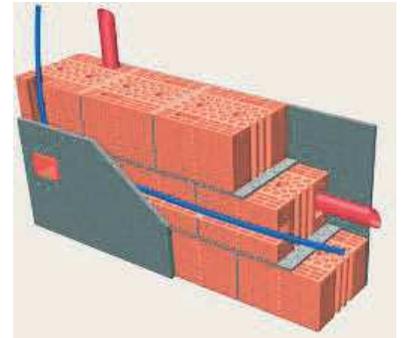
- Dapprima effettueremo le verifiche acustiche delle partizioni (pareti e solai) senza tener conto delle trasmissioni laterali, tali partizioni prenderanno il nome di “strutture”.
- Successivamente verificheremo le “strutture” inserendole nel contesto dell’involucro edilizio tenendo conto delle trasmissioni laterali, in questo caso le strutture prenderanno il nome di “partizioni”.

STRUTTURE

Pareti

Parete PA.PU.D.006 (Pareti utente)

Descrizione Parete in Poroton P90 ID
Composizione Parete in laterizio Porizzato tipo Poroton P90 ID, giunto orizzontale di malta di allettamento continuo (sp. medio 1 cm), giunto di malta verticale continuo (sp. medio 1 cm), intonacata su ambo i lati (sp. dell'intonaco 1,5 cm). Tracce elettriche, complete di cavidotti, 6 scatole standard a 3 moduli e una scatola di derivazione, realizzate su ambo i lati della parete, con schema contrapposto, riempite di malta. Nel caso di Passaggi impiantistici di rete idraulica e di scarichi si dovrà rinquartare la parete con laterizio forato (trascurato nei calcoli acustici a vantaggio di sicurezza)
Origine Dati Cert. n. 582 del 26/06/2009 (UNI EN ISO 140-3), Dipartimento di Fisica Tecnicadell'Università di Padova (Cis Edil).
Spessore 33.0 cm
Massa Superficiale 448.7 kg/m²

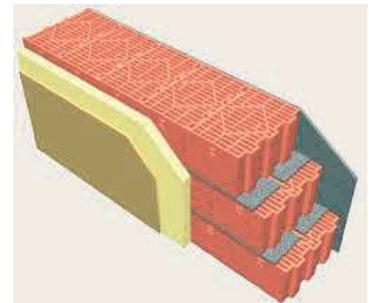


R_w 53.0 dB

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

Parete PA.PU.D.005 (Pareti utente)

Descrizione Parete in Poroton 700 + Cappotto
Composizione Parete in Laterizio Porizzato tipo Poroton 700 (non portante) intonacata su lato interno e cappotto termico in Stiferite Class SK di 8cm con rasatura finale
Origine Dati Certificato n. 456 del 10/07/2008 della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova - Dipartimento di Fisica Tecnica Certificato n. 592 del 28/09/2009 della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova - Dipartimento di Fisica Tecnica
Spessore 40.0 cm
Massa Superficiale 280.0 kg/m²

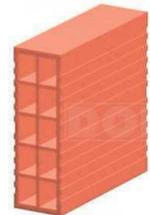


R_w 52.0 dB

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

Parete PA.PU.D.004 (Pareti utente)

Descrizione Parete Interna in Laterizio Forato
Composizione Parete Interna in Laterizio Forato intonacata su ambo i lati
Origine Dati Parete singola - I.E.N. G.Ferraris R_w = 20 log m' - 2 [m' ≥ 80 kg/m²] Fonte: I.E.N. G. Ferraris (UNI/TR 11175) Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Spessore 10.0 cm
Massa Superficiale 120.0 kg/m²



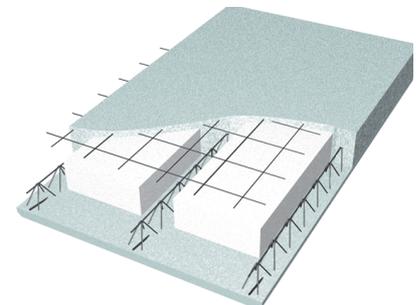
R_w 39.6 dB

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

Solai

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

Descrizione Solaio Predalles (4+18+4)cm = 26cm + Massetto Copertura Impianti 10cm
Composizione Solaio Predalles di 26cm + Massetto di Copertura Impianti con cls alleggerito tipo LaecaCem Classic a 600kg/mc
Origine Dati Solaio in calcestruzzo omogeneo Ln,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 kg/m².
Spessore 36.0 cm
Massa Superficiale 370.0 kg/m²



R_w 51.1 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

L_{n,w} 74.1 dB

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

Solaio SO.SU.D.003 (Solai utente)

Descrizione Platea di Fondazione
Composizione C1 : sp. 30.0 cm. CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400. (720.0 kg/m²)

Origine Dati Parete singola - Cemento normale e alleggerito $R_w = 23.2 \text{ log m}' - 4.5$ Fonte: Laboratori Italiani
Spessore 30.0 cm
Massa Superficiale 720.0 kg/m²

R_w 61.8 dB

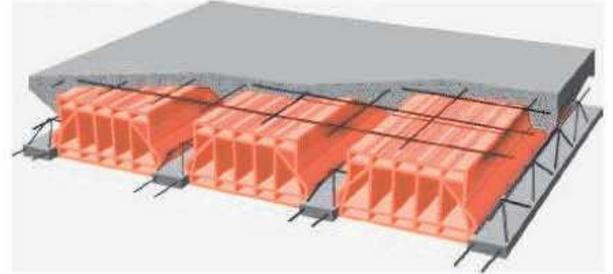
Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L_{n,w} 64.0 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

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

Descrizione Solaio Latero-Cemento (22+4)cm = 26cm + Massetto
Copertura Impianti 10cm + Intonaco 1.5cm
Composizione Solaio in Latero-Cemento di 26cm + Massetto di Copertura Impianti con cls alleggerito tipo LaecaCem Classic a 600kg/m³ + intonaco in malta di calce di 1.5cm da 30kg/m³
Origine Dati Solaio in laterocemento $R_w = 23 \text{ log m}' - 8$ [250 ≤ m' ≤ 500 kg/m²] Fonte: Laboratori Italiani
Spessore 37.5 cm
Massa Superficiale 370.0 kg/m²



R_w 51.1 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} 74.1 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

Pavimenti

Pavimento PV.D.001

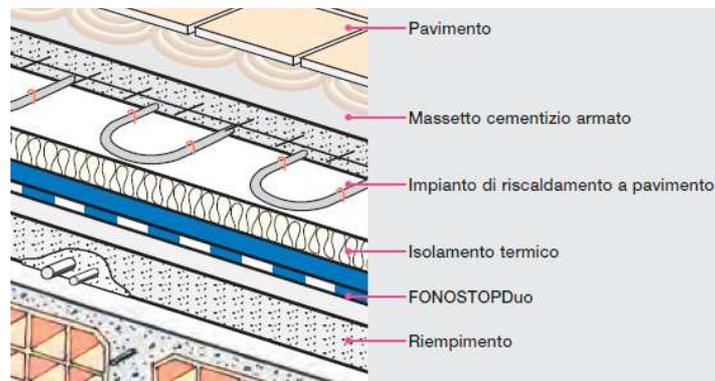
Descrizione Pavimento Radiante Galleggiante
Composizione Pavimento in Ceramica o Gres di sp. 1.5cm + Sottofondo per Pavimento in Leca Paris sp. 4cm + Pacchetto Isolante Sistema Radiante + FonoStop Duo della Index
Origine Dati DL_{n,w} e DL_{n,i} in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale 120.0 kg/m² e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 21.0 MN/m³ [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
Spessore 12.0 cm
Massa Superficiale 120.0 kg/m²

DR_w 7.0 dB (Fisso da certificato, indipendente dalla struttura di base)

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

DL_{n,w} 29.2 dB

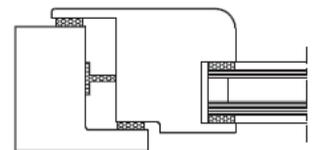
Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	5.2	8.1	11.4	14.3	17.2	20.2	23.3	26.2	29.2	32.3	35.2	38.1	41.4	44.3	47.2	50.2



Serramenti

Serramento SR.D.004

Descrizione Serramento con $R \geq 37 \text{ dB}$
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/m²

R_w 37.0 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

Serramento SR.D.002

Descrizione Serramento con R_w ≥ 38 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).

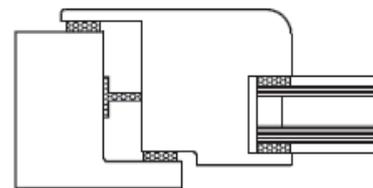
Origine Dati UNI/TR 11175:2005.

Note Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.

Spessore 0.0 cm

Massa Superficiale 0.0 kg/m²

R_w 38.0 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

N.B.: Per quanto riguarda gli infissi esterni, siano essi finestre, porte-finestre e portoni di ingresso si ricorda che le loro prestazioni acustiche sono fondamentali per il rispetto dei limiti di isolamento acustico di facciata. Si consiglia pertanto di prestare molta attenzione alla scelta degli infissi, nel senso che sarebbe opportuno scegliere tra i fornitori o produttori i quali forniscono i propri infissi accompagnati da un certificato di laboratorio relativo al potere fonoisolante.

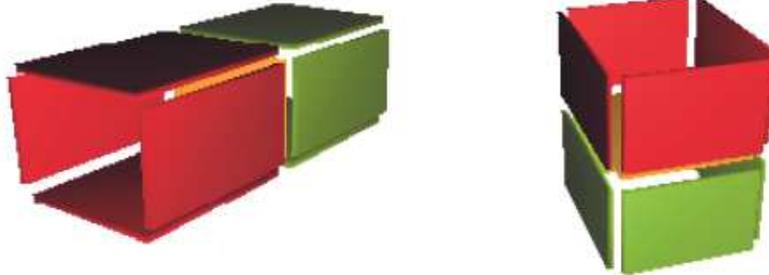
PARTIZIONI

Parete Di Separazione – Isolamento Per Via Aerea (criteri generali)

Studio dell'Isolamento per via Aerea tra Unità Abitative Adiacenti

Come risulta dalla Tab. A del citato D.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento per via aerea (potere fonoisolante apparente $R'w$) richiesto fra ambienti debba essere pari ad almeno $R'w = 50$ dB per gruppo A, B e G.

Facciamo osservare che il dato di isolamento richiesto per via aerea ($R'w$) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (tramezzo, partizione), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di messa in opera.



