

**- COMUNE DI SAN SPERATE -**  
**PROVINCIA DI CAGLIARI**

LAVORO

**COMPLETAMENTO**  
**CENTRO POLIVALENTE**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE

PROGETTAZIONE PRELIMINARE

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Studio tecnico di ingegneria  
**Dott. Ing. Giuliano Cherchi**  
Via Sant'Alfonso 8 - 09026 SAN SPERATE (CA)

TAVOLA

**A.4**

OGGETTO

**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI**

SCALA

DATA

GEN 2012

IL PROGETTISTA

**ING. GIULIANO CHERCHI**

TIMBRO E FIRMA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

FIRMA

# COMUNE DI SAN SPERATE

## PROVINCIA DI CAGLIARI

Progetto per il completamento del  
**CENTRO POLIVALENTE**

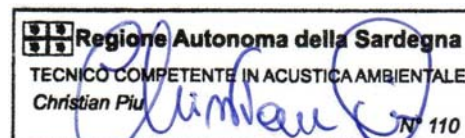
**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO  
DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI  
SECONDO LE NORME UNI EN 12354**

Cagliari, 26 Gennaio 2011

Il Tecnico

Il Tecnico Competente  
in Acustica Ambientale

Christian Geom. Piu



## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3. CONTENUTI DEL PROGETTO ACUSTICO .....	5
3.1 I limiti stabiliti dal DPCM 05/12/1997 .....	5
4. GRANDEZZE DI RIFERIMENTO .....	7
5. APPROCCIO ALL'ANALISI ACUSTICA DEL PROGETTO .....	8
6. ELENCO DELLE STRUTTURE .....	13
7. ELABORAZIONI.....	16
7.1 Calcolo dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente tra parete divisoria (locale Palestra – locale Servizi) $R'w$ .....	16
7.2 Calcolo dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ ).....	19
8. CONCLUSIONI .....	23
9. MODALITÀ DI ESECUZIONE .....	24
9.1 Pareti esterne: indicazioni di corretta posa in opera .....	24
9.2 Pareti interne: indicazioni di corretta posa in opera .....	24
9.3 Impianti di scarico.....	24
9.4 Tracce impiantistiche .....	24
9.5 Pilastri interni alla parete divisoria .....	24
9.6 Collegamento tra parete divisoria e parete laterale.....	25
9.7 Solai: indicazioni di corretta posa in opera.....	25

## 1. PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento tecnico richiesto dall'Ufficio Edilizia del Comune di San Sperate ai sensi di quanto stabilito dalla Regione Autonoma della Sardegna nelle "Direttive Regionali in materia di Inquinamento acustico ambientale, parte VI (requisiti acustici degli edifici) emanate con Deliberazione RAS 62/9 del 14/11/2008.

Secondo i richiamati disposti dell'Amministrazione Regionale, infatti, i progetti relativi a concessioni edilizie per la realizzazione di interventi edilizi di cui all'opera in oggetto dovranno essere elaborati anche nel rispetto dei requisiti acustici per gli edifici civili stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, nonché da eventuali regolamenti e specifiche indicazioni impartite dalle competenti Amministrazioni comunali.

A tale scopo il progetto deve contenere una certificazione rilasciata da un tecnico competente abilitato che attesta, la rispondenza dei requisiti acustici delle sorgenti sonore interne, dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, in relazione a quanto stabilito nel suddetto Decreto Ministeriale.

Ai sensi della Norma Regionale, gli uffici comunali preposti al rilascio della concessione edilizia verificano la presenza della documentazione che attesta il rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

Ai fini del rilascio della certificazione di abitabilità, ad opera ultimata il direttore dei lavori assevera l'agibilità dell'immobile dichiarando il rispetto dei requisiti igienico-sanitari dell'opera realizzata, ivi compreso il rispetto dei parametri acustici individuati nel medesimo Decreto Ministeriale.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Legge Quadro n. 447/1995 stabilisce, tra le competenze dello Stato (art. 3), di determinare, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, i requisiti acustici passivi delle sorgenti sonore e dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (art. 3 comma e) e di indicare, con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici, i criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie (art. 3 comma f).

Con l'emanazione del DPCM 5/12/1997 sono stati definiti i requisiti acustici delle sorgenti sonore all'interno degli edifici e i requisiti di fonoisolamento che i componenti di un edificio (facciate, partizioni interne, solai, coperture) devono necessariamente avere, dando seguito all'art. 3 comma e) della Legge Quadro n. 447/1995.

Ad oggi non è stato ancora emanato il decreto inerente le modalità per la progettazione acustica degli edifici, come invece prevede l'art. 3 comma f) della Legge Quadro n.447/1995. Questa lacuna normativa potrebbe formalmente ostacolare la corretta progettazione acustica degli edifici.

E' tuttavia possibile progettare correttamente un edificio e valutare in via previsionale i relativi requisiti acustici passivi applicando una serie di norme tecniche contenenti degli specifici metodi di calcolo.

In letteratura infatti sono numerosi e facilmente reperibili manuali e codici di calcolo che aiutano il progettista acustico alla corretta applicazione di queste norme tecniche.

Si riporta di seguito l'elenco di tali norme tecniche:

1. **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";
2. **UNI – EN 12354 – 2** (novembre 2002): "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico al calpestio tra ambienti";

3. **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”;
4. **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”.

I metodi sopra riportati contengono dei modelli previsionali la cui accuratezza dei risultati dipende dai dati immessi; questi sono generalmente ottenuti da misure eseguite in laboratorio, in opera o da estrapolazioni matematiche su modelli sperimentali.

Il modello di calcolo consente la previsione delle prestazioni misurabili degli edifici nell’ipotesi di esecuzione a regola d’arte.

### 3. CONTENUTI DEL PROGETTO ACUSTICO

Ai sensi delle Direttive Regionali in materia di Inquinamento acustico ambientale, parte VI (requisiti acustici degli edifici), la documentazione del Progetto Acustico deve essere composta da:

1. **Relazione tecnica e di calcolo**, atta a dimostrare il rispetto delle norme UNI EN 12354 o UNI TR 11175:2005. Le conclusioni analitiche dovranno dimostrare che seguendo le indicazioni progettuali saranno verificati i valori imposti dalla legge per tutti i locali dell'opera realizzata;
2. **Elaborati grafici**, in appropriato formato, costituiti da planimetrie, sezioni e particolari costruttivi che evidenzino gli interventi previsti ai fini del rispetto della normativa in ambito di acustica edilizia;
3. **Modalità di esecuzione**, standard normativi e/o obiettivi qualitativi richiesti, modalità di collaudo finale delle opere e norme tecniche e di prodotto a cui dovranno sottostare i materiali adottati da inserire nel capitolato speciale d'appalto delle opere acustiche;
4. **Specifiche/schede tecniche** per silenziatori, materiali fonoassorbenti e/o fonoisolanti, prodotti antivibranti per macchinari e impianti, particolari materiali edili, prodotti resilienti vari e per riduzione del rumore di calpestio, ecc.

La redazione del progetto acustico è obbligatoria e costituisce parte integrante della documentazione tecnica da produrre ai fini del rilascio della concessione edilizia in virtù di quanto stabilito dalle Linee Guida regionali emanate con Deliberazione RAS 62/9 del 14/11/2008.

Il progetto acustico deve essere redatto per gli edifici specificatamente indicati nella tabella A del DPCM 5/12/1997.

#### 3.1 I limiti stabiliti dal DPCM 05/12/1997

Il DPCM 05/12/1997 è strutturato in 4 articoli e un allegato. L'allegato A descrive le grandezze di riferimento, fornisce alcune definizioni e riporta le tabelle con la classificazione degli edifici e i relativi valori limite. La struttura è la seguente:

- Campo di applicazione (art.1)
- Classificazione degli ambienti abitativi (art.2 e tabella A)
- Definizione dei servizi a funzionamento continuo e discontinuo (art.2)
- Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure (art.2 e allegato A)
- Valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici in opera (art.3 e tabella B)
- Valori limite dei livelli di rumorosità indotti dalle sorgenti sonore interne agli edifici (art.3, tabella B e allegato A)

Per quanto riguarda la classificazione degli ambienti abitativi (di cui all'art. 2, comma i lettera "b" della legge n. 447 del 26-10-95) si considerano le categorie della tabella A che viene di seguito riportata.

