



COMUNE DI RECANATI

PROVINCIA DI MACERATA



REGIONE MARCHE



REALIZZAZIONE DI CAPANNONE INDUSTRIALE PER RICOVERO ATTREZZATURE

Ubicazione

Via Musone – Loc. Villa Musone 62019 Recanati (MC)

Tipo edificio

Edificio ad uso uffici e di civile abitazione

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

Committente

Impresa edile Martarelli Paolo
Via Musone, 22/A 62019 Recanati (MC)

ELABORATO 2

Stampa:

Data

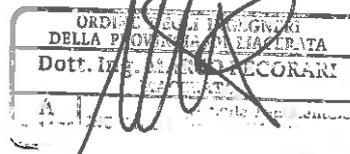
Originale

07/10/2015

Tecnico Competente in Acustica

Dott. Ing. Marco Pecorari
(iscritto al n. A1176 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Macerata)

TIMBRO E FIRMA



INDICE

1. Introduzione	3
2. Quadro normativo	3
3. Definizioni	5
4. Generalità del richiedente	7
5. Relazione previsionale del clima acustico	7
6. Studio sulla collocazione e dell'orientamento del fabbricato in relazione alle principali sorgenti di rumore esterne ubicate nell'area.	9
7. Studio della distribuzione dei locali, in relazione alla destinazione d'uso, per minimizzare l'esposizione al rumore derivante da sorgenti esterne o interne.	10
8. Studio dell'isolamento in facciata dell'edificio in relazione alla destinazione d'uso.	10
9. Scomposizione dell'edificio in unità singole a cui dare difesa reciproca da rumore intrusivo generato presso le unità contigue.	12
10. Calcolo dell'isolamento di facciata, delle partizioni verticali ed orizzontali, isolamento al calpestio, limitazione dell'impianto idraulico ed impiantistico.	14
<i>Isolamento di facciata</i>	14
<i>Isolamento partizioni orizzontali</i>	14
<i>Isolamento partizioni verticali</i>	14
<i>Isolamento da calpestio</i>	14
<i>Limitazioni dell'impianto idraulico ed impiantistico</i>	14
11. Confronto con i dati progettuali con i limiti previsti dal D.P.C.M. 05.12.1997.	15
12. Stima del grado di confidenza della previsione, in relazione alla tipologia di procedura di calcolo scelta.	15
13. Conclusioni, prescrizioni, indicazioni e riferimenti.....	16
<i>Note generali</i>	16
<i>La cura della posa in opera dei materiali in genere risulta determinante al fine del risultato finale</i>	16

Allegato A: Calcoli di progetto

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

1. Introduzione

Il Certificato Acustico di Progetto garantisce la verifica dei limiti acustici degli edifici definiti dalla normativa in modo da ridurre l'esposizione umana acustica al rumore negli ambienti abitativi.

Tutti i soggetti proponenti o i titolari di progetti di nuovi edifici pubblici o privati, di nuovi impianti, lavori, opere, modifiche, installazioni di impianti o infrastrutture, ristrutturazioni e recupero del patrimonio edilizio esistente, sono obbligati a tener conto dei requisiti acustici delle sorgenti interne agli edifici e dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera determinati ai sensi del DPCM 5 dicembre 1997, redatto in attuazione della legge 26 Ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Il presente certificato viene redatto in conformità alla Deliberazione della Giunta della Regione Marche n. 896 del 24/06/2003, che costituisce il documento tecnico di applicazione della L.R. 14 Novembre 2001 n.28 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche", elaborata in recepimento dei contenuti e le disposizioni della legge 447/95.

2. Quadro normativo

- DPCM 01/03/1991 – Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26/10/1995 n° 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DM Ambiente 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo;
- DPCM 05/12/97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- DPCM 14/01/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DM 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- DPR 18/11/98, n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Il D.P.R n. 304 03/04/01 "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello

svolgimento di attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447”

- DM 29/11/00 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- DPR 30/03/04 n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- UNI EN ISO 717-1:1997 – Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio;
- UNI EN ISO 717-2:1997 – Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN 12354 - Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti;
- UNI EN ISO 140-4:2000 Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – parte 4 – Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti
- UNI EN ISO 140-5:2000 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – parte 5 – Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate;
- UNI EN ISO 140-7:2000 Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – parte 7 – Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio solai;
- UNI/TR 11175:2005 – Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12345 per la previsione delle prestazioni acustiche;
- UNI ISO 354-1989 – Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante.

3. Definizioni

Le grandezze di riferimento da considerare per la valutazione dei requisiti acustici passivi (art. 2 del DPCM 5/12/1997 ed Allegato A della Delibera di G.R. n. 896 del 2003) sono le seguenti:

Tempo di riverberazione (T): è il tempo, espresso in secondi, necessario affinché il livello di pressione sonora diminuisca di 60 dB, ad un tasso di decadimento indicato dalla regressione lineare dei minimi quadrati della curva di decadimento misurata da un livello iniziale di 5 dB fino a 35 dB. Varia al variare della frequenza. (ISO 3382-1975 aggiornata nel 1997 e UNI ISO 354 -1989)

Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R'): è una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra due ambienti. R' prende in considerazione tutta la potenza sonora che arriva nell'ambiente ricevente, non solo quella che attraversa la parete divisoria. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione (R'_w), indicato dal pedice w, che è un valore unico ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata. (UNI EN ISO 140-4:2000; UNI EN ISO 717-1:1997)

Isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$): definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra l'ambiente esterno (sorgente sonora) e l'ambiente interno (ricevente). Il pedice 2m indica che la misura all'esterno viene effettuata a 2 m dalla facciata; il pedice nT significa che tale risultato viene normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione ($D_{2m,nT,w}$), indicato dal pedice w, che è un valore unico ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata (UNI EN ISO 140-5:2000; UNI EN ISO 717-1:1997)

$$(D_{2m,nT}) = D_{2m} + 10 \log T/T_0 \text{ dove } D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$$

$L_{1,2m}$ = livello di pressione sonora esterno a 2 m dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono a 45° sulla facciata

L_2 = livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente

Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (L'_n): definisce il rumore trasmesso per via strutturale e che interessa il complesso pavimento-solaio. Il pedice n indica che la misura viene

normalizzata rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione (L'_{nw}), indicato dal pedice w, che è un valore unico ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata. (UNI EN ISO 140-7; UNI EN ISO 717-2:1997)

Livello massimo di pressione sonora, ponderata con costante di tempo slow (L_{ASmax}): è il valore massimo del livello istantaneo di pressione sonora misurato con costante di tempo slow durante l'evento sonoro causato da un impianto a ciclo discontinuo.

Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (L_{Aeq}): è il Livello di pressione sonora continuo equivalente prodotto da un impianto a ciclo continuo.

Gli edifici, secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale vengono suddivisi secondo quanto definito sulla Tabella A, mentre i limiti da rispettare sono riportati nella Tabella B di seguito indicate:

Tabella A del DPCM 5 dicembre 1997

CATEGORIA	DEFINIZIONI
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B del DPCM 5 dicembre 1997

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,W}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

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

Rumore prodotto dagli impianti tecnologici: la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve quindi superare i limiti indicati sulla Tabella B (35 dB(A) L_{ASmax} per i servizi a funzionamento discontinuo; 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo).

La rumorosità degli impianti va rilevata nell'ambiente più rumoroso purché diverso da quello in cui il rumore viene generato.