Queste ultime possono essere riassunte in una serie di regole di buona pratica, che sono essenzialmente:

- La posa delle partizioni verticali su supporti resilienti al di sopra ed al di sotto delle partizioni. Fanno eccezione le pareti portanti di sistemi strutturali in muratura portante; laddove non si rispettano i limiti è necessario provvedere a placcare la parete principale od a realizzare una controparete;
- Lo spessore dell'intonaco deve essere come prescritto;
- Il disaccoppiamento delle due eventuali pareti costituenti la partizione verticale di separazione tra unità deve essere eseguita evitando di creare ponti acustici con elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento ...), od in alternativa questi dovranno essere acusticamente isolati;
- È da evitare la posa di scatole a muro per prese e interruttori, nonché di scatole di derivazione, centraline, citofoni, impianti antifurto, antenna nelle pareti di divisione tra unità immobiliari.
- Nel caso di quadri elettrici, cassette ecc. è necessario evitare che siano collocate in posizioni affacciate sulle pareti doppie;
- L'interposizione di materiale fono-isolante nella cavità fra le partizioni verticali deve rispettare le caratteristiche e le prescrizioni di posa;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Eventuali punti singolari di collegamento esterno/interno (griglie aerazione delle cucine/bagni) dovranno utilizzare componentistica adeguata atta ad attenuare il collegamento acustico per questa via;

Facciata – Isolamento Per Via Aerea (criteri generali)

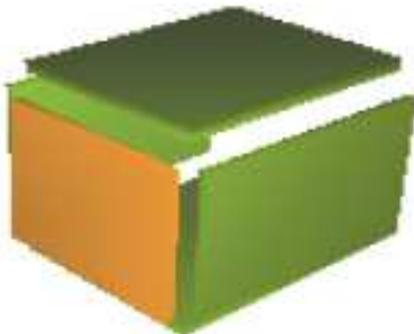
Studio dell'Isolamento di Facciata secondo i Requisiti del D.P.C.M. 05/12/1997

Come risulta dalla Tab. A del citato D.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento di facciata richiesto debba essere pari ad almeno: $D2m,nT,w = 40$ dB per gruppo A-C.

L'ottenimento del requisito richiede pareti o vetrate adeguatamente fonoisolanti. Si noti che il dato di isolamento richiesto per via aerea ($D2m,nT,w$) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (tramezzo, partizione), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di messa in opera.

Di seguito è riassunta una serie di regole di buona pratica, che sono essenzialmente:

- La posa delle partizioni verticali su supporti resilienti al di sopra ed al di sotto delle partizioni;
- Lo spessore dell'intonaco deve essere come prescritto;
- Il disaccoppiamento della parete costituente la facciata con gli elementi passanti (tipicamente impianti idraulici, elettrici, riscaldamento ...);
- L'interposizione di materiale fono-isolante nella cavità nel caso in cui la facciata sia realizzata con una parete doppia;
- Ciascun paramento deve essere realizzato sigillando accuratamente le fughe orizzontali e verticali tra mattone e mattone per il suo intero spessore;
- Si deve fare attenzione a sigillare i giunti tra i pannelli fonoisolanti da porre nell'intercapedine, così come tutti i collegamenti (pannello/solaio, pannello/soffitto) mediante apposito nastro adesivo;
- Eventuali punti singolari di collegamento esterno/interno (griglie aerazione delle cucine/bagni) dovranno utilizzare componentistica adeguata atta ad attenuare il collegamento acustico per questa via;
- Il paramento interno deve essere desolidarizzato perimetralmente mediante l'applicazione di un supporto elastico sottile;



Solaio – Isolamento Al Calpestio (criteri generali)



L'isolamento al calpestio esprime la necessità di disaccoppiare le strutture sovrapposte, ma è allo stesso tempo un modo per ridurre le problematiche di trasmissione per via solida fra tutti gli ambienti dell'edificio. Come risulta dalla Tab. A del citato D.P.C.M. 5/12/1997 risulta che l'isolamento al calpestio richiesto debba essere pari ad almeno $L'_{nw} = 63$ dB per gruppo A-C.

Facciamo osservare che il dato di Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato ($L'_{w,T}$) si riferisce al comportamento in opera, e tale comportamento non dipende quindi solamente dalle caratteristiche del componente (solai, pavimento), ma anche dalle caratteristiche degli elementi laterali e, ancor più, dalle modalità di posa in opera.

Come per i casi precedenti il requisito previsto dal d.P.C.M. 5/12/1997 sarà ottenuto solo prestando attenzione alla modalità di posa in opera. In particolare sarà necessario:

- Effettuare il distacco del massetto dalle pareti mediante una striscia perimetrale di fascia desolidarizzante di altezza adeguatamente superiore allo spessore del massetto, per assicurare il distacco anche della pavimentazione. (figura 1)
- Prestare attenzione affinché non si creino ponti acustici tra il massetto di rivestimento e la struttura portante, avendo cura di risvoltare lo strato resiliente, adottato nel caso di 'Pavimento Galleggiante'; (figura 2)
- È tassativo realizzare o impostare i muri divisorii prima della posa del pavimento galleggiante per evitare che la parete di separazione posata direttamente sul pavimento galleggiante trasmetta i rumori aerei e di percussione generati nel locale disturbante;
- La superficie del massetto non deve essere superiore a 30 m² con lati di non oltre 7 m; superfici più grandi devono essere frazionate mediante giunti di dilatazione.
- Allo scopo di evitare un'essiccazione troppo rapida e irregolare, bisogna mantenere umido il massetto per almeno 7 giorni, evitando di camminarci sopra per i primi 3 giorni ed attendendo un periodo sufficiente prima della posa della pavimentazione (almeno 4-5 settimane).
- Dopo la posa del massetto verificare di avere ancora un'altezza adeguata di fascia perimetrale; quest'ultima infatti dovrà contenere anche lo strato di pavimentazione finale per garantire una completa disgiunzione delle pareti. (figura 3-4) Dopo aver posato la pavimentazione rifilare l'eccesso di fascia desolidarizzante prima della posa del battiscopa (figura 5).
- Posare il battiscopa creando un distacco tra il battiscopa stesso e la pavimentazione. Il distacco si può realizzare o con un sottile velo di silicone (1,5 mm) oppure con un nylon che dovrà essere rimosso dopo la posa del battiscopa (Figura 6-7).



figura 1



figura 2



figura 3



figura 4



figura 5



figura 6



figura 7

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 1

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
$L'_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L'_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

N.B.: Le elaborazioni numeriche saranno espletate per interno negli allegati al permesso a costruire.

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 54.3$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.2$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.2$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.2$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 43.1$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.5$ dB

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

Verificato

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.5$ dB $D_{nT,w} = 55.4$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 42.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB

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

Verificato

Vano Livello 1-Disimpegno

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI

$L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 56.5$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 56.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 50.6$ dB $D_{nT,w} = 48.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 49.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 49.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 49.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 43.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 42.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 41.1$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.5$ dB $D_{nT,w} = 48.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 51.4$ dB $D_{nT,w} = 57.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 54.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 49.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 55.1$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 43.8$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.8$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato**Vano Livello 2-Camera***Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera***RISULTATI**

$R'_w = 43.3$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.2$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato**Vano Livello 2-Camera***Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera***RISULTATI**

$R'_w = 50.8$ dB $R'_{nT,w} = 51.1$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato*Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera***RISULTATI**

$R'_w = 51.5$ dB $R'_{nT,w} = 61.8$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato*Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera***RISULTATI**

$R'_w = 40.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 2

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
$L'_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L'_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 40.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.2$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.6$ dB $D_{nT,w} = 56.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 55.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 56.1$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 40.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 39.8$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 50.2$ dB $D_{nT,w} = 49.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 50.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 50.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 51.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 43.7$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.7$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 42.1$ 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 Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 50.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 41.2$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.7$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 51.4$ dB $D_{nT,w} = 63.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 51.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 41.4$ 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 Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.2$ dB $D_{nT,w} = 51.2$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 43.4$ dB $D_{2m,n,T,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB

Verificato

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 3

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
$L'_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L'_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 40.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.2$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,n,T,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.5$ dB $D_{nT,w} = 58.7$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.4$ dB $D_{nT,w} = 55.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 51.5$ 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 (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 51.5$ dB $D_{nT,w} = 55.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 40.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 39.8$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 50.2$ dB $D_{nT,w} = 49.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 50.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 50.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 51.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 43.7$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.7$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 42.1$ 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 Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI

$R'_w = 51.4$ dB $D_{nT,w} = 55.3$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI

$R'_w = 50.4$ dB $D_{nT,w} = 48.9$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI

$R'_w = 50.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 54.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 51.5$ 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 (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.1$ dB $D_{nT,w} = 51.2$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 41.2$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.7$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.5$ dB $D_{nT,w} = 52.2$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 42.1$ dB $D_{2m,nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 42.7$ 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

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 4

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
$L_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 51.1$ dB $D_{nT,w} = 54.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.3$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 43.1$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 55.8$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 42.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Disimpegno

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI

$L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 56.5$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI

$R'_w = 50.6$ dB $D_{nT,w} = 50.4$ dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 52.1 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 54.4 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 46.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 50.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 49.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 49.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 43.6 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 41.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 42.6 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 41.1 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

Vano Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.5 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 49.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.0 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 52.1 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 51.4 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 56.7 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 50.2 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 51.5 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$** **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 40.6 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.0 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 43.3 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.2 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 43.8 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$** **Verificato**

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 5

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
$L_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 54.2$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.3$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.3$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.3$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI

$R'_w = 43.1$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB**

[Verificato](#)

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 50.8$ dB $D_{nT,w} = 55.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI

$R'_w = 42.0$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB**

[Verificato](#)

Vano Livello 1-Disimpegno

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI

$L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 55.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI

$L'_{nw} = 46.9$ dB $L'_{nT,w} = 56.5$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB**

[Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Disimpegno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 55.5 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 50.6 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 48.3 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 50.3 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 46.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 51.3 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 43.6 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 41.1 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI
 $R'_w = 42.6 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 41.1 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.9 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 49.2 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_w = 50.0 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 55.0 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 43.3 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.2 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 51.5 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 66.3 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 50.8 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 50.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_w = 41.5 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ [Verificato](#)

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 43.8$ dB $D_{2m,n,T,w} = 40.8$ dB

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

Verificato

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 6

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
$L'_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L'_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $L'_{nw} = 44.9$ dB
 $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.6$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI
 $R'_w = 40.4$ dB $D_{2m,nT,w} = 42.0$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB **Verificato**

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 55.0$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 50.5$ dB $D_{nT,w} = 55.5$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 50.6$ dB $D_{nT,w} = 57.0$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 40.5$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.5$ dB
 DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB **Verificato**

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_{w} = 39.8 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.0 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ Verificato

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_{w} = 50.2 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 49.4 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 50.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 50.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 46.9 \text{ dB}$ $L'_{nT,w} = 51.6 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $R'_{w} = 43.7 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.7 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ Verificato

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI
 $R'_{w} = 42.1 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 41.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ Verificato

Vano Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_{w} = 50.5 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 48.5 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_{w} = 51.4 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 57.8 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI
 $R'_{w} = 50.0 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 54.4 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_{w} = 50.7 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 50.9 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$ Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_{w} = 41.2 \text{ dB}$ $D_{2m,nT,w} = 40.7 \text{ dB}$
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$ Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI
 $R'_{w} = 51.6 \text{ dB}$ $D_{nT,w} = 66.8 \text{ dB}$