**Tabella A: classificazione degli ambienti abitativi ai sensi del DPCM 05/12/1997**

Categoria A	edifici abitati a residenza o assimilabili
Categoria B	edifici abitati ad uffici e assimilabili
Categoria C	edifici abitati ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
Categoria D	edifici abitati ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

Categoria E	adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
Categoria F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
Categoria G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Le caratteristiche costruttive del fabbricato, i requisiti geometrici e fisici delle componenti edilizie, dei materiali e degli impianti tecnologici ai fini del soddisfacimento dei valori limite stabiliti dal citato D.P.C.M. 5 dicembre 1997 devono essere tali da soddisfare, in opera, i requisiti acustici come stabiliti dalla seguente tabella:

**Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti ed impianti tecnologici ai sensi del DPCM 05/12/1997**

Categoria	$R'_w$ (*)	$D_{2m,n,T,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{A_{Smax}}$	$L_{A_{eq}}$
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

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

I requisiti del potere fonoisolante tra partizioni sono da intendersi tra unità immobiliari distinte.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i limiti specificati nella tabella B.

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 ha origine.

#### 4. GRANDEZZE DI RIFERIMENTO

Nel richiamare il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 e le specifiche norme tecniche di settore, si ritiene utile riportare le sottoelencate grandezze di riferimento che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici:

- **Tempo di riverberazione (T):** di norma viene utilizzato il tempo di riverberazione T60 cioè l'intervallo di tempo in cui la pressione sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente.
- **Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (R')**: tale grandezza rappresenta il potere fonoisolante degli elementi di separazione tra alloggi e tiene conto anche delle trasmissioni laterali (dB). Con il termine "apparente" si intende "misurato in opera", per cui R' misura tutta la potenza sonora che arriva nell'ambiente ricevente. Il decreto fa riferimento all'**indice di valutazione R'<sub>w</sub>** del potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti. L'indice di valutazione permette di caratterizzare con un solo numero le proprietà fonoisolanti della partizione. Esso va calcolato secondo la norma UNI EN ISO 717-1:1997. I valori di R'<sub>w</sub> sono riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.
- **Isolamento acustico standardizzato di facciata (D<sub>2m,nT</sub>):** definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra ambiente esterno e ambiente interno. Il decreto fa riferimento al valore limite del suo indice di valutazione (D<sub>2m,nT,w</sub>), ottenuto secondo la norma UNI EN ISO 717-1:1997.
- **Livello di calpestio normalizzato (L'<sub>n</sub>):** definisce il livello di rumore trasmesso attraverso un complesso pavimento-solaio, calcolato secondo la norma UNI EN ISO 140- 7:2000. Il decreto fa riferimento all'Indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (L'<sub>n,w</sub>) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI EN ISO 717-2:1997
- **Livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow (L<sub>Asmax</sub>):** è il valore massimo di livello istantaneo di pressione sonora prodotto da servizi a funzionamento discontinuo;
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (L<sub>Aeq</sub>):** è il valore medio del livello di pressione sonora prodotto da servizi a funzionamento continuo.



## 5. APPROCCIO ALL'ANALISI ACUSTICA DEL PROGETTO

Il calcolo previsionale dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  deve essere eseguito nel rispetto delle norme UNI EN 12354.

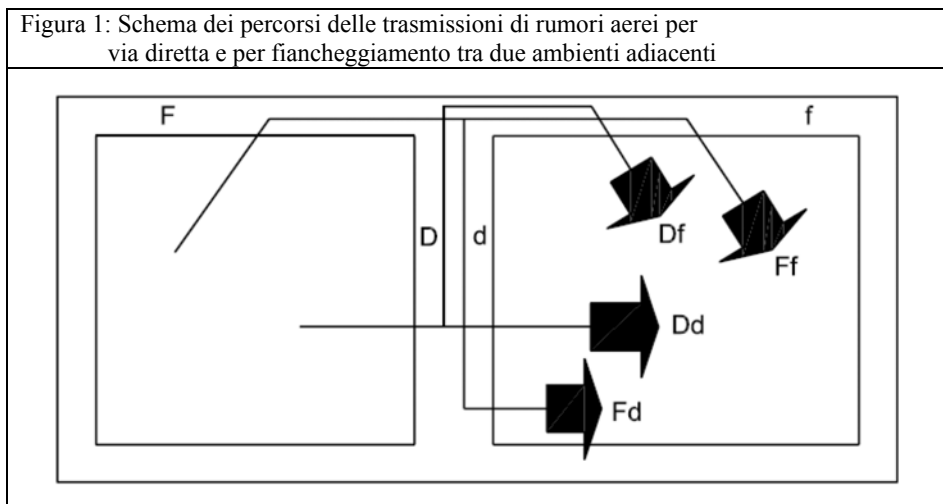
Occorre infatti che, nella relazione di calcolo di ciascun elemento preso in considerazione (facciata, partizioni verticali ed orizzontali), i valori di  $R_w$ ,  $L'_{nw}$ ,  $D_{2m,nT,w}$  siano determinati, tenendo conto delle trasmissioni laterali attraverso i parametri  $R_{ij}$  e  $K_{ij}$  definiti nelle UNI EN 12354.

Si richiamano alcuni cenni teorici da intendersi come introduzione ad una lettura approfondita delle norme UNI EN 12354, ai fini di una corretta progettazione acustica.

Facendo riferimento allo schema di trasmissione, diretta e per fiancheggiamento, tra due ambienti adiacenti, di **figura 1**, l'indice del potere fonoisolante apparente è dato da:

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \text{ (dB)}$$

L'indice di valutazione  $R_{Dd,w}$  è l'indice del potere fonoisolante per trasmissione diretta; gli indici di valutazione  $R_{Ff,w}$ ,  $R_{Df,w}$ ,  $R_{Fd,w}$ , sono gli indici di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale di tutti i singoli percorsi diretti ed indiretti possibili fra i due ambienti, dove  $n$  è il numero degli elementi laterali (in genere 4) rispetto all'elemento di separazione.



Pertanto per determinare  $R'_w$  occorre calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale,  $R_{ij,w}$ , di ogni singolo percorso di trasmissione sonora; questo può essere fatto con la seguente formula.

Indice di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale  $R_{ij,w}$ :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_{ij}} \text{ (dB)}$$

i simboli (i) e (j) generalizzano i simboli (D), (d), (F) e (f) usati nella precedente espressione;

- $R_{i,w}$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura (i), in decibel (dB);
- $R_{j,w}$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura (j), in decibel (dB);
- $\Delta R_{ij,w}$  è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante dovuto all'apposizione di strati aggiuntivi di rivestimento alle strutture omogenee (i) e (j) lungo il percorso (ij); se lungo il percorso (ij) si trovano due strati aggiuntivi si somma il valore maggiore con la metà del minore ( $\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2$  con  $\Delta R_{j,w} < \Delta R_{i,w}$ );
- $K_{ij}$  è l'indice di riduzione delle vibrazioni prodotto dal giunto (ij), in decibel (dB);
- $S_s$  è l'area dell'elemento di separazione, in metri quadrati ( $m^2$ );
- $l_0$  è la lunghezza di riferimento, pari a 1 metro;
- $l_{ij}$  è la lunghezza del giunto (ij), in metri (m).

Calcolato così i valori di  $R_{ij,w}$  si può calcolare infine il valore dell'indice di valutazione del potere fono isolante apparente  $R'_w$ .

Sulla base di questo indice ( $R'_w$ ) è possibile determinare altre grandezze pertinenti per la caratterizzazione delle prestazioni acustiche dell'edificio nella trasmissione per via aerea del suono tra ambienti adiacenti.