4. Generalità del richiedente

Denominazione del committente: Impresa edile Martarelli Paolo
 Sede legale o residenza: Via Musone, 22/A 62019 Recanati (MC)
 Tipologia: Civile abitazione ed Uffici;
 Tipo di intervento: Realizzazione di capannone industriale;
 Luogo dell'intervento: Via Musone – Loc. Villa Musone, Recanati (MC);

5. Relazione previsionale del clima acustico

Valori limite da rispettare

Classificazione acustica dell'area interessata al progetto e di quelle circostanti.

Il Comune ha effettuato la classificazione acustica ai sensi della L. 447/95, pertanto si fa riferimento ai limiti di accettabilità previsti dalla zonizzazione stessa.

L'area oggetto d'intervento ricadrà in **CLASSE V**, come da richiesta variante al PRG allegata, ed i limiti da rispettare sono quelli di seguito indicati:

<small>Valori acustici: Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. <small>Valore limite accettabile: Valore massimo di rumore che può essere immissione dall'esterno della sorgente sonora <small>Per l'insieme abitato o in quell'ambiente esterno ricorrendo in prossimità dei ricettori.</small></small></small>			
	Classe di destinazione	Limite diurno (06:00-22:00)	Limite notturno (22:00-06:00)
	CLASSE 1 - aree particolarmente protette	45-50 dB(A)	35-40 dB(A)
	CLASSE 2 - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50-55 dB(A)	40-45 dB(A)
	CLASSE 3 - aree di tipo urbano	55-60 dB(A)	45-50 dB(A)
	CLASSE 4 - aree di intensa attività umana	60-65 dB(A)	50-55 dB(A)
	CLASSE 5 - aree prevalentemente industriali	65-70 dB(A)	55-60 dB(A)
	CLASSE 6 - aree esclusivamente industriali	65-70 dB(A)	65-70 dB(A)



Tabella 1 - Valori limite assoluti di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (6:00 – 22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
I - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Note: I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse

Tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (6:00 – 22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
I - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Note: Questi valori non si applicano alle infrastrutture, stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali, ed alle altre sorgenti sonore di cui all'art. 11 della Legge Quadro 447/95, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 3 - Valori limite differenziale di immissione - Leq in dB(A)

Definizione: è la differenza massima tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, all'interno degli ambienti abitativi.		
	Tempi di riferimento	
	Diurno (6:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Differenza in dB(A)	5	3

Tali valori non si applicano nei seguenti casi:

- Nelle aree territoriali in classe VI (esclusivamente industriali) della tabella A;
- Nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - Se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
 - Se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- Alla rumorosità prodotta da:
 - Infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - Attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, e professionali;
 - Servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Compatibilità dell'opera

Per quanto sopra illustrato, l'edificio da realizzare sarà esposto, per quanto rilevabile ad oggi, a valori di immissione sonora e di qualità inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa vigente.

L'opera è, quindi, compatibile con la destinazione ipotizzata.

6. Studio sulla collocazione e dell'orientamento del fabbricato in relazione alle principali sorgenti di rumore esterne ubicate nell'area.

Il capannone industriale sarà ubicato in zona industriale in cui possono rilevarsi sorgenti di rumore dannose ai fini del benessere acustico.

7. Studio della distribuzione dei locali, in relazione alla destinazione d'uso, per minimizzare l'esposizione al rumore derivante da sorgenti esterne o interne.

Sia l'unità residenziale che quella commerciale ad uso uffici saranno realizzate prevedendo una distribuzione interna dei locali che non determina situazioni sfavorevoli in termini di propagazione per via aerea e solida dell'energia acustica.

8. Studio dell'isolamento in facciata dell'edificio in relazione alla destinazione d'uso.

Norma tecnica di riferimento per il calcolo: UNI EN 12354-3:2002;

Valori di R_w dei singoli elementi: Derivati da prove sperimentali di laboratorio

Caratteristiche parete esterna

Il capannone avrà una struttura in ferro con tamponatura a cassetta realizzata nel lato esterno con pannello sandwich in poliuretano ed in interno con pannello in fibra di legno Silentwood.

L'involucro esterno avrà la seguente struttura:

Parete prefabbricata con pannello sandwich MEC

S	Elementi costruttivi	spessori	dimensioni	fori	Direz. fori	Materiali
1	Acciaio inossidabile	0,1 cm				Acciaio di densità 8000 Kg/m ³ , massa sup. 8,00 Kg/m ²
2	Pannello sandwich MEC	10 cm				Pannello in poliuretano di densità 30 Kg/m ³ , massa sup. 3,00 Kg/m ²

3	Acciaio inossidabile	0,1 cm				Acciaio di densità 8000 Kg/m ³ , massa sup. 8,00 Kg/m ²
4	Strato d'aria verticale	14 cm				Aria di densità 1.3 Kg/m ³ , massa sup. 0,18 Kg/m ²
5	Pannello in fibra di legno Silentwood	6 cm				Fibra di legno accoppiato con materiale fibroso densità 290 Kg/m ³ , massa sup. 17,4 Kg/m ²
6	Lastre GKB	1,3 cm				Intonaco di densità 760 Kg/m ³ , massa sup. 9.8 Kg/m ²
7	Lastre GKB	1,3 cm				Intonaco di densità 760 Kg/m ³ , massa sup. 9.8 Kg/m ²
Legenda: S = stratigrafia / 1 → 7 = esterno → interno						

Spessore tot. = **32.8 cm**

Massa Superficiale = **56.18 kg/m²**

Vetri - Le vetrate saranno costituite da vetro camera 6-15/16-6.

I serramenti dovrebbero essere costituiti da telaio in PVC con vetro doppio di spessore almeno 6 + 6 mm, ed intercapedine d'aria di almeno 15 mm riempita con aria o argon. E' necessario che il serramento abbia **potere fonoisolante Rw maggiore di 37 dB** per tutti i locali abitativi.

Infissi: categoria R3 norma UNI 8204/81

Gli infissi saranno con intelaiatura in PVC. L'infisso comprensivo di vetro può essere differente rispetto alla tipologia indicata purché sia verificato il potere fonoisolante Rw.

Cassonetti – Qualora si utilizzino finestre con serrande avvolgibili, il cassonetto alloggiante il rullo avvolgibile dovrà essere montato all'esterno della facciata senza diminuzione del potere fonoisolante della parete o in alternativa dovrà essere del tipo isolato acusticamente con "Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento".

Dn,e,w certificato ed almeno pari a **45 dB**.

Porte esterne - Gli eventuali portoni di accesso ai locali abitativi, posti sulle facciate esterne dovranno possedere i seguenti requisiti minimi: **R'w = 44.0 dB**

Prese d'aria – Negli ambienti abitativi ove siano necessarie aperture di ventilazione permanenti, quali le prese d'aria per apparecchi a gas non collegati a un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione (cucine), tali condotti d'aria dovranno essere opportunamente isolati acusticamente, mediante l'istallazione di silenziatori certificati tipo "ISOBOX" di Tecno-ventil SpA, "Silentio" di Termoplan Srl, "Sil-block" di Silte Srl o altri aventi comunque "Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccolo elemento".

Dn,e,w certificato ed almeno pari a **49 dB**.

9. Scomposizione dell'edificio in unità singole a cui dare difesa reciproca da rumore intrusivo generato presso le unità contigue.

Norma tecnica di riferimento per il calcolo: UNI EN 12354-1:2002 (trasmissione per via aerea);
UNI EN 12354-2:2002 (trasmissione per calpestio);

Valori di R_w dei singoli elementi: Derivati da prove sperimentali di laboratorio;
Derivati da metodi semiempirici di provata validità;

Il capannone, oggetto d'intervento, sarà costituito da un ricovero automezzi, una zona uffici al piano terra ed una zona abitativa al piano primo (vedere planimetria allegata). Per proteggere ciascuna unità immobiliare dal rumore generato presso le unità contigue, si rende necessario valutare e calcolare l'isolamento acustico secondo le procedure previste dalla Norma UNI 12354:2002.