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

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 51.6$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 41.4$ 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 Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 50.2$ dB $D_{nT,w} = 51.2$ dB

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

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

$R'_w = 42.5$ 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

VERIFICHE TECNICHE - Unità Immobiliare ad Abitazione - 7

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
$L'_{Asmax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L'_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Livello 0-Garage

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 0-Garage » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $R'_w = 50.7$ dB $D_{nT,w} = 53.9$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Area Giorno » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 38.6$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 1-Bagno » Livello 0-Garage

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 39.6$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 0-Garage

RISULTATI
 $R'_w = 42.6$ dB $D_{2m,nT,w} = 41.7$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB** [Verificato](#)

Vano Livello 1-Area Giorno

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 50.2$ dB $D_{nT,w} = 58.1$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 1-Area Giorno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 50.9$ dB $D_{nT,w} = 54.8$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 44.9$ dB $L'_{nT,w} = 40.6$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 41.6$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Area Giorno

RISULTATI
 $R'_w = 41.3$ dB $D_{2m,nT,w} = 40.0$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB** [Verificato](#)

Vano Livello 1-Bagno

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Bagno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 49.8$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Disimpegno » Livello 1-Bagno

RISULTATI
 $L'_{nw} = 45.9$ dB $L'_{nT,w} = 49.8$ dB
DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico al calpestio: Livello 2-Camera » Livello 1-Bagno

RISULTATI

L'_{nw} = 46.9 dB $L'_{nT,w}$ = 50.8 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $L'_{nw} \leq 63$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 1-Bagno

RISULTATI

R'_w = 45.4 dB $D_{2m,nT,w}$ = 40.8 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Bagno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Bagno

RISULTATI

R'_w = 42.1 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 Livello 2-Disimpegno

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Disimpegno

RISULTATI

R'_w = 43.2 dB $D_{2m,nT,w}$ = 40.0 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Camera » Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 50.1 dB $D_{nT,w}$ = 51.2 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 51.5 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 di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 41.2 dB $D_{2m,nT,w}$ = 40.7 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Livello 2-Disimpegno » Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 50.6 dB $D_{nT,w}$ = 52.0 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 42.0 dB $D_{2m,nT,w}$ = 41.7 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

Vano Livello 2-Camera

Isolamento acustico di facciata: Livello 2-Camera

RISULTATI

R'_w = 43.9 dB $D_{2m,nT,w}$ = 40.2 dB
DPCM del 5/12/97: Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB

Verificato

IMPIANTI e/o RICAMBI D'ARIA – (criteri e prescrizioni operative)

Indicazioni generali (da dettagliare in fase realizzativa)

Per ciò che concerne gli impianti tecnologici ad uso continuo verranno semplicemente elencati i problemi generali ad essi connessi e le prescrizioni da rispettare per il progettista.

Gli impianti, oltre che essere in taluni casi fonte di impatto acustico verso l'esterno, sono sicuramente sorgente di rumore all'interno della struttura edilizia. Dal punto di vista acustico la loro rumorosità è normata dal DPCM del 5 dicembre 1997 che tuttavia non definisce come sarebbe auspicabile cosa si intende per impianto tecnologico ma fornisce le seguenti classificazioni:

- **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.

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

- 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

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

Gli impianti di distribuzione dell'acqua e gli apparecchi idrosanitari devono essere realizzati mantenuti e condotti in modo da evitare rumori molesti e si dovranno adottare tutti i possibili accorgimenti tecnici e comportamentali per eliminare ogni possibile causa di disturbo.

Gli apparecchi elettrodomestici (cappe, frigoriferi, cucine, lavastoviglie, lavatrici, condizionatori, impianti di climatizzazione, ecc.) potranno essere utilizzati nel periodo notturno, solo a condizione che non alterino la rumorosità nei locali degli alloggi contigui.

Dal punto di vista funzionale gli impianti che usualmente sono presenti all'interno degli edifici di solito sono gli impianti di riscaldamento, di condizionamento e gli impianti idraulici (idrici e sanitari).

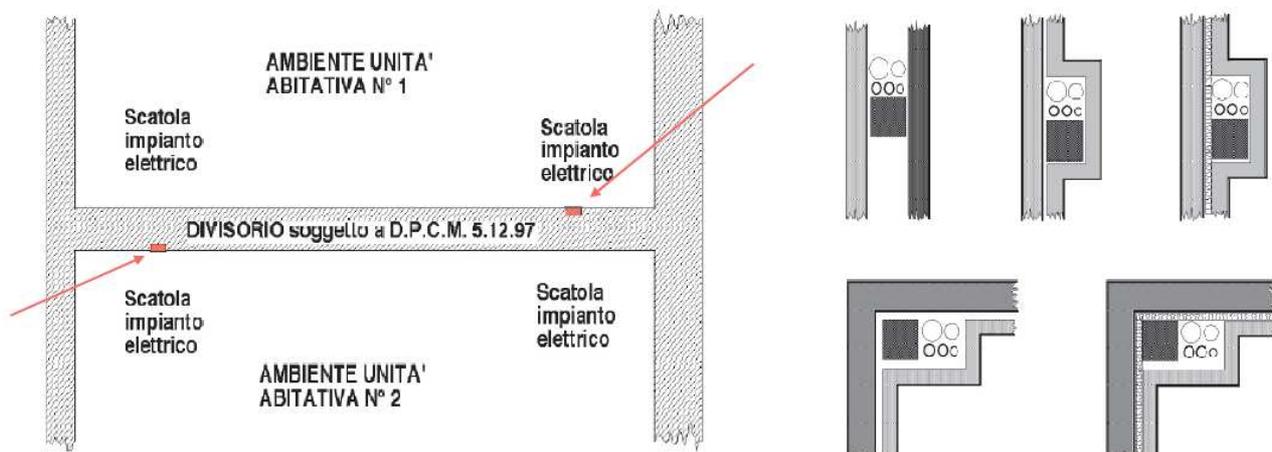
Inoltre pur non essendo classificabili come impianti, sono da prendere in considerazione i condotti all'interno dei quali si muovono i fluidi messi in movimento dagli impianti prima descritti.

La propagazione del rumore che gli impianti generano avviene sia per via aerea che per via solida, raggiungendo anche distanze notevoli dalla sorgente emittente poiché utilizza sia i condotti che i fluidi in esso contenuti.

Molto spesso il loro rumore è caratterizzato da uno spettro sbilanciato verso le basse frequenze e contempla la presenza di componenti tonali che nel complesso rendono il disturbo sonoro particolarmente cospicuo.

I punti fondamentali che il progettista e l'esecutore delle opere dovranno considerare al fine di contenere la rumorosità sono:

- la collocazione del sistema impiantistico rispetto alla dislocazione orizzontale e verticale dei locali.
- la modalità di installazione del solaio.
- la tipologia dei condotti per i fluidi.
- l'intersezione dei condotti con la struttura muraria.



Realizzare le scatole degli impianti elettrici in maniera asimmetrica sui divisori per non realizzare una via di propagazione privilegiata per il suono. Proteggere adeguatamente i vani degli impianti senza diminuire la capacità fonoisolante delle strutture.

L'impianto idraulico (idrico e sanitario)

L'impianto idraulico è composto da tre parti: le pompe di circolazione, i condotti per i fluidi, i rubinetti e le valvole per il controllo dei flussi.

Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per i fluidi sono fonte di rumore quando vengono posti in vibrazione dal generatore ed al loro interno i fluidi a causa della geometria del condotto stesso possono operare in condizioni di turbolenza.

I rubinetti e le valvole per il controllo del flusso determinano in modo innaturale un'improvvisa caduta di pressione e quindi delle turbolenze nei fluidi. Un ruolo importante viene spesso giocato dal c.d. "colpo di ariete" che mette in vibrazione tutte le strutture idrauliche e che quindi va accuratamente evitato. Anche i sanitari possono essere fonte di rumore a causa del collegamento rigido con la struttura muraria.

Prescrizioni

- Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.
- Le pompe di circolazione vanno montate su supporti antivibranti, connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti.
- La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.
- Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.
- Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.
- Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.
- L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.
- Isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.
- Adottare silenziatori lungo il percorso.
- I condotti devono essere realizzati con materiali opportuni (in ordine crescente di isolamento: rame, acciaio, plastica, polipropilene).
- I rubinetti dovrebbero essere dotati di regolatori di pressione all'ingresso di ogni unità immobiliare.

Esempi di applicazioni pratiche



Geberit PE

Tubi in polietilene alta densità Geberit PE, (massa volumica 950 Kg/m³) con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".

Geberit Isol

Geberit Isol si compone di un foglio in materia sintetica che esclude l'infiltrazione di umidità e serve contemporaneamente da barriera contro il vapore, una lamina in piombo per ridurre la diffusione del rumore attraverso l'aria ed uno strato ammortizzante acustico fatto di

materia schiumosa. Il valore smorzante minimo di Geberit Isol è pari a 13dB (A). Geberit Isol viene utilizzato soprattutto nei casi in cui si rende necessaria un'azione di insonorizzazione successiva alla realizzazione dell'impianto.



Geberit Silent-db20



Tubi (GEBERIT PE Silent-db20) in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico FONOISOLANTI realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A). I tubi e i raccordi Geberit Silent si caratterizzano per la composizione ed il particolare design. Geberit Silent si compone di una miscela di PE amalgamata con una scelta di fibre minerali che forniscono al tubo quella pesantezza e quelle caratteristiche fisiche che consentono una prestazione fonoassorbente di tutto rispetto. Particolare attenzione è stata prestata nella progettazione della raccorderia Geberit Silent che si contraddistingue per una serie di "ali" posizionate in concomitanza della superficie d'impatto dell'acqua di scarico. Lo scopo di questo design è quello di attenuare la propagazione dei rumori proprio nei punti in cui questi vengono provocati. L'assortimento Geberit Silent si compone di tubi e raccordi dei tre diametri principali: 75, 90 e 110 mm per soddisfare tutte le esigenze di insonorizzazione per lo scarico delle colonne dei bagni e delle cucine.

Le tre tubazioni sono inoltre affiancate da una gamma di curve e raccordi per effettuare qualsiasi diramazione necessaria all'impianto. Le curve disponibili sono da 15°, 30°, 67°, 881/2° e la pratica 45° per facilitare il deflusso dell'acqua di scarico. Oltre alle classiche braghe nelle angolazioni 45° e 881/2°, nel nuovo assortimento sono anche presenti diversi tipi di diramazione, pezzi di ispezione, manicotti di dilatazione e le riduzioni eccentriche.