In particolare è possibile determinare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione,  $D_{2m,nT,w}$ , mediante la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \lg [V/(6T_0S)]$$

$R'_w$  si calcola in funzione delle grandezze pertinenti dei componenti (prodotti) e cioè dei singoli elementi che compongono la parte di facciata corrispondente all'ambiente interno, considerando anche i "piccoli elementi" quali prese d'aria, ventilatori, condotti elettrici.

L'apporto energetico dovuto alla trasmissione laterale è considerato globalmente ed espresso dal fattore K.

$$R'_w = -10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{wi}}{10}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_0}{S} \cdot 10^{\frac{-D_{n,e,wi}}{10}} \right] - K$$

Dove:

- $R_{wi}$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento (i), in decibel (dB);
- $S_i$  è l'area dell'elemento (i), in metri quadrati ( $m^2$ );
- $S$  è l'area totale della facciata, vista dall'interno (cioè la somma delle aree di tutti gli elementi), in metri quadrati ( $m^2$ );
- $D_{n,e,wi}$  è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del "piccolo elemento" (i), in decibel (dB);
- $K$  è la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 0, per elementi di facciata non connessi, e pari a 2 per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi;

- $A_0$  è l'area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni pari a  $10 \text{ m}^2$ .
- $\Delta_{Lfs}$  è il termine correttivo che tiene conto della forma della facciata.;  $V$  è il volume del locale ricevente, in metri cubi ( $\text{m}^3$ );
- $T_0$  è il tempo di riverberazione di riferimento per appartamenti, assunto pari a 0,5 secondi.

L'indice di riduzione delle vibrazioni,  $K_{ij}$ , che nel modello si assume indipendente dalla frequenza, esprime la resistenza alla trasmissione delle vibrazioni strutturali da un elemento costruttivo a quello adiacente (complanare o perpendicolare), resistenza che si verifica in corrispondenza del giunto fra gli stessi elementi.

L'indice di riduzione delle vibrazioni,  $K_{ij}$ , può essere calcolato per i più comuni tipi di giunzioni in funzione delle masse per unità di area degli elementi connessi dalla giunzione attraverso relazioni riportate nel prospetto di **figura 2** (Appendice E – UNI EN 12354-1).

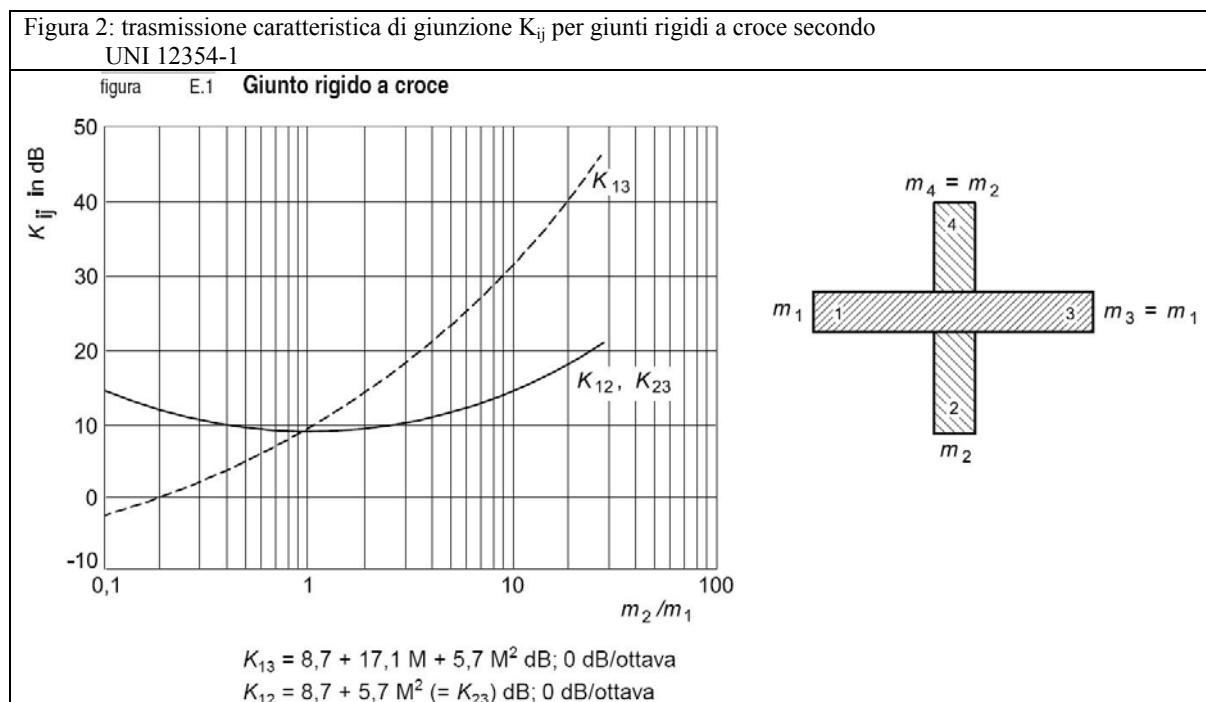
Il calcolo di  $K_{ij}$  è effettuato in funzione del logaritmo decimale del rapporto  $M$  fra le masse per unità di area delle pareti collegate ad angolo retto fra di loro in corrispondenza del giunto:

$$M = \lg (m'_{\perp i} / m'_i)$$

Dove:

- $m'_i$  è la massa per unità di area dell'elemento  $i$  nel percorso  $ij$ , in chilogrammi al metro quadrato ( $\text{kg}/\text{m}^2$ );
- $m'_{\perp i}$  è la massa per unità di area dell'altro elemento che costituisce la giunzione perpendicolare all'elemento, in chilogrammi al metro quadrato ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Nelle seguenti figure n.2 e n.3 si riportano gli esempi tratti dalla UNI 12354-1 per il calcolo della trasmissione caratteristica di giunzione  $K_{ij}$  per i tipi di giunzione (giunti rigidi a croce e giunti rigidi a T) previsti nel progetto edilizio in esame.



Esempi:

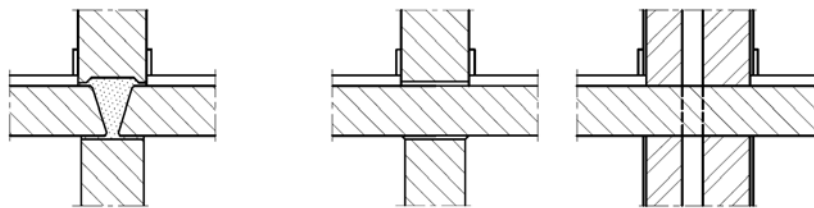
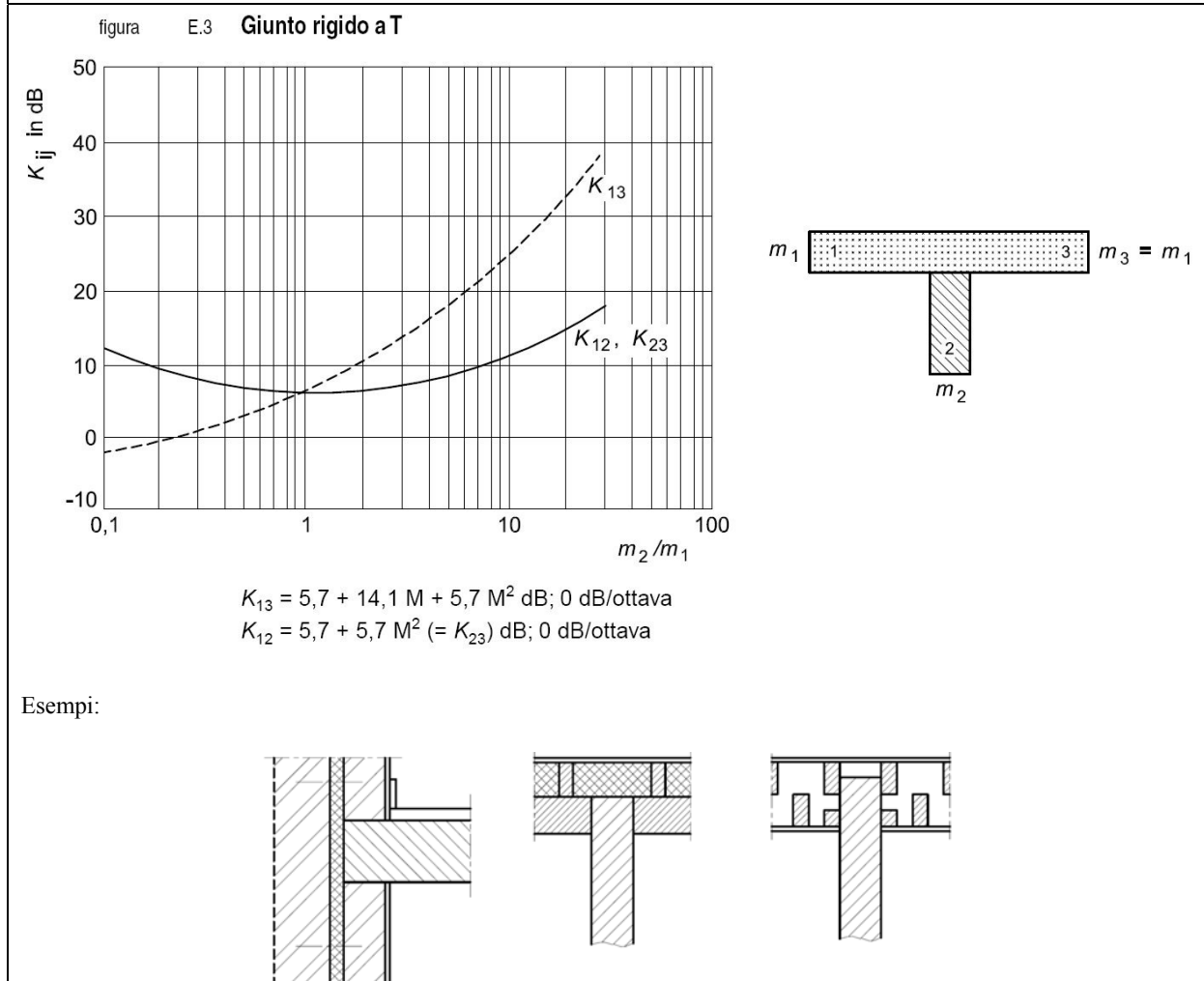


Figura n.3: trasmissione caratteristica di giunzione  $K_{ij}$  per giunti rigidi a T secondo UNI 12354-1



Il valore dell'indice di riduzione delle vibrazioni,  $K_{ij}$ , in ogni caso deve essere maggiore o almeno uguale ad un valore minimo, in decibel, dato da:

$$K_{ij} \geq 10 \lg \left[ l_{ij} l_0 \left( \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right] \text{ (dB)}$$

dove:

- $S_i$  è l'area dell'elemento nell'ambiente emittente, in metri quadrati ( $m^2$ );
- $S_j$  è l'area dell'elemento nell'ambiente ricevente, in metri quadrati ( $m^2$ );
- $l_0$  è la lunghezza di riferimento, pari a 1 metro;
- $l_{ij}$  è la lunghezza del giunto (ij), in metri (m).

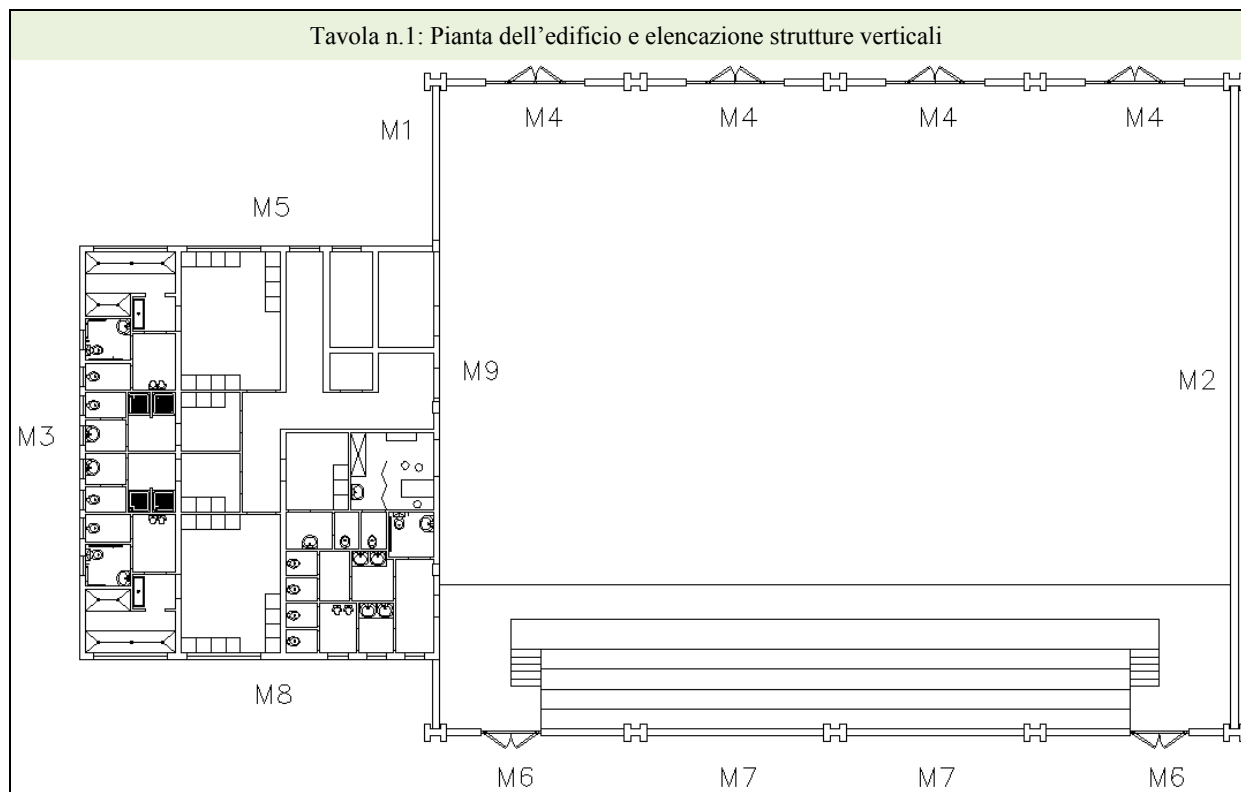
## 6. ELENCO DELLE STRUTTURE

Le strutture in esame vengono elencate nella seguente Tabella n.1

**Tabella n.1**

Cod	Descrizione	Corrispondenza Tavole progettuali
M1	Parete esterna di testata, area palestra	
M3	Parete esterna di testata, area servizi	
S2	Solaio Copertura, area servizi	
M2	Parete esterna di testata, area palestra	
M4	Parete esterna laterale, area palestra	
M5	Parete esterna laterale, area servizi	
M6	Parete esterna di testata, area palestra	
M7	Parete esterna laterale, area palestra	
M8	Parete esterna laterale, area servizi	
M9	Parete interna, di separazione ambienti (area palestra e area servizi)	

La pianta dell'edificio in progetto viene riportata nella seguente Tavola n.1



Le seguenti tavole n.2, 3 e 4 riportano gli schemi di base delle strutture verticali dell'opera in progetto.