Parete divisoria tra abitazione/ufficio e ricovero automezzi

La parete divisoria sarà costituita dalla seguente tipologia di struttura:

S	Elementi costruttivi	spessori	dimensioni	fori	Direz. fori	Materiali
1	Cartongesso in lastre	1,3 cm				Cartongesso in lastre densità 900 Kg/m ³ , massa sup. 11,7 Kg/m ²
2	Cartongesso in lastre	1,3 cm				Cartongesso in lastre densità 900 Kg/m ³ , massa sup. 11,7 Kg/m ²
3	Strato d' aria verticale	1 cm				Aria di densità 1.3 Kg/m ³ , massa sup. 0,01 Kg/m ²
4	Pannello Styrodur 3035 CS	4 cm				Lana di roccia di densità 70 Kg/m ³ , massa sup. 2,1 Kg/m ²
5	Intonaco di calce e gesso	2 cm				Intonaco di densità 1400 Kg/m ³ , massa sup. 28 Kg/m ²
6	Porotherm T 30x25x19	30 cm		55%	verticale	Blocco ad incastro per tamponamento esterno di densità 857,5 Kg/m ³ , massa sup. 257.2 Kg/m ²
7	Intonaco di calce e gesso	2 cm				Intonaco di densità 1400 Kg/m ³ , massa sup. 28 Kg/m ²

Legenda: S = stratigrafia / 1 → 7 = esterno → interno

Spessore tot. = **40.5 cm**

Massa Superficiale = **308 kg/m²**

Solaio interpiano

Il solaio sarà costituito dalla seguente tipologia di struttura:

S	Elementi costruttivi	spessori	dimensioni	fori	Direz. fori	Materiali
1	Soletta in cls	10 cm				Massa Superficiale 343.0 kg/m ²
2	Strato d' aria orizzontale	10 cm				Aria di densità 1.3 Kg/m ³ , massa sup. 0,18 Kg/m ²
3	pannello termico EPS	2 cm				polistirolo di densità 20 Kg/m ³ , massa sup. 0,4 Kg/m ²
4	Cartongesso in lastre	1,3 cm				Cartongesso in lastre densità 900 Kg/m ³ , massa sup. 11,7 Kg/m ²
5	Cartongesso in lastre	1,3 cm				Cartongesso in lastre densità 900 Kg/m ³ , massa sup. 11,7 Kg/m ²

Legenda: S = stratigrafia / 1 → 5 = alto → basso

Spessore tot. = **24,6 cm**

Massa Superficiale = **263,9 kg/m²**

Pavimento

Il pavimento tra l' unità abitativa e la zona uffici dovrà avere la seguente stratigrafia:

S	Elementi costruttivi	spessori	dimensioni	fori	Direz. fori	Materiali
1	Massetto ricoprimento impianti	7 cm				Cls. di densità 2000 kg/m ³ , massa sup. 140 Kg/ m ²
2	Pannello Isover EKOSOL N	1,5 cm				Pannello isolante minerale G3 0,37 kg/m ²
3	Massetto di allettamento	5 cm				cls di densità 2500 kg/m ³ , massa sup. 125 Kg/ m ²
4	piastrelle	1,5 cm				Piastrelle di ceramica, densità 2300 kg/m ³ , massa sup. 34,5 Kg/ m ²

Legenda: S = stratigrafia / 1 → 4 = basso → alto

Spessore tot. = **15,0 cm**

Massa Superficiale = **322.88 kg/m²**

N.B. L'isolante acustico assolve la funzione di materiale acustico con alto potere fono isolante ed attenuazione del livello di pressione sonora al calpestio di $DL_{n,w} = 31$ dB. Inoltre, tale materiale offre un buon valore aggiuntivo di isolamento termico e una perfetta barriera al vapore.

Si potrà utilizzare anche altro tipo di materiale purché abbia una **rigidità dinamica non maggiore di 20 MN/m³** per verificare l'isolamento aereo tra ambienti adiacenti e l'isolamento al calpestio.

Lungo l'intersezione del solaio con le pareti verticali, occorrerà applicare una striscia di materiale resiliente, di altezza pari allo spessore del pavimento galleggiante, in modo da creare un perimetro di contenimento e disaccoppiamento orizzontale tra il massetto di allettamento e le pareti stesse.

10. Calcolo dell'isolamento di facciata, delle partizioni verticali ed orizzontali, isolamento al calpestio, limitazione dell'impianto idraulico ed impiantistico.

Norma tecnica di riferimento per il calcolo: UNI EN 12354-3:2002

Isolamento di facciata

I calcoli di progetto sono stati riportati in Allegato A.

Norma tecnica di riferimento per il calcolo: UNI EN 12354-1:2002

Isolamento partizioni orizzontali

I calcoli di progetto sono stati riportati in Allegato A.

Isolamento partizioni verticali

I calcoli di progetto sono stati riportati in Allegato A.

Isolamento da calpestio

I calcoli di progetto sono stati riportati in Allegato A.

Limitazioni dell'impianto idraulico ed impiantistico

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

- a) 35 dB(A) di $L_{AS\ max}$ per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 25 dB(A) di L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo;

Si intende per impianti a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, impianti frigoriferi, sistemi di aerazione e similari.

Si intende per impianti a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi, i servizi igienici, la rubinetteria e similari.

Dalle caratteristiche progettuali si determina l'allineamento ai valori limite sopra evidenziati.

11. Confronto con i dati progettuali con i limiti previsti dal D.P.C.M. 05.12.1997.

Tabella 4 – Confronto valori

Parametro	Valore di riferimento	Valore calcolato	Verifiche di legge
$D_{2m,nT,w}$ (dB)	40	Vd. Allegato A	Verifica soddisfatta per ambienti abitativi di tipo A

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

Limite di legge

Tabella 5 – Limiti di legge

N° ordine	Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
		Rw(*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	$L_{A_{smax}}$	$L_{A_{eq}}$
1.	D	55	45	58	35	25
2.	A, C	50	40	63	35	35
3.	E	50	48	58	35	25
4.	B,F,G	50	42	55	35	35

12. Stima del grado di confidenza della previsione, in relazione alla tipologia di procedura di calcolo scelta.

I modelli di calcolo prevedono le prestazioni di edifici misurate, presupponendo una buona mano d'opera ed un'elevata accuratezza delle misurazioni. L'accuratezza della previsione tramite i modelli presentati dipende da molti fattori: l'accuratezza dei dati d'ingresso, l'adattabilità della situazione al modello, il tipo di prodotti e giunti implicati, la geometria della situazione e la mano d'opera. I dati relativi all'accuratezza dovranno essere raccolti in futuro confrontando i risultati del modello con una varietà di situazioni d'opera. Tuttavia si possono fornire alcune indicazioni.

L'esperienza prevalente nell'applicazione di simili modelli è stata finora acquisita con edifici dove gli elementi strutturali di base erano omogenei, cioè muri di mattoni, calcestruzzo, blocchi di gesso etc...

Isolamento rumore per via aerea tra ambienti

Le previsioni con il modello semplificato mostrano uno scarto tipo di circa 2 dB.

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata è mediamente corretto; l'indice di valutazione evidenzia uno scostamento tipo di circa 1,5 dB.

Si presume che la valutazione del potere fonoisolante apparente di una facciata a partire dai suoi elementi costitutivi abbia come minimo lo stesso livello di accuratezza.