Insonorizzazione della colonna di scarico

Assicurare una buona insonorizzazione degli impianti è un requisito fondamentale per il comfort abitativo. Conoscere l'origine delle diverse fonti di rumore è quindi importante per poi intervenire nel modo corretto ed efficace. Secondo il Decreto ministeriale del 5 dicembre 1997 la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i 35 dB(A) all'interno degli ambienti abitativi. Nella colonna di scarico, in particolare, vi sono tre tipi fondamentali di sorgenti di rumore:

Rumore della caduta

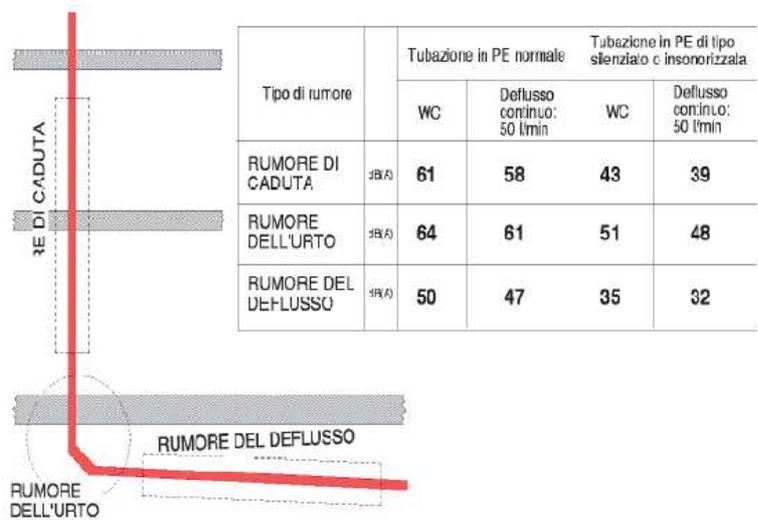
causato dall'acqua in caduta nel tratto verticale della colonna di scarico.

Rumore dell'urto

causato dal cambiamento di direzione, cioè nel passaggio dal senso verticale della colonna a quello orizzontale del collettore

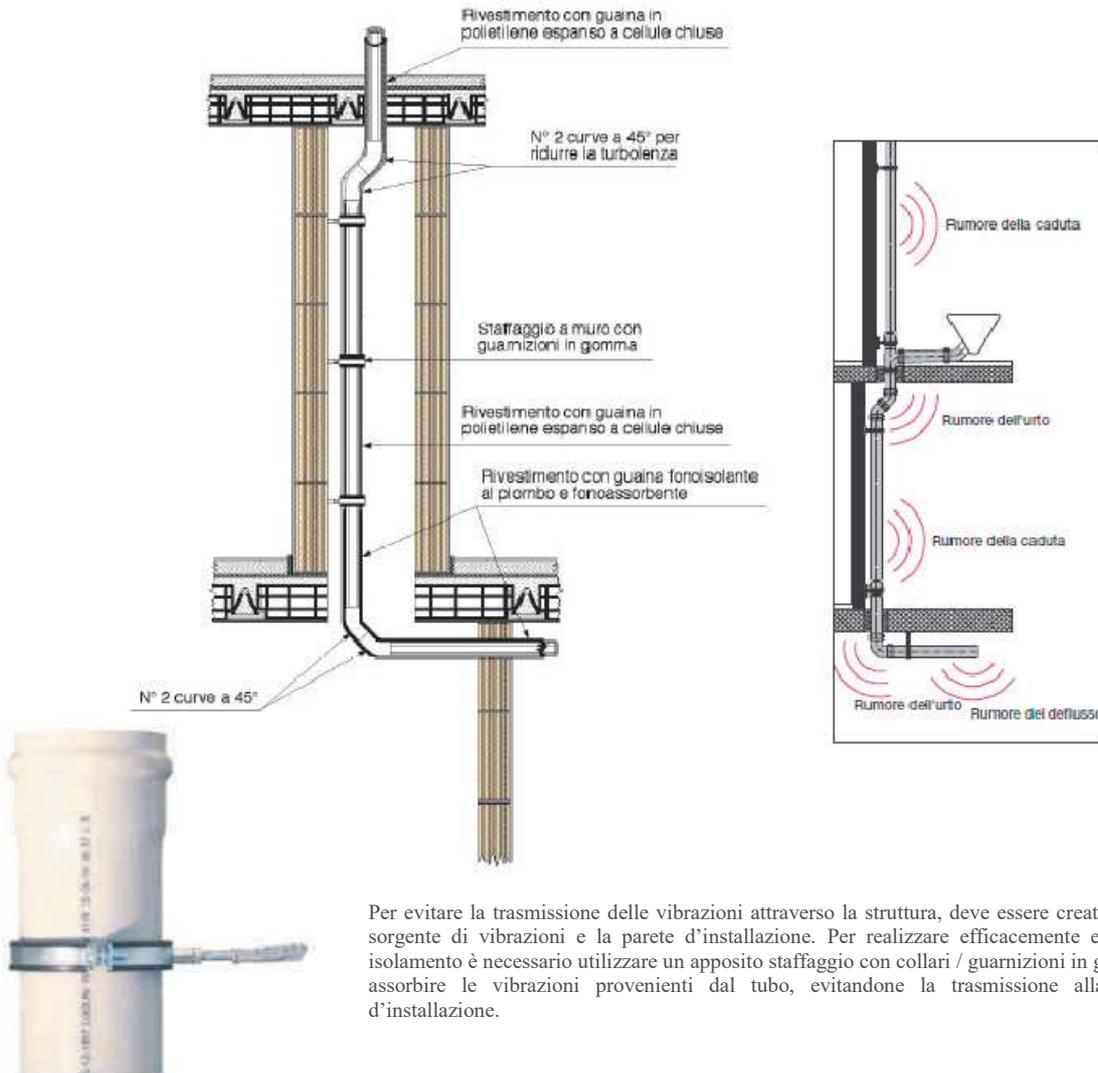
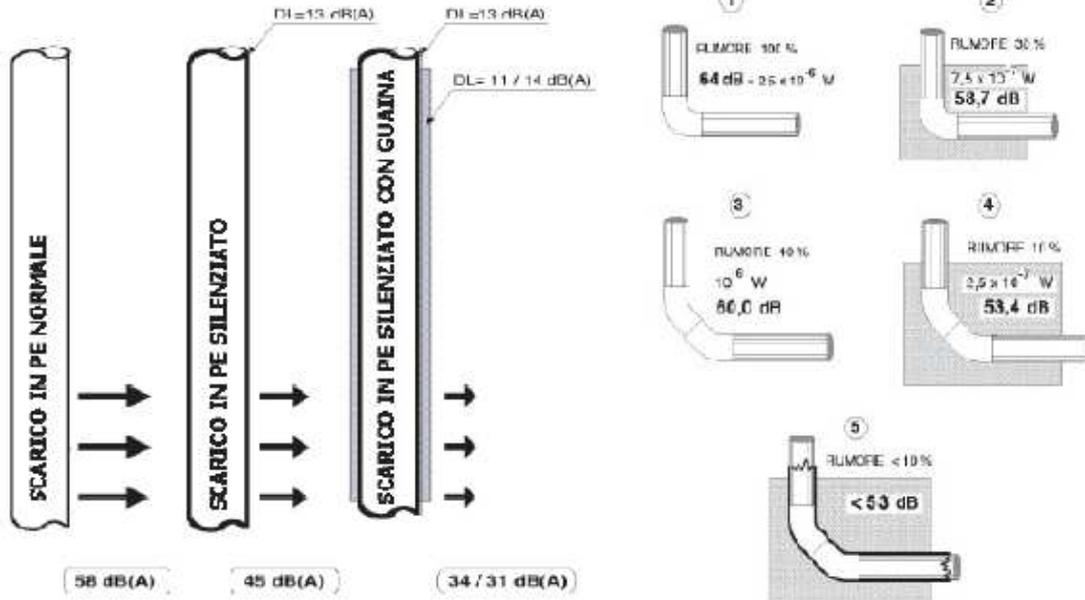
Rumore del deflusso

provocato dallo scorrere dell'acqua lungo il collettore orizzontale.



In generale l'influsso dell'altezza degli edifici sull'intensità del rumore generato può essere trascurato. Nello schema riportato sotto potete vedere le zone della colonna di scarico e dei collettori dove si generano le sorgenti del rumore descritto.

RIDUZIONE DEL RUMORE DI CADUTA



Per evitare la trasmissione delle vibrazioni attraverso la struttura, deve essere creata una discontinuità tra la sorgente di vibrazioni e la parete d'installazione. Per realizzare efficacemente e in modo rapido questo isolamento è necessario utilizzare un apposito staffaggio con collari / guarnizioni in gomma che permettono di assorbire le vibrazioni provenienti dal tubo, evitandone la trasmissione alla struttura della parete d'installazione.

L'impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento può essere suddiviso in 4 parti: la caldaia, il bruciatore, le pompe di circolazione ed i condotti per i fluidi. La caldaia non è di per se fonte di rumore significativo, in quanto i moti convettivi dei fluidi al suo interno sono piuttosto limitati, mentre causa più consistente di disturbo può essere legata all'espulsione dei fumi attraverso i camini che vengono messi in vibrazione.

Il bruciatore è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle frequenze più basse e da toni puri.

Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per i fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocentismo, ma di turbolenza soprattutto a causa della geometria del condotto stesso. La geometria influisce sulla propagazione: i condotti a sezione quadrata entrano facilmente in vibrazione ed attenuano l'emissione sonora in uscita; quelli a forma circolare vibrano poco ma portano tutta l'energia nella parte terminale.

Prescrizioni

- Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.
- Inserire un silenziatore sui condotti di espulsione fumi, eventualmente accordato alla frequenza di risonanza.
- Montare l'impianto su supporti antivibranti opportunamente calcolati.
- Le pompe di circolazione vanno connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti.
- La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.
- Verificare se il bruciatore è già insonorizzato; in caso contrario va identificato, in base allo spettro sonoro, il tipo di materiale fonoisolante da utilizzare.
- Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.
- Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.
- Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.
- L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.
- Scegliere o isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.

L'impianto di condizionamento

L'impianto di condizionamento può essere suddiviso in 4 parti: gruppo frigorifero dotato di compressore e condensatore, le pompe di circolazione, i condotti per i fluidi e le torri evaporative.

Il compressore del gruppo frigorifero è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle frequenze più basse e da toni puri.

Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze.

I condotti per i fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocentismo, ma di turbolenza soprattutto a causa della geometria del condotto stesso.

Per quel che concerne le torri evaporative, queste vanno trattate come i condotti per la circolazione dei fluidi all'interno degli edifici e come sorgente di impatto acustico dotate di elevata direzionalità di emissione dall'esterno.

Prescrizioni

- Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.
- Montare l'impianto su supporti antivibranti opportunamente calcolati.
- Le pompe di circolazione vanno connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti.
- La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.
- Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.
- Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.
- Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.
- L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.
- Scegliere o isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.
- Adottare silenziatori lungo il percorso.
- Le torri evaporative vanno schermate con barriere acustiche pesate sullo spettro sonoro di emissione, lontano da superfici riflettenti e montate su supporti antivibranti; va tenuto conto che l'appoggio non dovrà avvenire sulle travi della struttura di copertura sottostante.