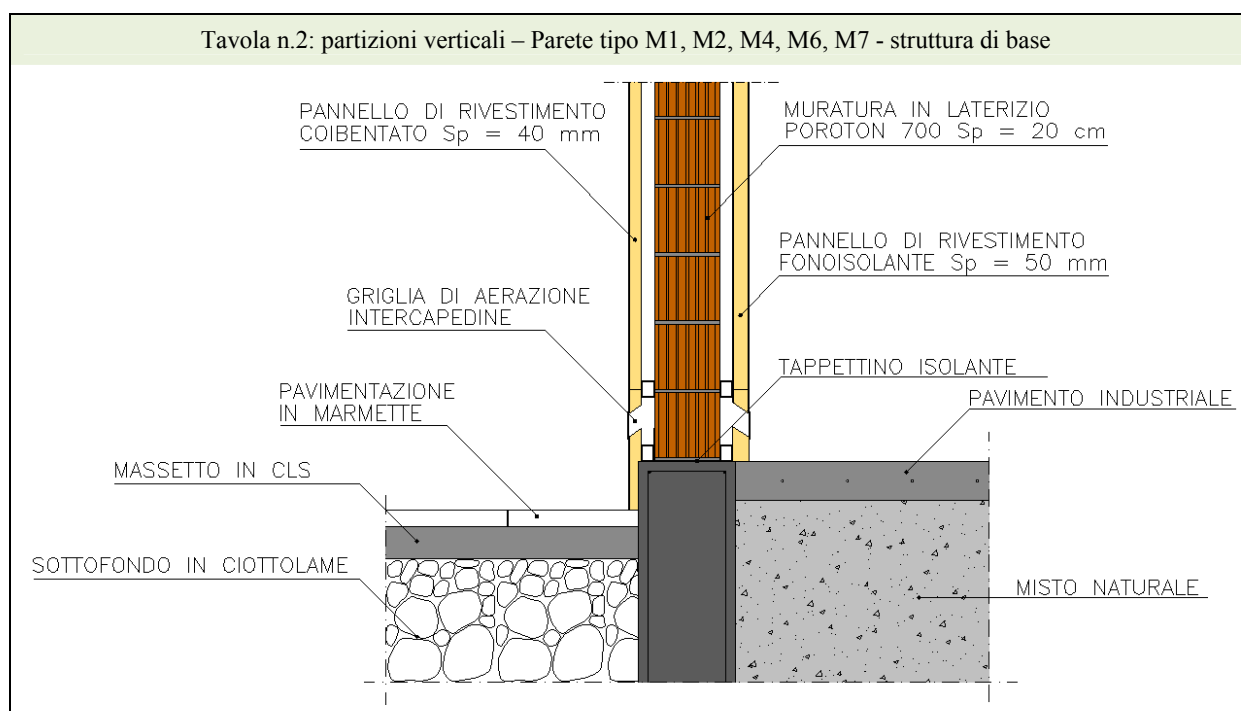


Tavola n.3: partizioni verticali – Parete tipo M3, M5, M8 - struttura di base

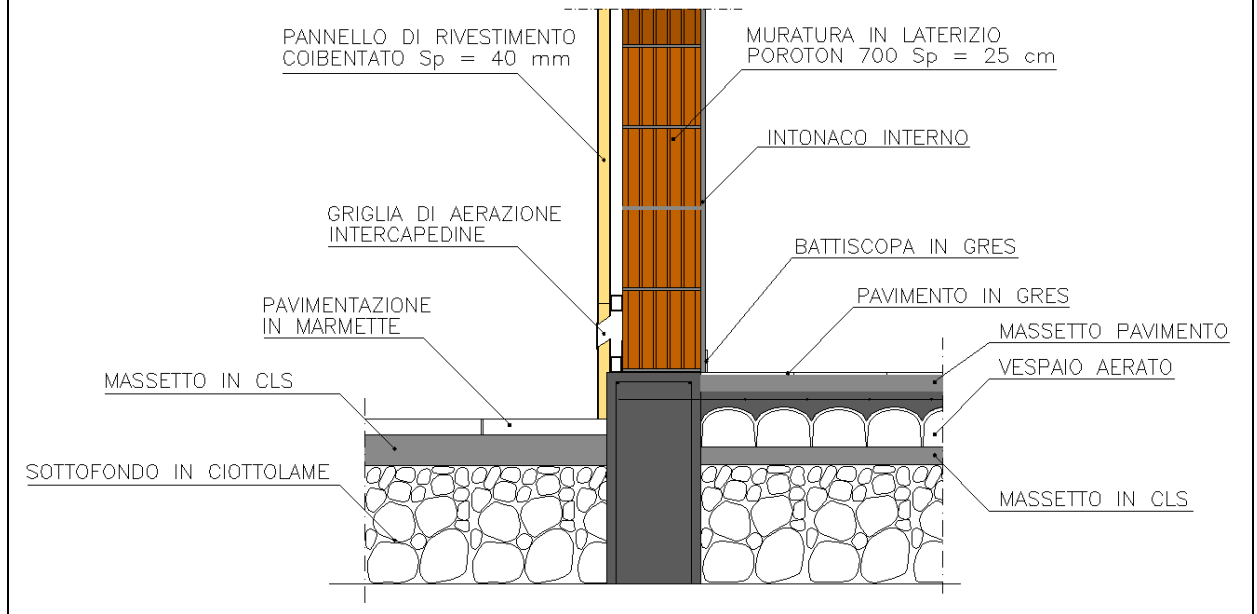
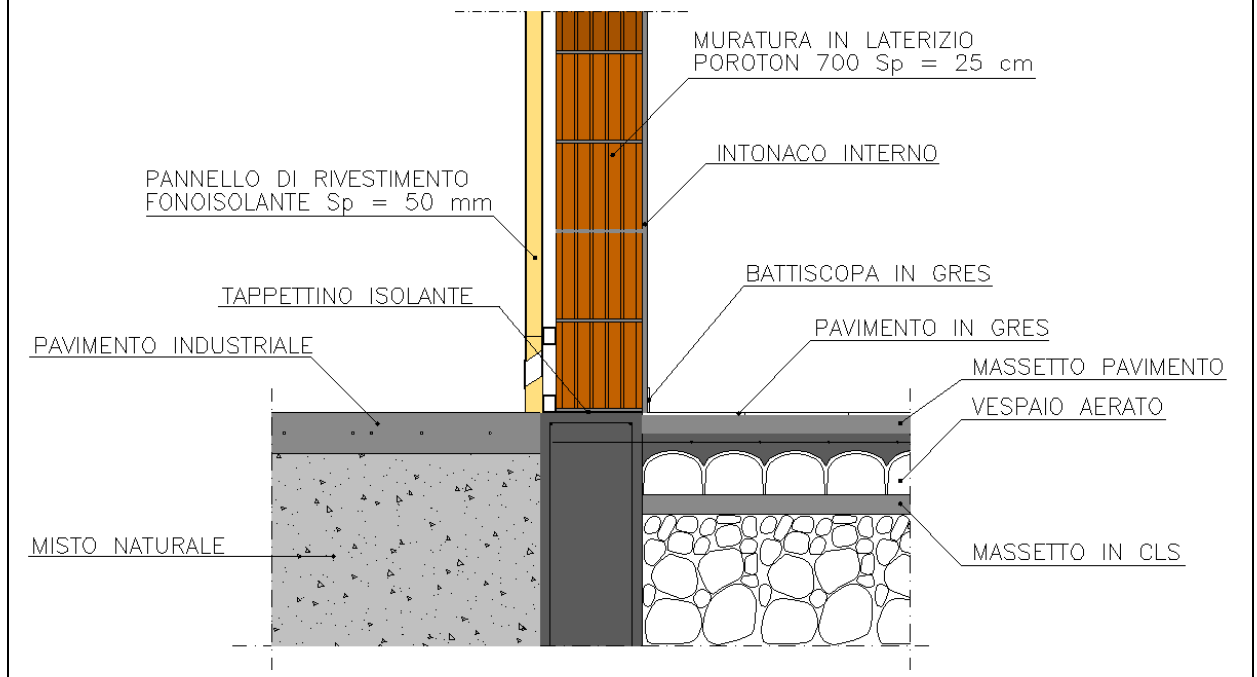


Tavola n.4: partizioni verticali – Parete tipo M9 - struttura di base





## 7. ELABORAZIONI

### 7.1 Calcolo dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente tra parete divisoria (locale Palestra – locale Servizi) $R'w$ .

Benché non espressamente stabiliti dalle norme, si ritiene opportuno procedere al calcolo dell'isolamento tra la zona adibita a zona logistica e l'area destinata al pubblico, avendo fruizioni di fatto sostanzialmente contraddistinte e indipendenti. Dati di ingresso per il modello:

- Superficie del divisorio;
- Volume dell'ambiente di emissione e di quello di ricezione;
- $R_w$  degli elementi strutturali;
- $\Delta R_w$  degli strati addizionali;
- $K_{ij}$  dei giunti con gli elementi laterali.