13. Conclusioni, prescrizioni, indicazioni e riferimenti.

In base alle strutture edilizie utilizzate, alle dimensioni dei singoli elementi, ai valori di isolamento acustico ricavati da dati di laboratorio e dalla letteratura tecnica ed al modello di calcolo utilizzato, l'edificio rispetta i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A.

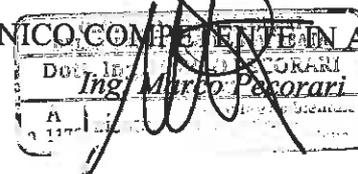
Note generali

La cura della posa in opera dei materiali in genere risulta determinante al fine del risultato finale. Qualora nel corso dell'esecuzione dell'opera si rendessero necessarie delle variazioni al progetto relativamente alla tipologia di materiali da impiegare, alla disposizione delle unità abitative, alla conformazione dei locali e a quant'altro possa influenzare la previsione progettuale acustica, si dovrà interpellare il tecnico competente in acustica ed eventualmente predisporre una variante al certificato acustico di progetto.

Qualsiasi variazione rispetto a quanto descritto nella presente relazione dovrà essere preventivamente sottoposta a nuova verifica acustica.

Urbisaglia li 07.10.2015

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA



ALLEGATO A – Calcoli di progetto

PREMESSA

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

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

Tabella 1: valori limite dei parametri

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

UNI EN 12354-1 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

UNI EN 12354-2 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

UNI EN 12354-3 (novembre 2002)

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

UNI/TR 11175 (novembre 2005)

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 (luglio 2007)

Isolamento acustico per via aerea

UNI EN ISO 717-2 (luglio 2007)

Isolamento del rumore di calpestio

UNI 11173 (agosto 2005)

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

Indice

Abitazione	3
Camera 1	3
Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Sud_Est	3
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente	4
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti	4
Camera 2	5
Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Nord_Est	5
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente	6
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti	7
Uffici	8
Ufficio 1	8
Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Sud_Ovest	8
Ufficio 2	9
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente	9
Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti	9
Isolamento acustico al calpestio: Isolamento calpestio	10
Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Nord_Est	11
Ufficio 4	12
Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente	12
Isolamento acustico al calpestio: Isolamento calpestio	13
Appendice A	14
Simboli	14
Appendice B	15
Tipi di forma della facciata	15
Appendice C	16
Pareti	16
Parete PA.LA.154 (Pareti in laterizio)	16
Parete PA.LA.003 (Pareti in laterizio)	16
Parete PL.001 (Pareti in cartongesso)	16
Solai	17
Solaio SO.CL.003 (Solai in calcestruzzo)	17
Serramenti	17
Serramento SR.007	17
Controsoffitti	17
Controsoffitto CS.018	17
Pavimenti	18
Pavimento PV.001	18

Abitazione

Descrizione : Abitazione

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

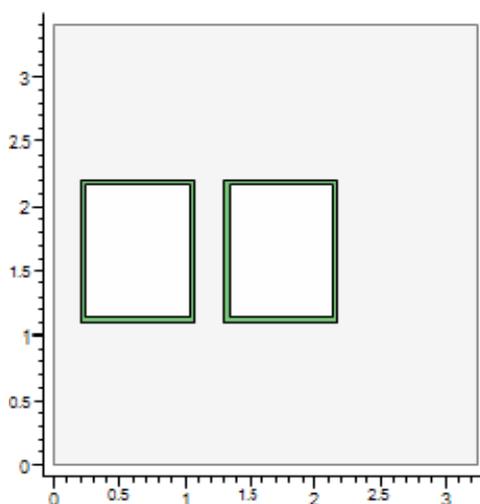
Camera 1

{Descrizione : }Camera

Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Sud_Est

Isolamento acustico di facciata lato Sud_Est

Ambiente Camera 1
Dimensioni (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m



Parete PA.LA.154
Superficie 11.05 m²
Trmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m

RISULTATI

R'_w = 40.9 dB
D_{2m,nT,w} = 42.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 40.0 dB** Verificato

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente

Isolamento acustico aereo tra ambienti adiacenti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 12.60 x 27.89 x 3.40 m
Scostamento in larghezza 0.00 m
Scostamento in altezza 0.00 m



Parete S	PA.LA.003	Controparete ricevente	---
		Controparete emittente	---
Parete R1	PA.LA.154	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	---
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.CL.003	Pavimento R4	PV.001
Parete E1	PA.LA.003	Controparete E1	---
Solaio E2	SO.CL.003	Controsoffitto E2	---
Parete E3	PL.001	Controparete E3	---
Solaio E4	SO.CL.003	Pavimento E4	---

Giunti	
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato
G2	Rigido a croce
G3	Rigido a croce
G4	Rigido a croce

RISULTATI

R'_w = 51.1 dB

D_{nt,w} = 51.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

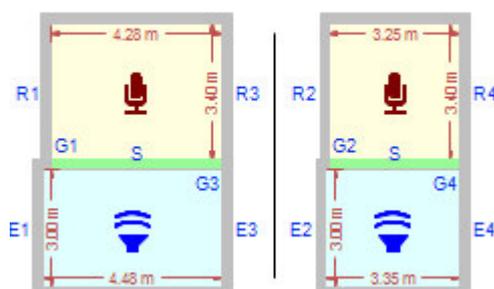
Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti

Isolamento acustico aereo tra ambienti sovrapposti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 4.48 x 3.35 x 3.00 m
Scostamento in larghezza -0.20 m
Scostamento in lunghezza -0.10 m

Vista in SEZIONE (larghezza) Vista in SEZIONE (lunghezza)



Solaio S	SO.CL.003	Pavimento ricevente	PV.001
		Controsoffitto emittente	---
Parete R1	PA.LA.154	Controparete R1	---
Parete R2	PA.LA.154	Controparete R2	---
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Parete R4	PA.LA.003	Controparete R4	---
Parete E1	PA.LA.154	Controparete E1	---
Parete E2	PA.LA.003	Controparete E2	---
Parete E3	PL.001	Controparete E3	---
Parete E4	PA.LA.003	Controparete E4	---

Giunti	
G1	Rigido a croce
G2	Rigido a croce
G3	Rigido a T
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 51.2 dB

$D_{nT,w}$ = 51.7 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $R'_w \geq 50.0$ dB

Verificato

Camera 2

{Descrizione : }Camera

Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Nord_Est

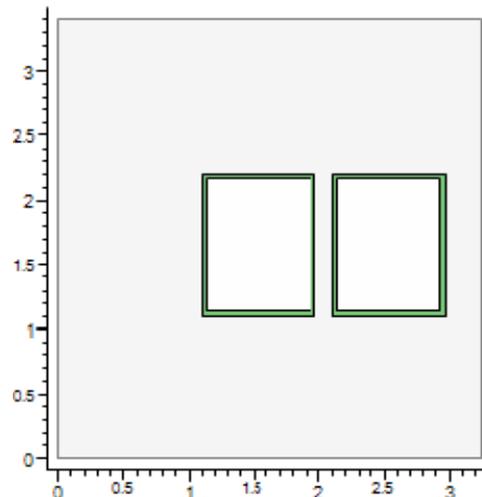
Isolamento acustico di facciata lato Nord_Est

Ambiente

Camera 1

Dimensioni (La x Lu x Al)

4.28 x 3.25 x 3.40 m



Parete

PA.LA.154

Superficie

11.05 m²

Trasmissione laterale K

0 dB: Elementi di facciata non connessi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m

RISULTATI

R'_w = 40.9 dB
 $D_{2m,nT,w}$ = 42.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $D_{2m,n,T,w} \geq 40.0$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente

Isolamento acustico aereo tra ambienti adiacenti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 12.60 x 27.89 x 3.40 m
Scostamento in larghezza -9.00 m
Scostamento in altezza 0.00 m



Parete S	PA.LA.003	Controparete ricevente	---
		Controparete emittente	---
Parete R1	PA.LA.154	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	---
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.CL.003	Pavimento R4	PV.001
Parete E1	PL.001	Controparete E1	---
Solaio E2	SO.CL.003	Controsoffitto E2	---
Parete E3	PA.LA.003	Controparete E3	---
Solaio E4	SO.CL.003	Pavimento E4	---

Giunti	
G1	Rigido a T
G2	Rigido a T
G3	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su strutture omogenee
G4	Rigido a croce

RISULTATI

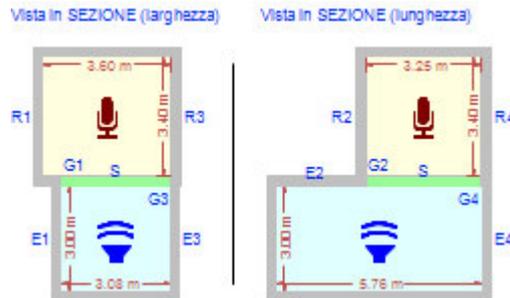
R'_w = 50.7 dB
 $D_{nT,w}$ = 51.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili $R'_w \geq 50.0$ dB** [Verificato](#)

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti

Isolamento acustico aereo tra ambienti sovrapposti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 3.08 x 5.76 x 3.00 m
Scostamento in larghezza 0.50 m
Scostamento in lunghezza -2.50 m



Solaio S	SO.CL.003	Pavimento ricevente	PV.001
		Controsoffitto emittente	---
Solaio R1	SO.CL.003	Pavimento R1	PV.001
Parete R2	PA.LA.154	Controparete R2	---
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Parete R4	PA.LA.003	Controparete R4	---
Parete E1	PA.LA.154	Controparete E1	---
Solaio E2	SO.CL.003	Controsoffitto E2	CS.018
Parete E3	PL.001	Controparete E3	---
Parete E4	PA.LA.003	Controparete E4	---

Giunti	
G1	Rigido a T con ambiente ricevente spostato
G2	Rigido a T con ambiente emittente spostato
G3	Rigido a T
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 51.3 dB

D_{nt,w} = 52.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

Verificato

Uffici

Descrizione : Uffici_Piano Terra

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. B - Uffici e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	42.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	55.0	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

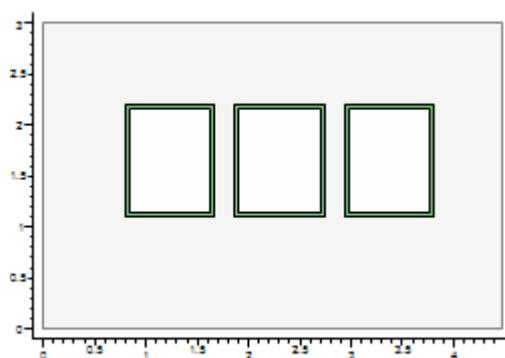
Ufficio 1

{Descrizione : }Ufficio

Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Sud_Ovest

Isolamento acustico di facciata lato Sud_Ovest

Ambiente Ufficio 1
Dimensioni (La x Lu x Al) 4.48 x 3.23 x 3.00 m



Parete PL.001
Superficie 13.44 m²
Trasmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m

RISULTATI

R'_w = 43.3 dB
 $D_{2m,nT,w}$ = 43.6 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 42.0$ dB

Verificato

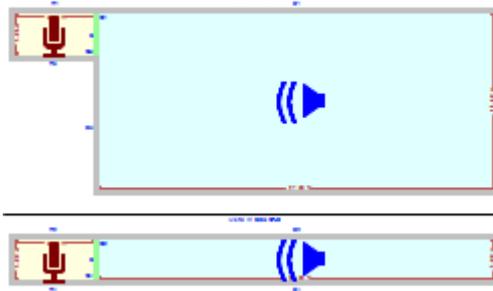
Ufficio 2

{Descrizione : }Ufficio

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente

Isolamento acustico aereo tra ambienti adiacenti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 3.08 x 5.76 x 3.00 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 12.60 x 27.89 x 3.00 m
Scostamento in larghezza -9.52 m
Scostamento in altezza 0.00 m



Parete S	PA.LA.003	Controparete ricevente	---
		Controparete emittente	---
Parete R1	PL.001	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	CS.018
Parete R3	PA.LA.154	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.CL.003	Pavimento R4	PV.001
Parete E1	PL.001	Controparete E1	---
Solaio E2	SO.CL.003	Controsoffitto E2	---
Parete E3	PA.LA.154	Controparete E3	---
Solaio E4	SO.CL.003	Pavimento E4	PV.001

Giunti	
G1	Rigido a T
G2	Rigido a croce
G3	A T con ambiente emittente spostato tra strutture omogenee e pareti doppie leggere, trasmissione su strutture omogenee
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 51.5 dB
D_{nT,w} = 54.3 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

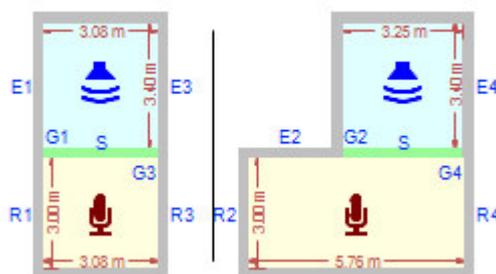
Verificato

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Isolamento aereo_Sovrapposti

Isolamento acustico aereo tra ambienti sovrapposti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 3.08 x 5.76 x 3.00 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 3.08 x 3.25 x 3.40 m
Scostamento in larghezza 0.00 m
Scostamento in lunghezza 2.50 m

Vista in SEZIONE (larghezza) Vista in SEZIONE (lunghezza)



Solaio S	SO.CL.003	Controsoffitto ricevente	CS.018
		Pavimento emittente	---
Parete R1	PL.001	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	CS.018
Parete R3	PA.LA.154	Controparete R3	---
Parete R4	PA.LA.003	Controparete R4	---
Parete E1	PL.001	Controparete E1	---
Parete E2	PA.LA.154	Controparete E2	---
Parete E3	PA.LA.003	Controparete E3	---
Parete E4	PA.LA.003	Controparete E4	---

Giunti	
G1	Rigido a T
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato
G3	Rigido a croce
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 51.7 dB

$D_{nT,w}$ = 54.2 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili $R'_w \geq 50.0$ dB**

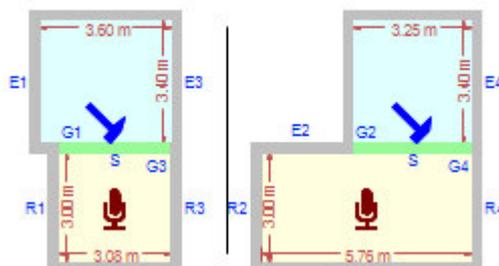
Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Isolamento calpestio

Isolamento acustico al calpestio

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 3.08 x 5.76 x 3.00 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 3.60 x 3.25 x 3.40 m
Scostamento in larghezza -0.50 m
Scostamento in lunghezza 2.50 m

Vista in SEZIONE (larghezza) Vista in SEZIONE (lunghezza)



Prestazioni acustiche

Solaio S	SO.CL.003	Controsoffitto ricevente	CS.018
		Pavimento emittente	CS.018
Parete R1	PL.001	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	CS.018
Parete R3	PA.LA.154	Controparete R3	---
Parete R4	PA.LA.003	Controparete R4	---