- Materiali leggeri
- Bassa inerzia acustica
- Bassa inerzia termica
- Bassa inerzia statica
- Bassa inerzia dinamica
- Bassa inerzia elastica
- Bassa inerzia magnetica
- Bassa inerzia elettrica

La perfezione è nel dettaglio!

SISTEMA INVESTITO Girton NDA valori di isolamento acustico $D_n, n = 57$ dB (certificato CS)

Ricambio d'Aria (bocchette silenziate)

N.B.: Dette precauzioni sono di natura prioritaria ed essenziale per adempiere e rispettare il requisito di isolamento acustico richiesto.



APPENDICE

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi 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_1	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]

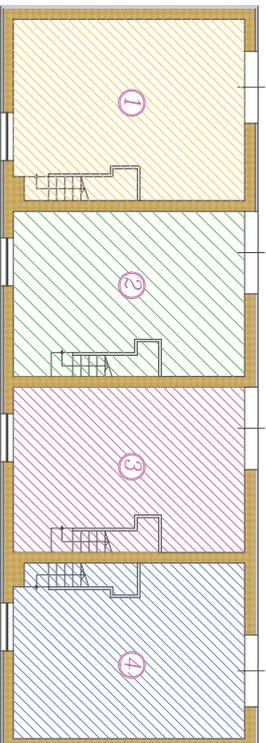
Definizioni

- 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.

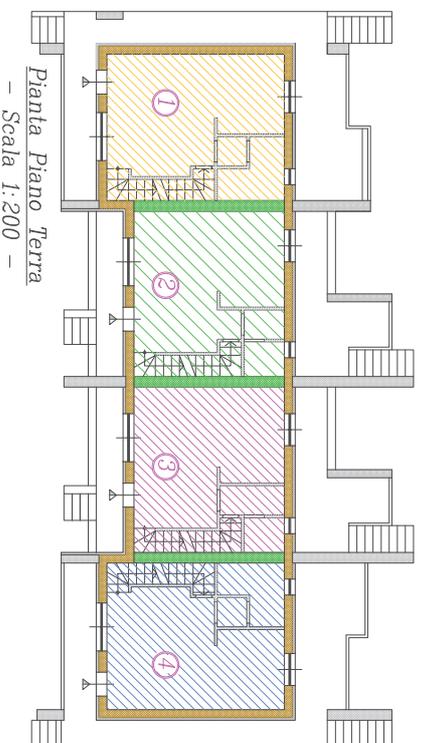
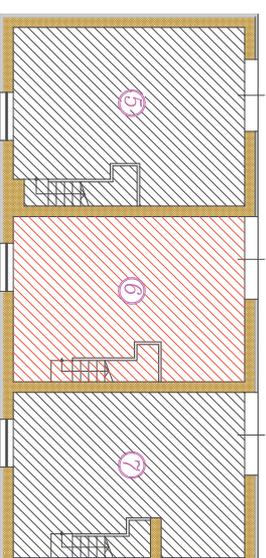
Unità immobiliare, UI: Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

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.

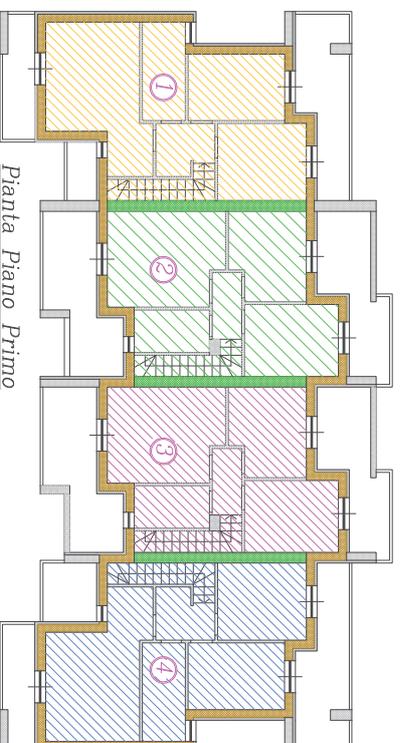
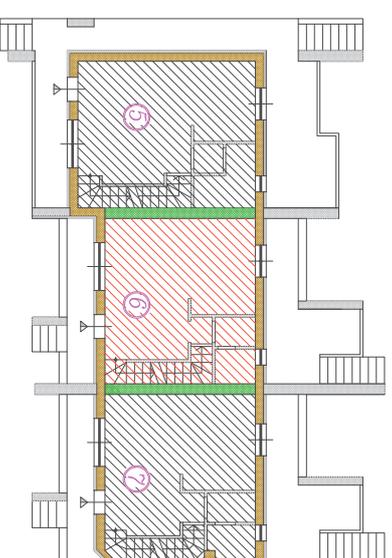
Spetterà alla Direzione dei Lavori Architettonico controllare se tali prodotti saranno scelti e correttamente usati e installati.



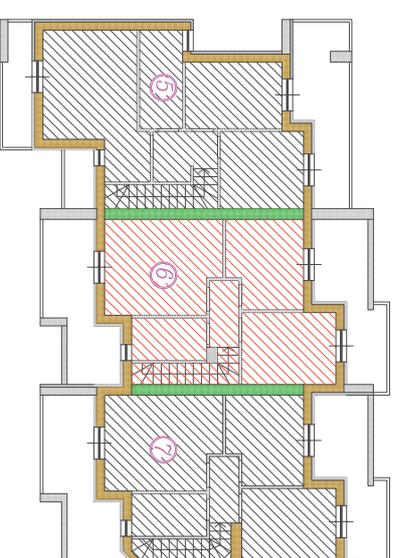
Pianta Piano Interrato
– Scala 1:200 –



Pianta Piano Terra
– Scala 1:200 –



Pianta Piano Primo
– Scala 1:200 –



Muratura non Portante in blocchi Poroton P700 con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza

Muratura non Portante in blocchi Poroton P90D con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza

Tramezzi in Laterizio Porato sp. 8-12cm Intaccata da ambo i lati (perre alla base isolante Fonostrip della Ditta Index)

Muratura non rilevante ai fini acustici

Capotto esterno con pannelli in Striferite Class SR di Bem e rasatura

N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari

Dott. Ing. Massimiliano Poli

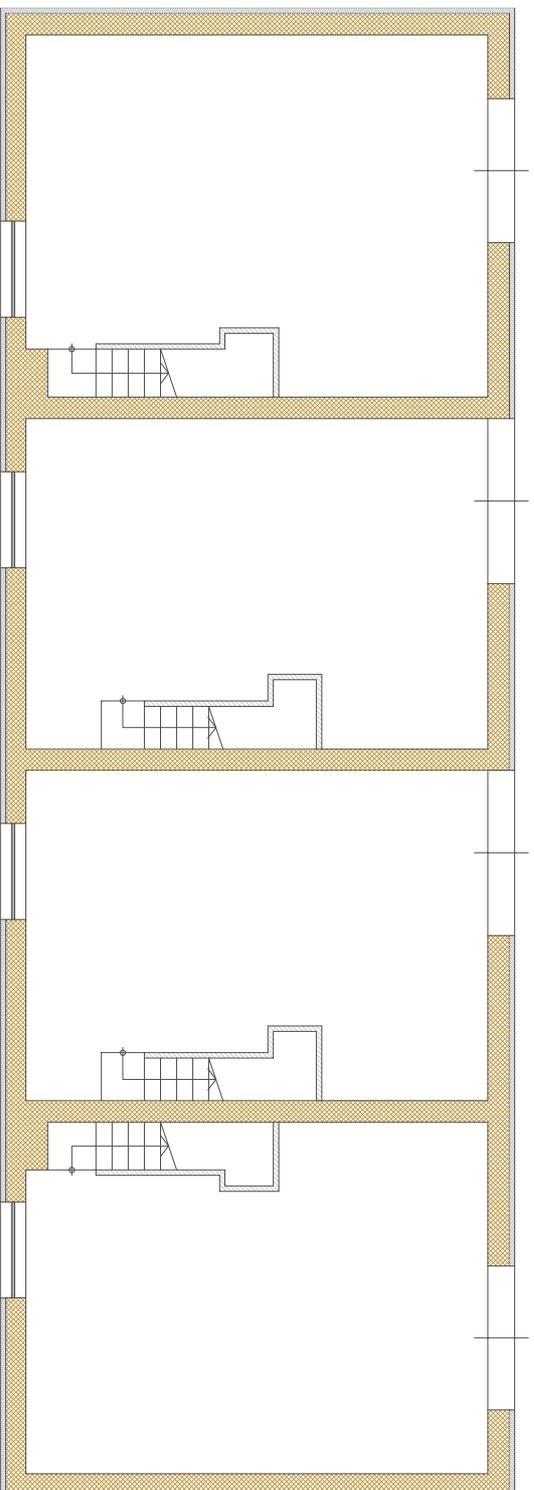
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

Via C. Capoguardi n. 12 – 50053 – Empoli (PI) – cell. 346/8832802

Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D – P.Iva 01996080501

e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu

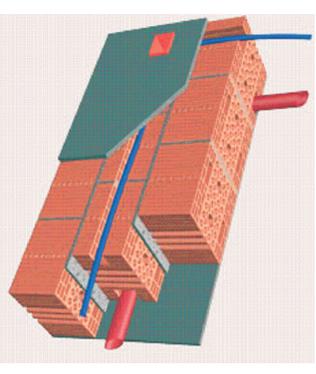
DELTA PROJECT
STRUTTURE IMPIANTI SICUREZZA



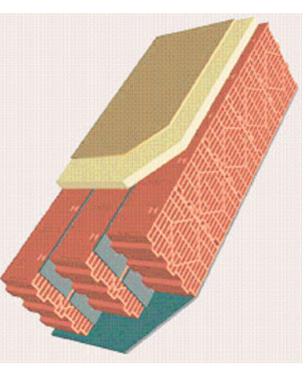
Pianta Piano Interrato

– Scala 1:100 –

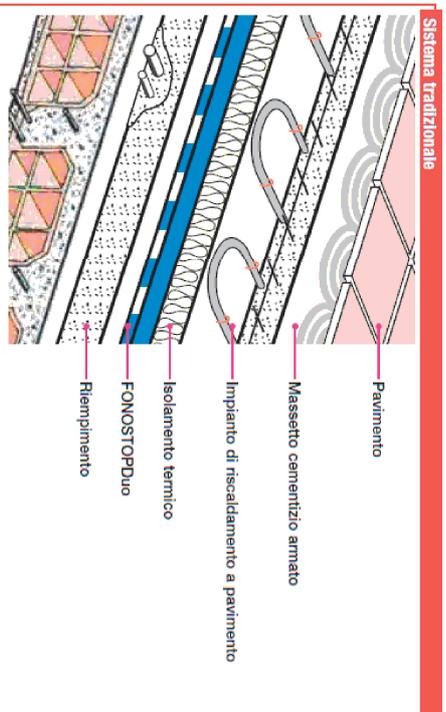
-  Muratura non forata in blocchi Peroton P700 con sp. > 30cm della Ditta Bonati Laterizi
 -  Muratura non forata in blocchi Peroton P900 con sp. > 30cm della Ditta Bonati Laterizi
 -  Tramezzi in Laterizio Forato sp. 8-12cm bidirezionale da ambo i lati (porre alla base isolante Fonostrip della Ditta Index)
 -  Muratura non rilevante ai fini acustici
 -  Cappotto esterno con pannelli in Siferite Class SX di Ecna e rasatura
- N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari**