Si considera la parete divisoria (struttura B) interposta tra una unità adibita a Palestra e unità adibita a locale Servizi.

Nelle tavole che precedono, la partizione viene codificata con la sigla M9.

#### 7.1.1 Descrizione degli elementi strutturali e dei loro giunti

##### Struttura A

CODICE PARTIZIONE: M4 – PARETE ISOLATA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	$R_{A,W}$ (dB)
Pannello Isofire Sp 50 ( $R_w = 34$ dB)	270,00	5,0	13,50			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	20,0	140,00			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 ( $R_w = 34$ dB)	270,00	5,0	13,50			
				<b>167,1</b>	<b>38,0</b>	<b>53,5</b>

**Struttura B**

CODICE PARTIZIONE: M9 – PARETE DIVISORIA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\square$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	R <sub>A,W</sub> (dB)
Malta di calce o calce cemento	1800,00	1,50	27,00	215,5	35,5	51,3
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	25,0	175,00			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50			

**Struttura C**

CODICE PARTIZIONE: M6 – PARETE ISOLATA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\square$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	R <sub>A,W</sub> (dB)
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50	167,1	38,0	53,5
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	20,0	140,00			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50			

**Struttura D**

CODICE PARTIZIONE: P1 – PAVIMENTO CONTROTERRA						
Descrizione strato	$\square$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	R <sub>D,W</sub> (dB)
Pavimentazione in marmette	1800,00	5,0	90,00	771,0	53,0	64,2
Massetto isolante	350,00	10,0	35,00			
Sottofondo in ciottolame	1700,00	38,0	646,00			

Si tiene conto che i giunti tra gli elementi strutturali sono del tipo a giunti rigidi a T e a croce (non sono presenti strati intermedi flessibili).

- Volume dell'ambiente ricevente (Palestra) = 7.397,12 m<sup>3</sup>.
- Superficie dell'elemento divisorio = 55,25 m<sup>2</sup>.

### 7.1.2 Calcolo degli indici di valutazione del potere fonoisolante relativi a tutti i percorsi di trasmissione acustica

Applicando la relazione:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{I_0 I_{ij}} \text{ (dB)}$$

si calcolano i seguenti indici:

Tabella n.2 Indici di valutazione del potere fonoisolante

$R_{ij,w}$	dB
$R_{d,w} = R_{1,w}$	51,3
$R_{s5,w}$	64,2
$R_{s6,w}$	63,0
$R_{s7,w}$	62,2
$R_{s8,w}$	72,4
$R_{1s,w}$	64,2
$R_{2s,w}$	63,0
$R_{3s,w}$	62,2
$R_{4s,w}$	72,4
$R_{1-5,w}$	65,7
$R_{2-6,w}$	59,5
$R_{3-7,w}$	62,2
$R_{4-8,w}$	73,9

I valori di  $K_{ij}$  sono specificatamente riportati nella seguente tabella:

Tabella n.3: Indici di riduzione delle vibrazioni e indice di valutazione del potere fonoisolante relativi a tutti i percorsi di trasmissione acustica

Percorso	$K_{ij}$	$R_{ij}$
s 5	5,8	64,2
s 6	9,5	63,0
s 7	5,7	62,2
s 8	6,5	72,4
1 s	5,8	64,2
2 s	9,5	63,0
3 s	5,7	62,2
4 s	6,5	72,4
1 - 5	7,3	65,7
2 - 6	16,0	59,5
3 - 7	5,7	62,2
4 - 8	11,9	73,9

Applicando la:

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \text{ (dB)}$$

si calcola il valore dell'indice del potere fonoisolante apparente,  $R'_w$

$$R'_w = 50,2 \text{ dB}$$

Tale valore rappresenta il **valore da confrontare** con i **limiti** stabiliti dal **DPCM 5/12/1997**.

Poiché la Tabella B del DPCM 05/12/1997 prevede, sia per la categoria adibita a Uffici che per la categoria "F" adibita ad attività ricreative o di culto o assimilabili, un valore dell'indice del potere fonoisolante apparente  $R'_w \geq 50 \text{ dB}$ , si stima che il requisiti acustici della partizione verticale esaminata, pur non strettamente obbligatori nella fattispecie esaminata in quanto trattasi di parete di separazione tra ambienti appartenenti alla stessa unità immobiliare, sono comunque conformi ai limiti di legge.

## 7.2 Calcolo dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ ).

I dati utilizzati per l'implementazione dell'algorithmo di calcolo sono i seguenti:

1. area totale della facciata;
2. area degli elementi costituenti la facciata;
3.  $D_{ne,w}$  dei piccoli elementi inseriti in facciata (cassettoni per serrande avvolgibili, bocchette di aerazione, eventuali);
4. volume dell'ambiente ricevente.

L'indice dell'isolamento acustico di facciata si calcola applicando la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \lg [V/(6T_0S)]$$

dove:

$R'_w$  si calcola in funzione delle grandezze pertinenti dei componenti (prodotti) e cioè dei singoli elementi che compongono la parte di facciata corrispondente all'ambiente interno, considerando anche i "piccoli elementi" quali prese d'aria, ventilatori, condotti elettrici, ecc.

L'apporto energetico dovuto alla trasmissione laterale è considerato globalmente ed espresso dal fattore  $K$ .

$$R'_w = -10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{wi}}{10}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_0}{S} \cdot 10^{\frac{-D_{n,e,wi}}{10}} \right] - K$$

dove:

- $R_{wi}$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento (i), in decibel (dB);
- $S_i$  è l'area dell'elemento (i) in metri quadrati ( $m^2$ );
- $S$  è l'area totale della facciata, vista dall'interno (cioè la somma delle aree di tutti gli elementi, in metri quadrati ( $m^2$ ));
- $D_{ne,wi}$  è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del "piccolo elemento" (i), in decibel (dB);
- $K$  è la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 0, per elementi di facciata non connessi, e pari a 2 per elementi di facciata con giunti rigidi;
- $A_0$  è l'area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni pari a  $10 m^2$ ;

## 7.2.1 Descrizione degli elementi di facciata

### 7.2.1.1 Parete di facciata della Palestra (parete di testata), codice M1.

CODICE PARTIZIONE: M1 - PARETE ISOLATA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\rho$ ( $kg/m^3$ )	sp unitario (cm)	massa unitaria ( $kg/m^2$ )	Massa ( $kg/m^2$ )	Sp (cm)	$R_{A,w}$ (dB)
Pannello Isofire Sp 50 ( $R_w = 34$ dB)	270,00	5,0	13,50			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	20,0	140,00			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 ( $R_w = 34$ dB)	270,00	5,0	13,50			
				<b>167,1</b>	<b>38,0</b>	<b>53,5</b>

Applicando la seguente formula, al caso in esame:

$$R'_w = -10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{wi}}{10}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_0}{S} \cdot 10^{\frac{-D_{n,e,wi}}{10}} \right] - K$$

Si ottiene:

$$\text{Parete M1: } R'_w = 48,0 \text{ dB}$$

### Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata parete M1.

Utilizzando la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \lg [V/(6T_0S)]$$

Trattandosi di una facciata piana, si ha inoltre  $\Delta L_{fs} = 0$  (si veda tabella seguente).

**Tabella n.4: Differenza di livello esterno per forma della facciata  $\Delta L_f$**

	Facciata piana	Ballatoio <sup>1)</sup>			Ballatoio <sup>1)</sup>			Ballatoio <sup>1)</sup>			Ballatoio <sup>1)</sup>				
$\alpha_w$	Non si applica	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$		
$h < 1,5$ m	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	Non si applica				
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	0	Non si applica			-1	0	2	0	1	3	Non si applica				
$h > 2,5$ m	0	Non si applica			1	1	2	2	2	3	3	4	6		
$\alpha_w$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$
$h < 1,5$ m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	5	6	7
$h > 2,5$ m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6	6	7

1) Ballatoio, terrazza continua.  
2) Balcone, terrazza discontinua limitata lateralmente.