G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato
G2	Rigido a T con ambiente ricevente spostato
G3	Rigido a croce
G4	Rigido a croce

RISULTATI

L'_{nw} = 47.7 dB

$L'_{nT,w}$ = 45.2 dB

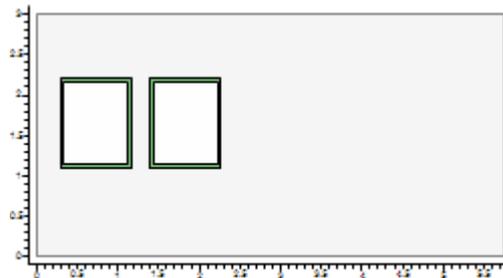
DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili** $L'_{nw} \leq 55.0$ dB

Verificato

Isolamento acustico di facciata: Isolamento facciata Nord_Est

Isolamento acustico di facciata lato Nord_Est

Ambiente Ufficio 2
Dimensioni (La x Lu x Al) 3.08 x 5.76 x 3.00 m



Parete PL.001
Superficie 17.28 m²
Trmissione laterale K 0 dB: Elementi di facciata non connessi
Delta_{fs} 0
Forma della facciata Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w) n.a.
Orizzonte visivo (h) n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m
Serramento	SR.007	0.87 x 1.10 m

RISULTATI

R'_w = 45.7 dB

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

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 42.0$ dB

Verificato

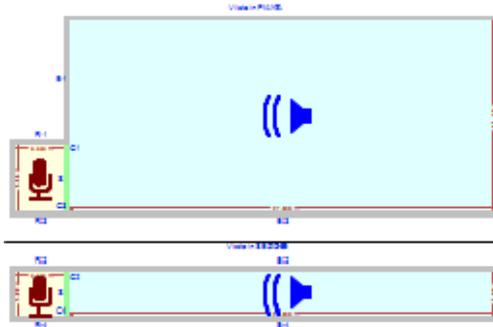
Ufficio 4

{Descrizione : }Ufficio

Isolamento acustico per via aerea (adiacenti): Isolamento aereo_adiacente

Isolamento acustico aereo tra ambienti adiacenti

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.48 x 3.35 x 3.00 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 12.60 x 27.89 x 3.00 m
Scostamento in larghezza 0.00 m
Scostamento in altezza 0.00 m



Parete S	PA.LA.003	Controparete ricevente	---
		Controparete emittente	---
Parete R1	PA.LA.154	Controparete R1	---
Solaio R2	SO.CL.003	Controsoffitto R2	CS.018
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.CL.003	Pavimento R4	PV.001
Parete E1	PA.LA.003	Controparete E1	---
Solaio E2	SO.CL.003	Controsoffitto E2	---
Parete E3	PL.001	Controparete E3	---
Solaio E4	SO.CL.003	Pavimento E4	PV.001

Giunti	
G1	Rigido a T con ambiente emittente spostato
G2	Rigido a croce
G3	Rigido a T
G4	Rigido a T

RISULTATI

R'_w = 51.9 dB

D_{nT,w} = 52.4 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili R'_w ≥ 50.0 dB**

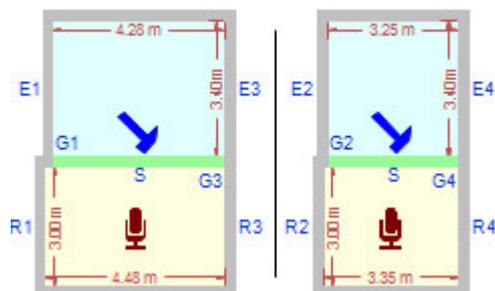
Verificato

Isolamento acustico al calpestio: Isolamento calpestio

Isolamento acustico al calpestio

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al) 4.48 x 3.35 x 3.00 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al) 4.28 x 3.25 x 3.40 m
Scostamento in larghezza 0.20 m
Scostamento in lunghezza 0.10 m

Vista in SEZIONE (larghezza) Vista in SEZIONE (lunghezza)



Prestazioni acustiche

Solaio S	SO.CL.003	Controsoffitto ricevente	CS.018
		Pavimento emittente	CS.018
Parete R1	PA.LA.154	Controparete R1	---
Parete R2	PA.LA.154	Controparete R2	---
Parete R3	PL.001	Controparete R3	---
Parete R4	PA.LA.003	Controparete R4	---

Giunti	
G1	Rigido a croce
G2	Rigido a croce
G3	Rigido a T
G4	Rigido a T

RISULTATI

L'_{nw} = 47.7 dB

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

DPCM del 5/12/97: **Cat. B - Uffici e assimilabili** $L'_{nw} \leq 55.0$ dB

Verificato

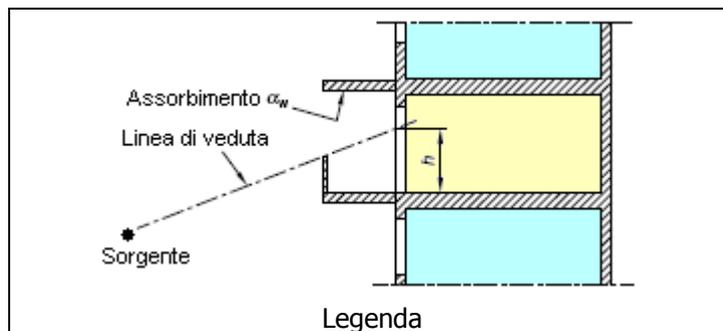
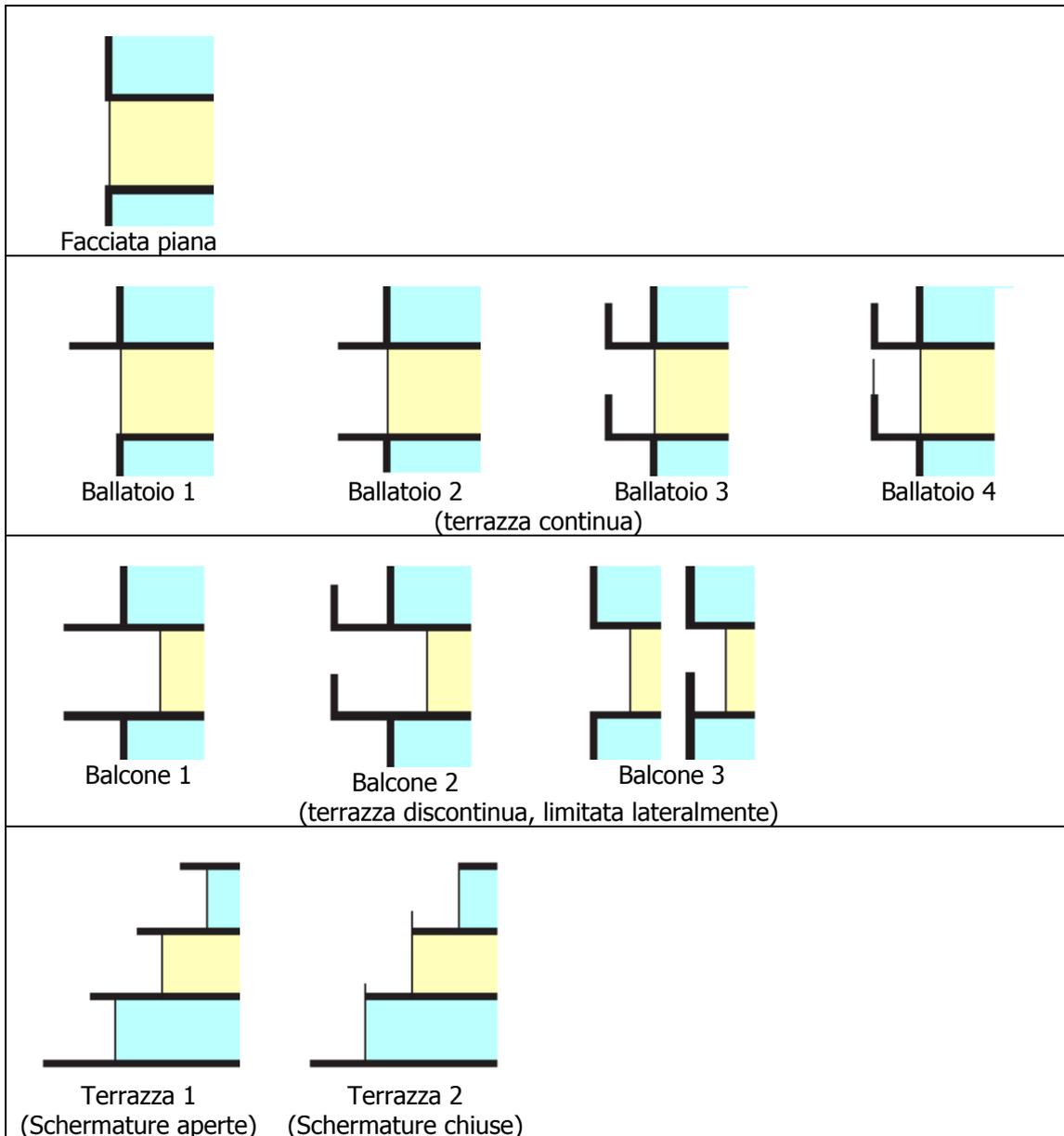
Appendice A