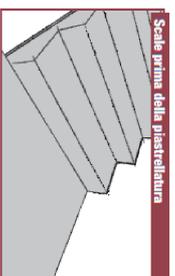
Blocchi Peroton P900 (separazione tra unità)



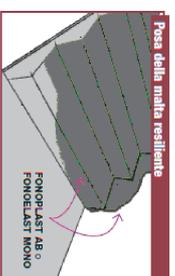
Blocchi Peroton P700 (pareti esterne)



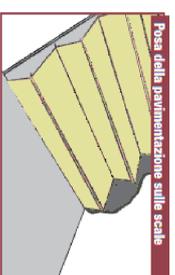
Sistema tradizionale



Scale prima della piallatura



Posa della matita resiliente



Posa della pavimentazione sulle scale

Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

Dott. Ing. Massimiliano Poli

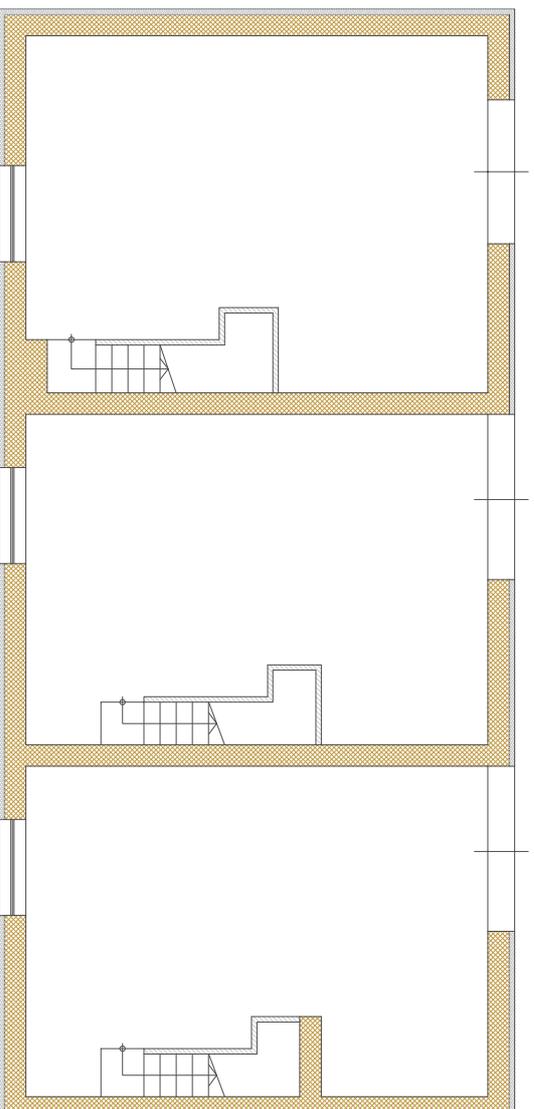
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

Via C. Capoguardi n. 12 – 50053 – Empoli (PI) – cell. 346/8832802

Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D – P.Iva 01996080501

e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu

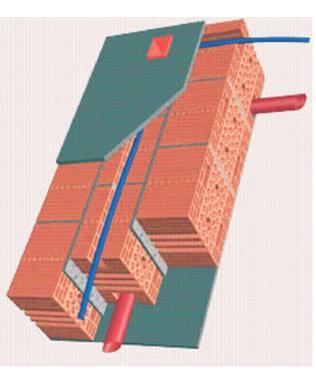




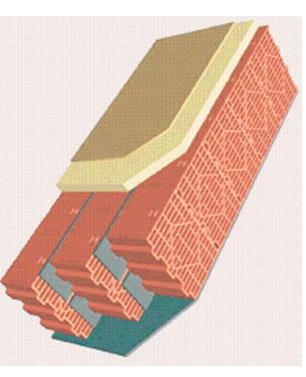
Pianta Piano Interrato

– Scala 1:100 –

-  Murature non Portante in blocchi Peroton P700 con sp. > 50cm della Ditta Bonati Laterizi
 -  Muratura non Portante in blocchi Peroton P90D non sp. > 50cm della Ditta Bonati Laterizi
 -  Tramezzi in Laterizio Porato sp. 8-12cm ininterrotta da ambo i lati (porre alla base isolante Fonostrip della Ditta Index)
 -  Muratura non rilevante ai fini acustici
 -  Cappotto esterno con pannelli in Sfriferle Class SR di Gem e rasatura
- N.B. Sotto ogni parte prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari**

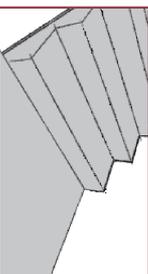


Blocchi Peroton P90D (separazione tra unità)

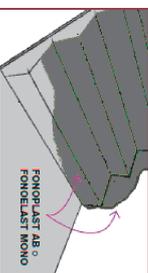


Blocchi Peroton P700 (pareti esterne)

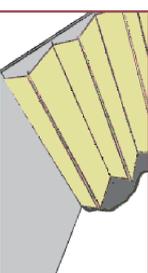
Scale prima della piastrellatura



Posa della matita resiliente



Posa della pavimentazione sulle scale



Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

Dott. Ing. Massimiliano Poli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

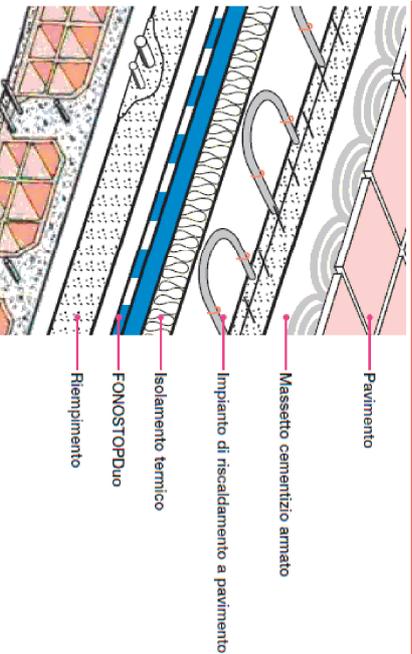
Via C. Capoguardi n. 12 – 50053 – Empoli (PI) – cell. 346/8832802

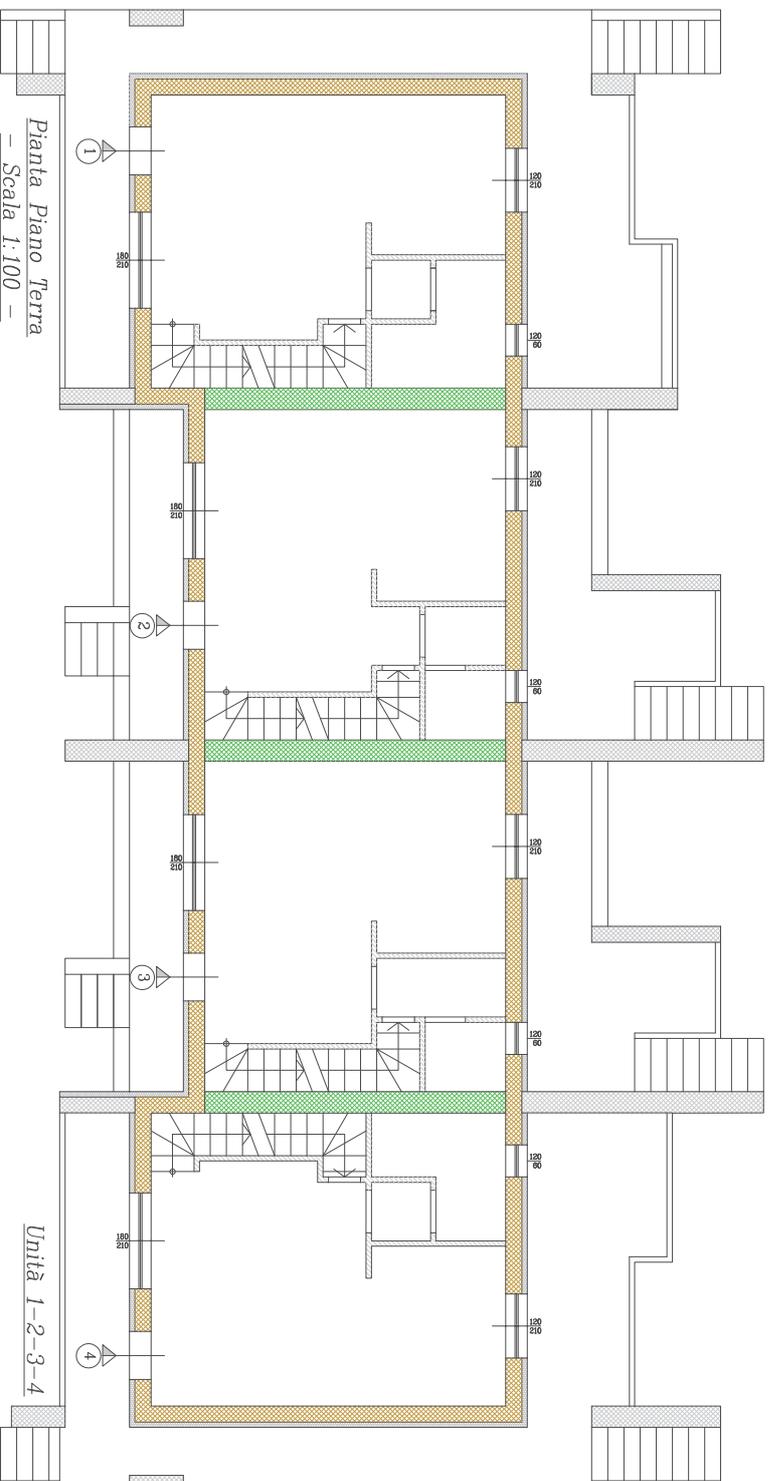
Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D – P.Iva 01996080501

e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu



Sistema tradizionale



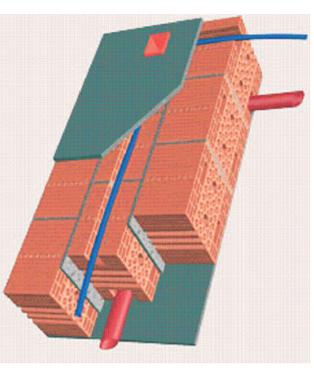


Pianta Piano Terra
— Scala 1:100 —

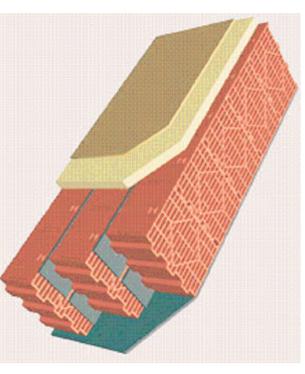
Unità 1-2-3-4

- Muratura non portante in blocchi Porolon P700 con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza
- Muratura non portante in blocchi Porolon P90D con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza
- Tramezzi in laterizio Porolon sp. 8-12cm ideata da ambo i lati (paree alla base solenite Fonostrip della Ditta Index)
- Muratura non rilevante ai fini acustici
- Coppole esterne con pannelli in Siferite Classe SK di Isom e rasatura