Si ottiene:

**Parete M1:  $D_{2m,nT,w} = 60,3$  dB**

In tali condizioni l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{2m,nT,w}$ , relativo alle pareti perimetrali prospettanti con l'ambiente esterno, risulta adeguato alle esigenze tecniche richieste, basate sulla destinazione d'uso, in particolare sui possibili livelli di rumorosità che potrebbero essere immessi al suo interno.

Infatti il valore dell'isolamento acustico della struttura risulta adeguato ai limiti minimi stabiliti dal DPCM 05/12/1997 che per unità immobiliari di categoria "F" adibita ad attività ricreative o di culto o assimilabili prevedono valori di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{2m,n,T,w} \geq 42$  dB .

#### 7.2.1.2 Rimanenti pareti di facciata della Palestra, codici M2, M4, M6, M7.

CODICE PARTIZIONE: M2, M4, M6, M7 - PARETE ISOLATA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	$R_{A,w}$ (dB)
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50	167,1	38,0	53,5
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	20,0	140,00			

Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50			

Le pareti sono interessate da vetrate ospitano infissi in vetrocamera con indice di isolamento acustico  $R_{w} = 43$  dB. Tutte le pareti costituiscono facciate a superficie piana, si ha pertanto  $\Delta L_{fs} = 0$ .

Applicando la procedura adottata al paragrafo 7.2.1.1, si ottengono i seguenti risultati:

Tabella 5) Locale Palestra, elementi di facciata: valutazione dell'isolamento acustico  $D_{2m,n,T,w}$

Cod	Descrizione	(vetrate) $m^2$	(vetrate) $R_{B,W}$	(parete) $R'_{,w}$	(parete) $D_{2m,n,T,w}$
M2	Parete esterna di testata, area palestra	57,00	43 dB	44,3	54,7
M4	Parete esterna laterale, area palestra	12,80		44,2	63,7
M6	Parete esterna di testata, area palestra	10,4		45,1	63,7
M7	Parete esterna laterale, area palestra	6,0		46,0	64,6

### 7.2.1.3 Pareti di facciata del locale Servizi, codici M3, M5, M8.

CODICE PARTIZIONE: M3, M5, M8 - PARETE ISOLATA, STRUTTURA DI BASE						
Descrizione strato	$\square$ (kg/m <sup>3</sup> )	sp unitario (cm)	massa unitaria (kg/m <sup>2</sup> )	Massa (kg/m <sup>2</sup> )	Sp (cm)	$R_{A,w}$ (dB)
Malta di calce o calce cemento	1800,00	1,50	27,0	<b>215,5</b>	<b>35,5</b>	<b>51,3</b>
Blocchi rettificati laterizio Poroton 700	700,00	25,0	175,00			
Intercapedine	1,00	4,0	0,00			
Pannello Isofire Sp 50 (Rw = 34 dB)	270,00	5,0	13,50			

Anche in questo caso le pareti sono interessate da vetrate ospitano infissi in vetrocamera con indice di isolamento acustico  $R_{w} = 43$  dB. Tutte le pareti costituiscono facciate a superficie piana, si ha pertanto  $\Delta L_{fs} = 0$ .

Applicando la procedura adottata al paragrafo 7.2.1.1, si ottengono i seguenti risultati:

Tabella 6) Locale Servizi, elementi di facciata: valutazione dell'isolamento acustico  $D_{2m,n,T,w}$

Cod	Descrizione	(vetrate) $m^2$	(vetrate) $R_{B,W}$	(parete) $R'_{,w}$	(parete) $D_{2m,n,T,w}$
M3	Parete esterna di testata, area servizi	4,80	43 dB	42,5	51,1
M5	Parete esterna laterale, area servizi	9,45		42,1	49,5
M8	Parete esterna laterale, area servizi	6,30		42,3	52,7

In tali condizioni l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{2m,nT,w}$ , relativo alle pareti perimetrali prospettanti con l'ambiente esterno di tutto il complesso edilizio accorpante l'opera in progetto, risulta adeguato alle esigenze tecniche richieste, basate sulla destinazione d'uso, in particolare sui possibili livelli di rumorosità che potrebbero essere immessi al suo interno.

Infatti il valore dell'isolamento acustico della struttura risulta adeguato ai limiti minimi stabiliti dal DPCM 05/12/1997 che per unità immobiliari di categoria "F" adibita ad attività ricreative o di culto o assimilabili prevedono valori di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{2m,n,T,w} \geq 42$  dB .

## 8. Conclusioni

L'analisi dei dati ottenuti secondo le metodologie di calcolo dettate dalle norme UNI EN 12354/2011, porta alle seguenti conclusioni.

Tabella 7) Sintesi dei dati ottenuti mediante le stime secondo UNI 12354/2011

Cod	Descrizione elemento	Grandezza calcolata	
		$R'_{w}$	$D_{2m,nT,w}$
M1		-	60,3
M2	Parete esterna di testata, area palestra	-	54,7
M3	Parete esterna di testata, area servizi	-	51,1
M4	Parete esterna laterale, area palestra	-	63,7
M5	Parete esterna laterale, area servizi	-	49,5
M6	Parete esterna di testata, area palestra	-	63,7
M7	Parete esterna laterale, area palestra	-	64,6
M8	Parete esterna laterale, area servizi	-	52,7
M9	Parete interna di testata, di separazione ambienti Palestra/Servizi	50,2	-

Tenendo in considerazione che il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 prevede, per le unità immobiliari appartenenti alla Categoria F (edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili) le partizioni di separazione tra unità immobiliari debbono possedere un indice di valutazione del potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti  $R'_{w} \geq 50$  dB e gli elementi di facciata debbono possedere un indice di isolamento acustico  $D_{2m,nT,w} \geq 42$  dB, si può concludere che le strutture esaminate (partizione interna di separazione locale palestra – locale Servizi) saranno conformi alle leggi ed alle norme tecniche attualmente in vigore.

Si esprime pertanto il giudizio di conformità acustica dell'Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti (partizione interna di separazione locale palestra – locale Servizi)  $R'_{w}$ , nonché dell'Indice dell'isolamento acustico di facciata standardizzato, rispetto al tempo di riverbero  $D_{2m,nT,w}$ , delle pareti perimetrali dell'unità immobiliare costituita dal fabbricato denominato "Centro Polivalente", nel Comune di San Sperate, in relazione alle Norme disciplinanti i requisiti acustici passivi degli edifici, di cui alla Legge Quadro 447/95, al D.P.C.M. 5/12/97 e Deliberazione R.A.S. n° 62/9 del 14/11/2008.



## 9. MODALITÀ DI ESECUZIONE

### 9.1 Pareti esterne: indicazioni di corretta posa in opera

Le pareti esaminate, grazie alla loro massa superficiale elevata, garantiscono con ampio margine il rispetto dei valori di isolamento acustico di facciata per qualsiasi destinazione d'uso definita nel DPCM 5-12-1997. È però necessario posare correttamente i sistemi. I blocchi possono essere posati a secco, sfalsando gli elementi di mezzo blocco e riempiendo le cavità con un getto in calcestruzzo. Non dovranno essere presenti fessure o discontinuità nelle pareti.

Si evidenzia che le pareti testate sono prive di finestre e porte. Tali elementi, in una parete di facciata sono i veri punti di passaggio del rumore. Per garantire l'isolamento acustico di facciata sarà quindi necessario scegliere e posare in opera in maniera opportuna tutti gli eventuali serramenti da inserire nelle pareti.

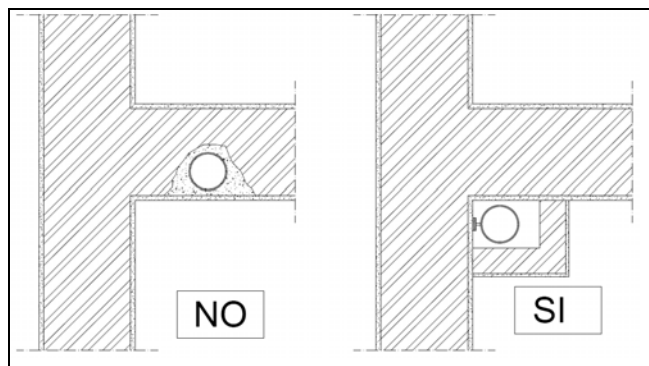
### 9.2 Pareti interne: indicazioni di corretta posa in opera

Anche in questo caso l'elevata massa superficiale della parete consente di rispettare i valori minimi di isolamento acustico tra differenti unità immobiliari per quasi tutte le destinazioni d'uso definite nel DPCM 5-12-1997. Per garantire il rispetto del requisito è necessario che la parete risulti integra e priva di aperture, scassi o discontinuità.