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_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Appendice B

Tipi di forma della facciata



Appendice C

Pareti

Parete PA.LA.154 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), intonacata su ambo i lati.
Composizione	Parete in mattoni forati da 8 cm (8x25x25), foratura 60% a fori orizzontali, densità 2000 kg/m ³ , intonacata con 1.5 cm di malta M3 su ambo i lati, giunzioni dei mattoni con malta in orizzontale ed in verticale.
Origine Dati	Cert. n. 4, laboratorio dell'Università di Parma (ANDIL).
Note	Ultimata da 12 giorni.
Spessore	11.0 cm
Massa Superficiale	136.0 kg/m ²
R_w	42.5 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	32.4	29.7	29.3	30.6	33.2	35.1	36.9	39.3	40.0	40.8	42.7	44.9	45.9	46.9	47.8	49.7

Parete PA.LA.003 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete realizzata con blocchi ad incastro Porotherm T 30x25x19, intonacata su ambo i lati, accoppiata con pannello in XPS e doppia lastra in cartongesso.
Composizione	Parete realizzata con blocchi ad incastro Porotherm T 30x25x19 sp. 30 cm, intonacata su ambo i lati sp. 1,5 cm, accoppiata con pannello Styrodur 3035 CS in XPS e doppia lastra in cartongesso.
Origine Dati	R _w calcolato con la formula $R_w = 40 \log m' - 45$ (dB) [A.F.N.O.R. - Francia, UNI EN 12354-1:2002] con Massa Superficiale = 308.0 kg/m ² .
Note	-
Spessore	40.5 cm
Massa Superficiale	308.0 kg/m ²
R_w	54.5 dB

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R _i (dB)	39.6	42.5	40.4	45.9	45.8	47.7	48.1	48.7	50.6	51.9	52.8	55.0	55.7	51.6	49.8	53.2

Parete PL.001 (Pareti in cartongesso)

Descrizione	Parete Prefabbricata con pannello sandwich MEC intercapedine d'aria e struttura metallica da 75 mm interna costituita da pannello in cartongesso accoppiato con pannello in fibra di legno Silentwood.
Composizione	Parete Prefabbricata costituita da: pannello sandwich MEC in poliuretano sp. 100 mm, intercapedine d'aria sp. 140 mm, struttura metallica da 75 mm interna costituita da pannello in fibra di legno Silentwood sp.60 mm con finitura in doppia lastra KGB sp. 13 mm.
Origine Dati	R _w calcolato con la formula $R_w = 20 \log m' + 20 \log d - 10$ (dB) [Laboratori Italiani - Pareti doppie in laterizio] con Massa Superficiale = 100.0 kg/m ² e Spessore intercapedine = 14 cm.
Note	-
Spessore	32.8 cm
Massa Superficiale	56.0 kg/m ²
R_w	52.9 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

Solai

Solaio SO.CL.003 (Solai in calcestruzzo)

Descrizione	Solaio in calcestruzzo armato 2400 kg/m ³ .
Composizione	Calcestruzzo armato 2400 kg/m ³ (140 mm).
Origine Dati	$L_{n,w}$ calcolato con la formula $L_{n,w} = 164.0 - 35.0 * \log m'$ (dB) [UNI EN 12354-2:2002 (B.5)] con Massa Superficiale = 240.0 kg/m ² . R_w calcolato con la formula $R_w = 20 \log m' - 2$ (dB) [I.E.N. G.Ferraris, UNI EN 12354-1:2002] con Massa Superficiale = 240.0 kg/m ² .
Note	-
Spessore	10.0 cm
Massa Superficiale	240.0 kg/m ²
R_w	45.6 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} 80.7 dB

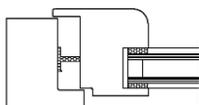
Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L _{n,i} (dB)	66.9	68.3	68.7	69.1	69.6	70.0	70.3	70.7	71.0	71.3	71.5	71.7	71.9	72.2	72.4	72.6

Serramenti

Serramento SR.007

Descrizione	Serramento 6-15/16-4 (R _w ≥ 35 dB).
Composizione	Serramento con vetrata di almeno 6 mm + 4 mm e camera di almeno 15-16 mm riempita con aria o argon. Oppure serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 35 dB e con guarnizione centrale.
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m ²
R_w	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



Controsoffitti

Controsoffitto CS.018

Descrizione	Pannello in cartongesso accoppiato con pannello in EPS 100 sp. 2 cm con intercapedine d'aria sp. 10 cm.
Composizione	Pannello in cartongesso sp. 1,3 cm da 760 Kg/mc accoppiato con pannello in EPS 100 da 20 Kg/mc sp. 2 cm.
Origine Dati	Cert. n. 0019-B/DC/ACU/04 del 08/03/2004 CSI (Tecnasfalti).
Note	Il campione di prova ha una superficie di 1 m ² .
Spessore	14.3 cm
Massa Superficiale	23.9 kg/m ²
DR_w	10.0 cm (Funzione dell'intercapedine e della struttura di base)

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

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	12.1	17.6	21.2	26.0	18.3	15.4	27.3	32.8	30.4	28.3	41.5	37.4	40.2	40.7	42.5	39.5

- Descrizione** Pavimento galleggiante EKOSOL N costituito da un massetto applicato su uno strato di pannelli in lana minerale G3 ad alta densità posati su un massetto impianti a copertura di una soletta armata.
- Composizione** Piastrelle sp. 1,5 cm, massetto in cls sp. 5 cm applicato su uno strato di pannelli in lana minerale G3 ad alta densità EKOSOL N sp. 1,5 cm posati su un massetto impianti sp. 7 cm a copertura di una soletta armata.
- 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 154.5 kg/m² e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 8.0 MN/m³ [formule UNI/TR 11175:2005 (28) e UNI EN 12354-2:2002 (C.1)].
- Note** -
- Spessore** 15.0 cm
- Massa Superficiale** 322.8 kg/m²
- DR_w** 8.0 MN/m³ (Funzione dello strato resiliente e della struttura di base)