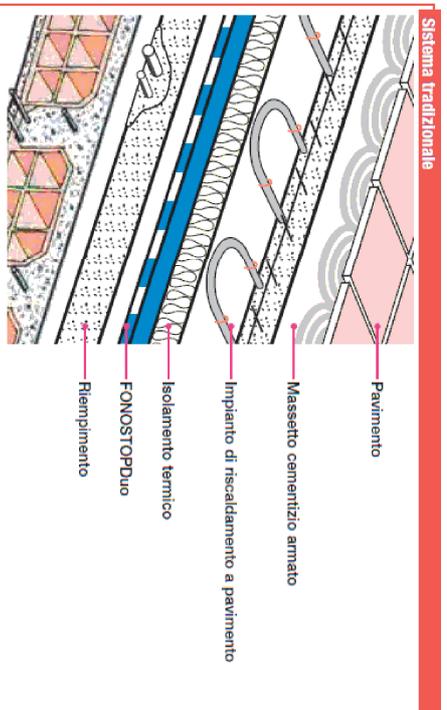
N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari



Blocchi Porolon P90D (separazione tra unità)

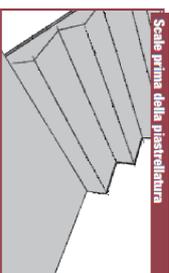


Blocchi Porolon P700 (pareti esterne)

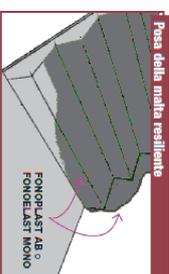


Sistema tradizionale

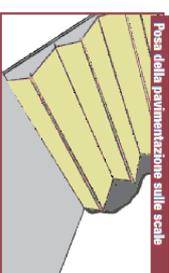
- Pavimento
- Massetto cementizio armato
- Impianto di riscaldamento a pavimento
- Isolamento termico FONOSTOPDuo
- Riempimento



Scale prima della plastratura



Pesa della malta resiliente



Pesa della pavimentazione sulle scale

Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

Dott. Ing. Massimiliano Poli

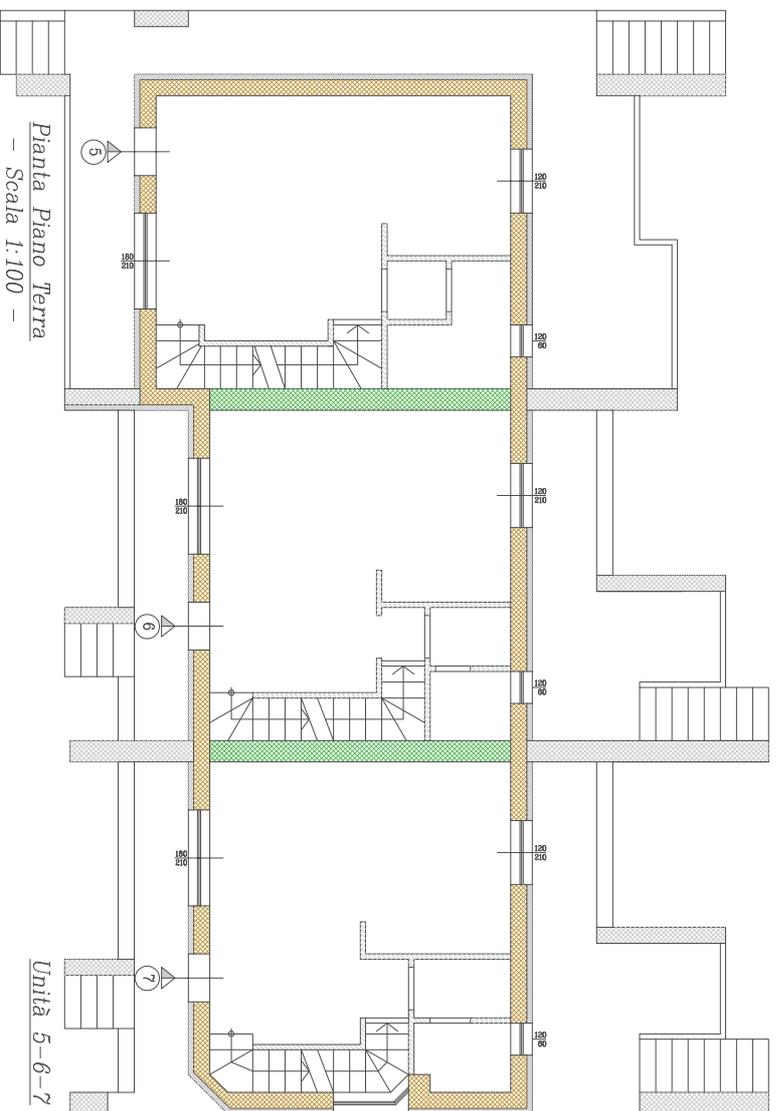
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

Via C. Capoguardi n. 12 – 50053 – Empoli (PI) – cell. 346/8832802

Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D – P.Iva 01996080501

e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu



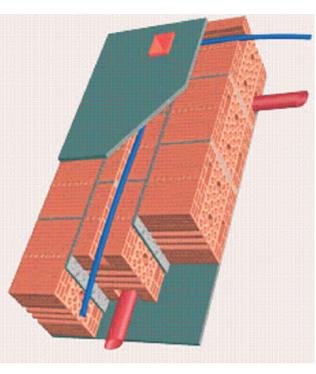


Pianta Piano Terra
- Scala 1:100 -

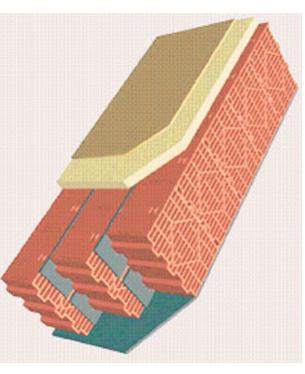
Unità 5-6-7

-  Muratura non Portante in blocchi Poroton P700 con sp > 30cm della Ditta Donati Laterizi
-  Muratura non Portante in blocchi Poroton P90D con sp > 30cm della Ditta Donati Laterizi
-  Tramezzi in Laterizio Poroto sp. 9-12cm infiancata da ambo i lati (parte alla base isolante Fonostrip della Ditta Index)
-  Muratura non rilevante ai fini acustici
-  Cappotto esterno con pannelli in Siferite Glas SK di Bem e resatura

N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari

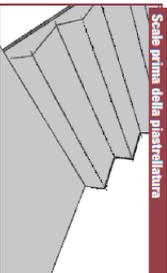


Blocchi Poroton P90D (separazione tra unità)

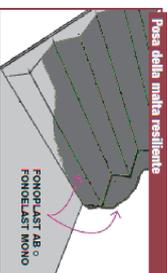


Blocchi Poroton P700 (pareti esterne)

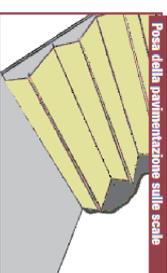
Scale prima della piastrellatura



Posa della malta resiliante



Posa della pavimentazione sulle scale



Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

Dott. Ing. Massimiliano Poli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

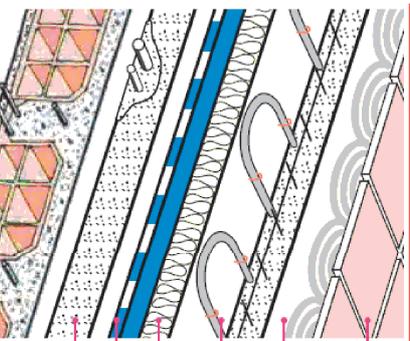
Via C. Capoguardi n. 12 - 50053 - Empoli (PI) - cell. 346/8832802

Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D - P.Iva 01996080501

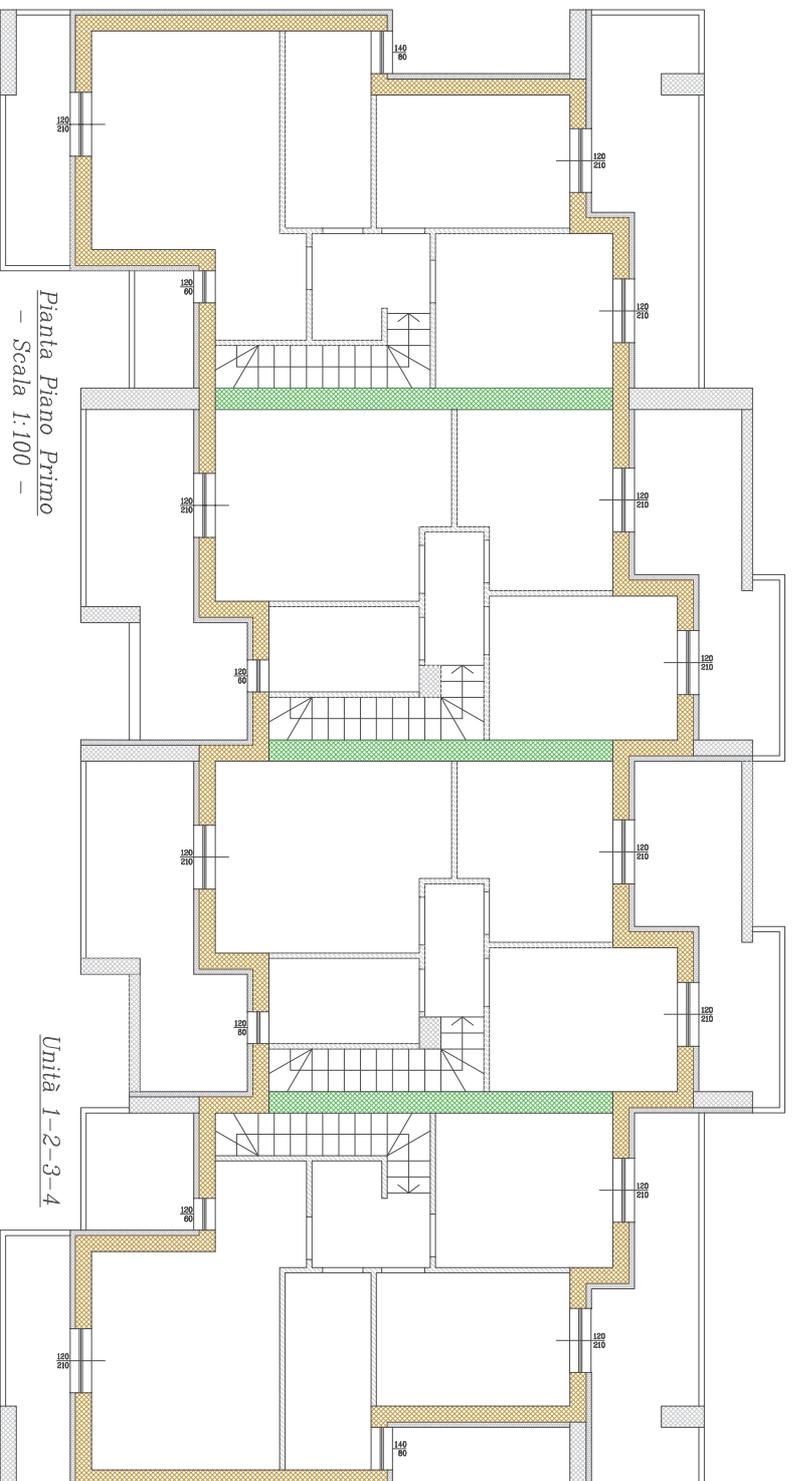
e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu