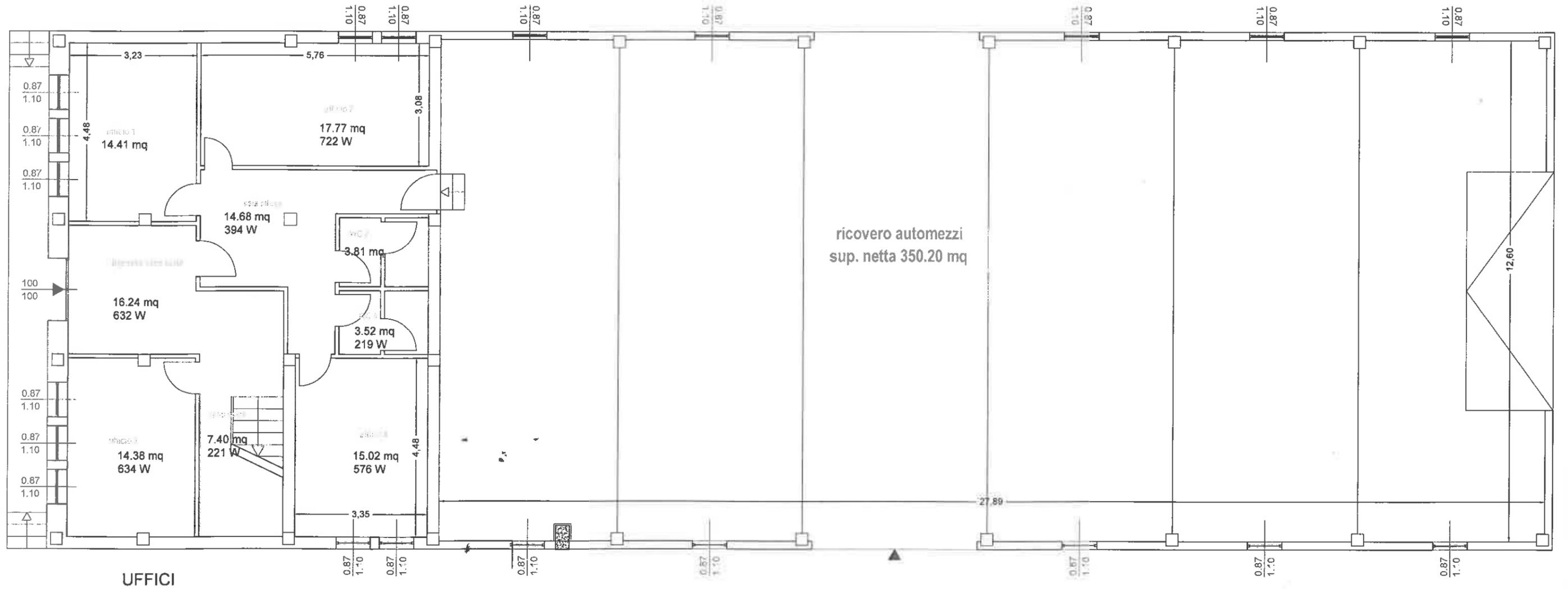
Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DR _i (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DL_{n,w} 31.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
DL _{n,i} (dB)	13.2	16.1	19.3	22.2	25.1	28.1	31.2	34.1	37.1	40.3	43.2	46.1	49.3	52.2	55.1	58.1

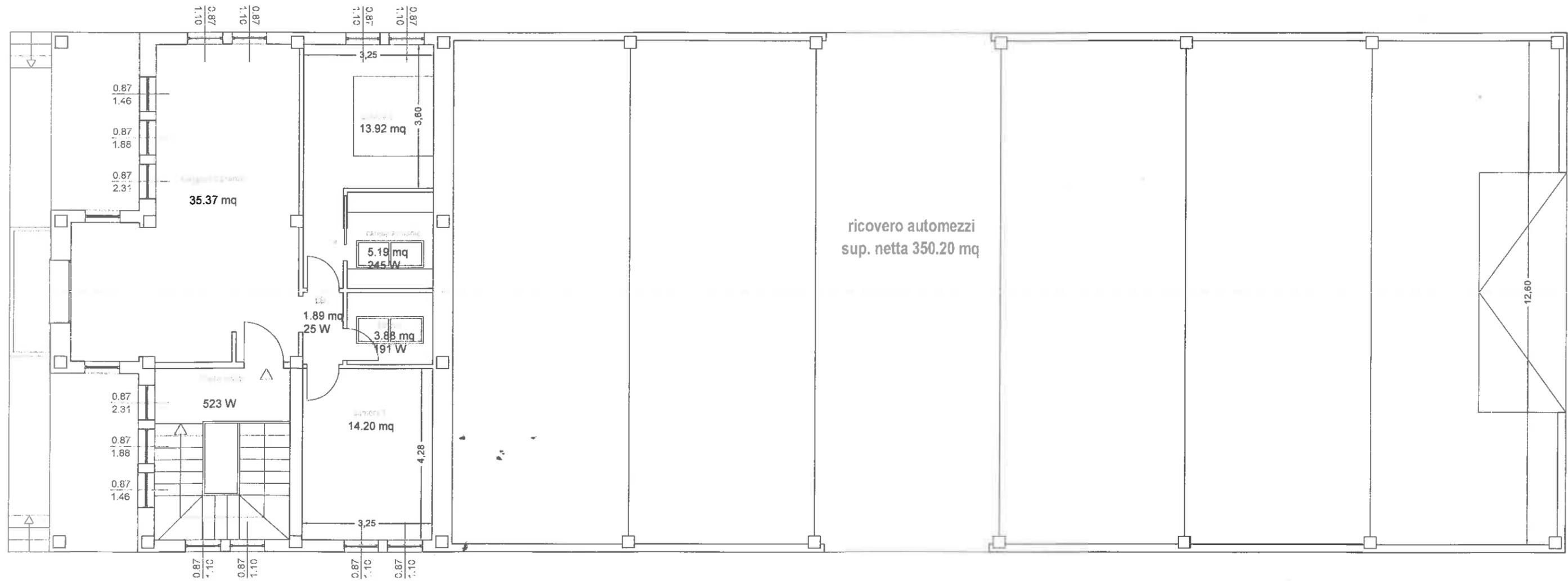
Planimetria Acustica

Piano Terra



Progetto			
Realizzazione di capannone industriale per ricovero attrezzature			
Oggetto			
Planimetria Acustica			
Località	Committente	Data	Scala
Via Musone - Loc. Villa Musone 62019 Recanati (MC)	Impresa edile Martarelli Paolo	07/10/2015	1:100
Ing. Marco PECORARI C.da Montedoro, n. 29 62010 Urbisaglia (MC) Tel-Fax 0733.506225 Cell. 349.7307812 pecorari.marco@hotmail.com		Timbro e Firma Professionista	

Planimetria Acustica Piano Primo



ABITAZIONE
Dispersioni 4.494 W



Progetto			
Realizzazione di capannone industriale per ricovero attrezzature			
Oggetto			
Planimetria Acustica			
Località	Committente	Data	Scala
Via Musone - Loc. Villa Musone 62019 Recanati (MC)	Impresa edile Martarelli Paolo	07/10/2015	1:100
Ing. Marco PECORARI C.da Montedoro, n. 29 62010 Urbisaglia (MC) Tel-Fax 0733.506225 Cell. 349.7307812 pecoranmarco@hotmail.com		Timbro e Firma Professionista	