Sistema tradizionale

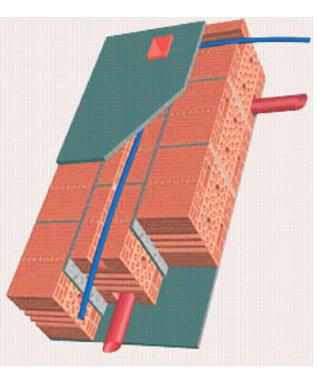


-  Pavimento
-  Massetto cementizio armato
-  Impianto di riscaldamento a pavimento
-  Isolamento termico
-  FONOSTOPDuo
-  Riempimento

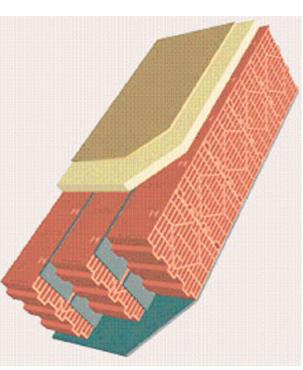


-  Muratura non portante in blocchi Porolon P700 con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza
-  Muratura non Portante in blocchi Porolon P90D con sp. > 30cm della Ditta Donati Laterza
-  Tramezzi in laterizio Porolon sp. 8-12cm l'intonacata da ambo i lati (perire alla base sostanze Fonostrip della Ditta Index)
-  Muratura non rilevante ai fini acustici
-  Coppello esterno con pannelli in Siferite Classe SK di Icon e rasatura

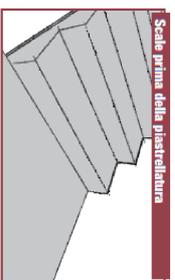
N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari



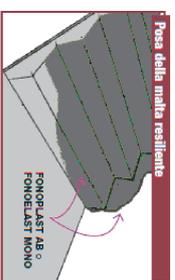
Blocchi Porolon P90D (separazione tra unità)



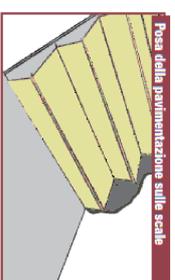
Blocchi Porolon P700 (pareti esterne)



Scale prima della piastrellatura



Posa della malta resiliente

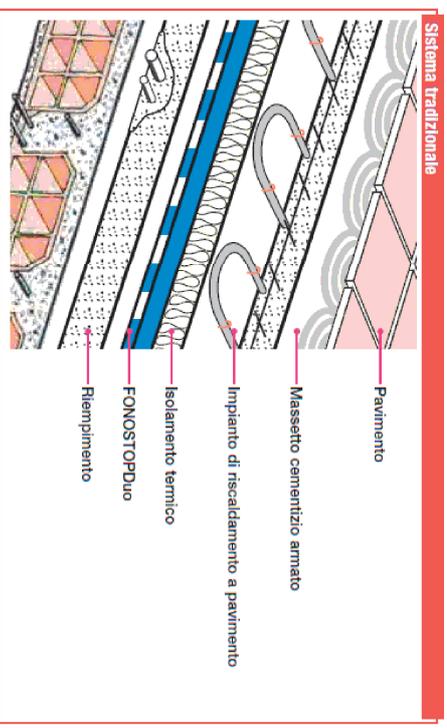


Posa della pavimentazione sulle scale

Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

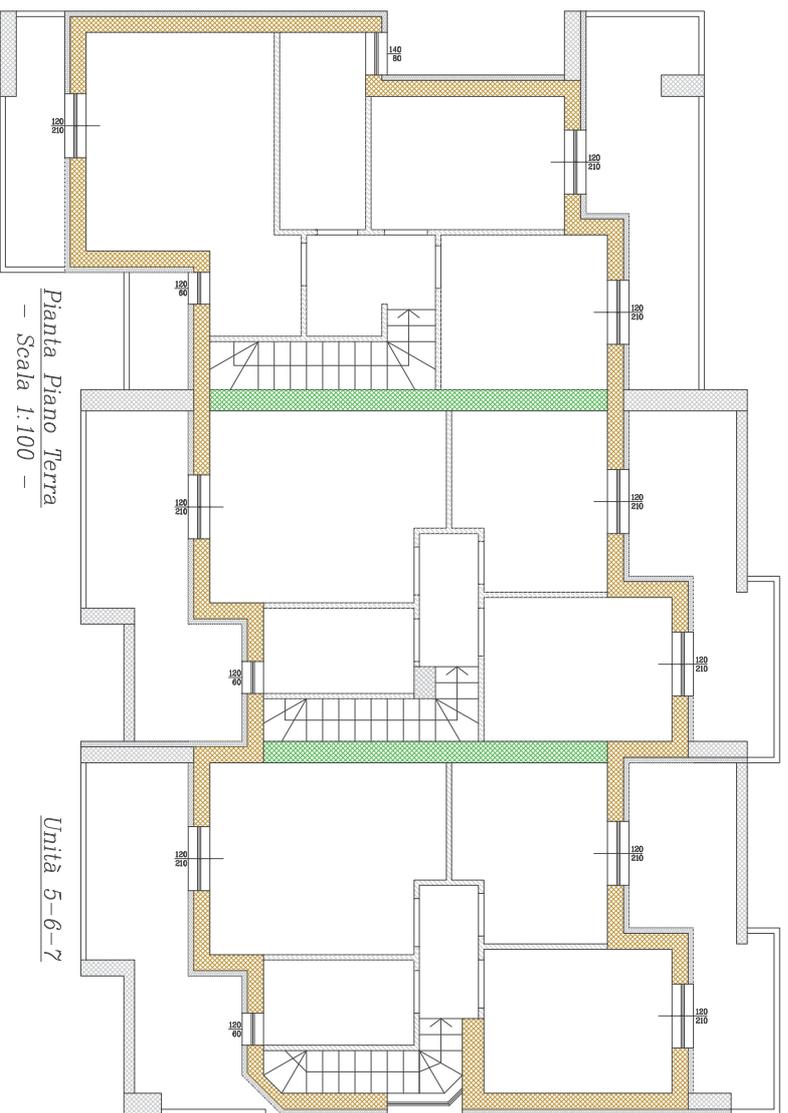
Dott. Ing. Massimiliano Poli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A
 Via C. Capoquadri n. 12 - 50053 - Empoli (PI) - cell. 346/8832802
 Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D - P.Iva 01996080501
 e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu



Sistema tradizionale

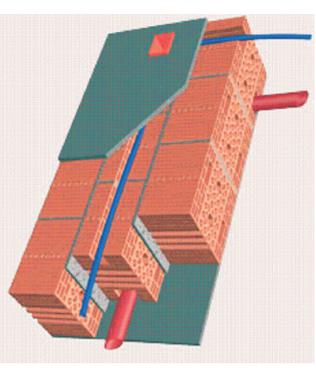




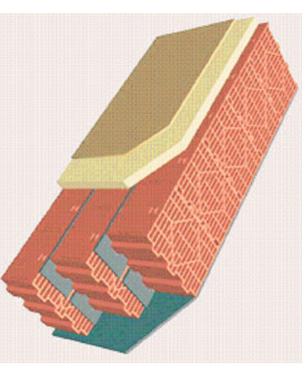
- Muratura non Portante in blocchi Poroton P700 con sp > 30cm dalla Ditta Donati Laterizi
- Muratura non Portante in blocchi Poroton P90D con sp > 30cm dalla Ditta Donati Laterizi
- Tramezzi in Laterizio Poroto sp. 9-12cm infiancata da ambo i lati (parte alla base sovrane Fonostrip della Ditta Index)
- Muratura non rilevante ai fini acustici

Capotto esterno con pannelli in Siferite Glas SK di Bem e resatura

N.B. Sotto ogni parete prevedere inserimento di Fonostrip della Ditta Index o similari

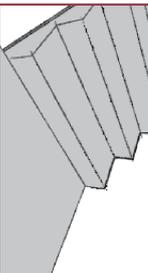


Blocchi Poroton P90D (separazione tra unità)

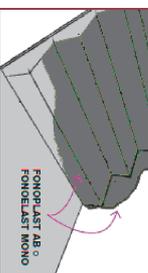


Blocchi Poroton P700 (pareti esterne)

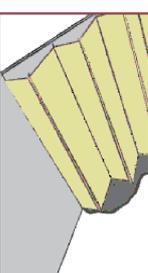
Scala prima della piastrellatura



Posa della malta resiliante



Posa della pavimentazione sulle scale



Attenuazione dei rumori da calpestio dei gradini di una scala

Dott. Ing. Massimiliano Poli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n. 2934/A

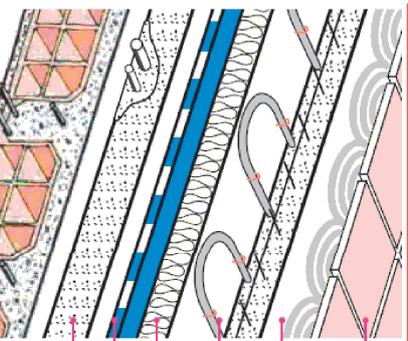
Via C. Capoquadrri n. 12 – 50053 – Empoli (PI) – cell. 346/8832802

Cod. Fisc.: PLOMSM81M121046D – P.Iva 01996080501

e.mail: massimiliano.poli@gmail.com massimiliano.poli@ingpec.eu



Sistema tradizionale



- Pavimento
- Massetto cementizio armato
- Impianto di riscaldamento a pavimento
- Isolamento termico
- FONOSTOPDuo
- Rifinitimento