### 9.3 Impianti di scarico

Eventuali colonne impiantistiche (ad esempio per impianti di scarico idrico) dovranno essere inseriti in appositi cavedi.

Inserire i tubi di scarico in un semplice scasso realizzato nella parete comporterebbe in corrispondenza dello stesso un drastico decremento della massa superficiale della partizione e quindi un abbassamento del livello di potere fonoisolante della parete.

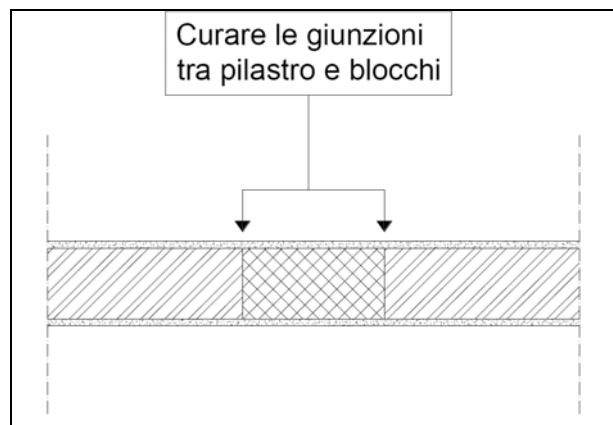


### 9.4 Tracce impiantistiche

È necessario limitare al massimo le tracce nei muri. Eventuali scassi dovranno essere riempiti con materiale "pesante" (malta cementizia).

### 9.5 Pilastri interni alla parete divisoria

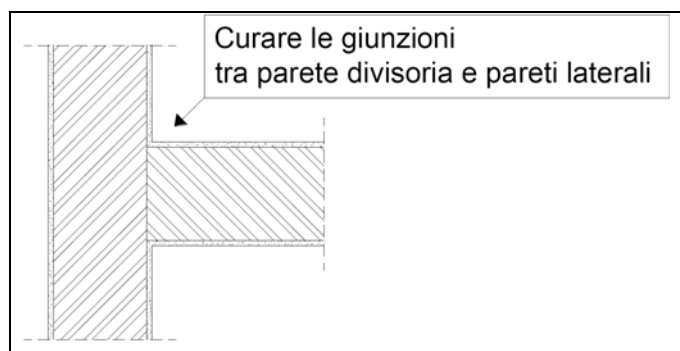
Nel caso siano presenti dei pilastri in cemento armato in spessore nella parete divisoria, il collegamento tra parete divisoria e tali elementi dovrà essere particolarmente curato di modo da evitare nella maniera più assoluta la formazione di fessure in corrispondenza della giunzione.



## 9.6 Collegamento tra parete divisoria e parete laterale

In maniera del tutto analoga sarà necessario curare il completo collegamento tra parete divisoria e pareti laterali.

Anche in questo caso dovrà essere evitata nella maniera più assoluta la formazione di fessure in corrispondenza del collegamento.



## 9.7 Solai: indicazioni di corretta posa in opera

### 9.7.1 Isolamento dai rumori aerei

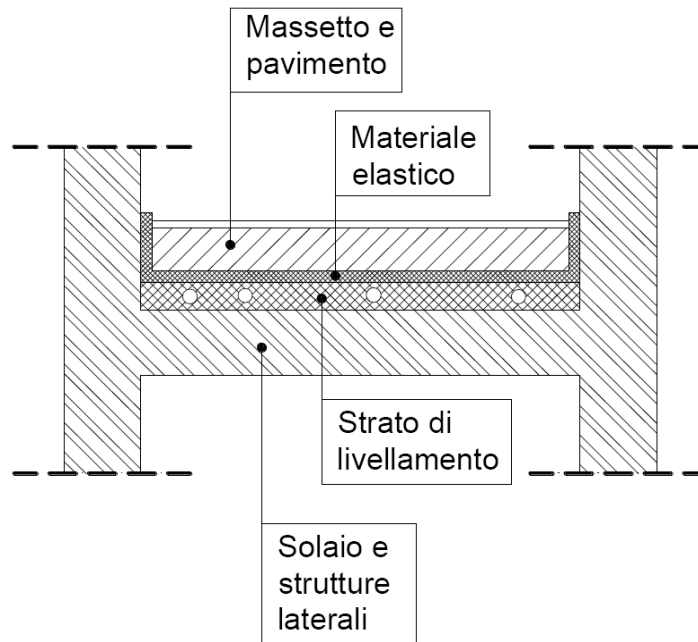
La capacità dei solai ISOTEX di isolare dai rumori aerei è data principalmente dall'elevata massa superficiale delle strutture.

Per garantire la prestazione in opera è quindi necessario garantire la continuità delle strutture evitando scassi o aperture che potrebbero diventare dei pericolosi ponti acustici.

### 9.7.2 Isolamento dai rumori di calpestio

Per garantire un adeguato isolamento dai rumori di calpestio è necessario che il massetto galleggiante sia realizzato in maniera corretta.

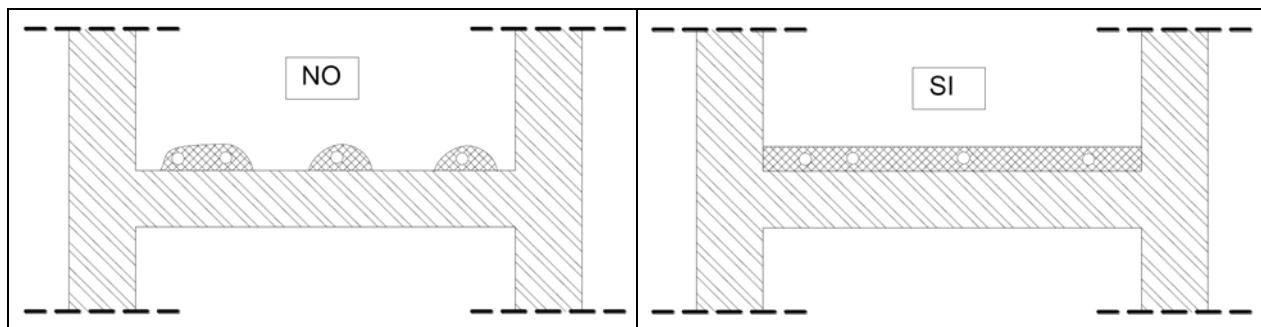
La posa di un massetto galleggiante consiste sostanzialmente nel realizzare una "vasca" di materiale elastico smorzante, al di sopra del solaio strutturale e dello strato di livellamento contenente gli impianti, all'interno della quale alloggiare il massetto e la pavimentazione. Questa "vasca" dovrà desolidarizzare completamente pavimento e massetto da tutte le strutture al contorno.



Il materiale elastico, se correttamente posato, funziona come una molla che smorza le vibrazioni generate dal calpestio su massetto e pavimento.

È quindi di fondamentale importanza adottare le indicazioni di posa di seguito descritte.

Lo strato di livellamento sul quale andrà posato il materiale elastico dovrà essere piano e privo di qualsiasi asperità. Eventuali canalizzazioni impiantistiche dovranno essere livellate.



Il materiale elastico una volta posato non dovrà presentare discontinuità. Tutti gli elementi dovranno essere collegati e nastrati e/o abbondantemente sormontati tra loro e/o coperti con un foglio di polietilene in modo da evitare che durante il getto del massetto eventuali infiltrazioni di calcestruzzo entrino in contatto con lo strato di livellamento.

Durante il getto del massetto bisognerà prestare particolare cura a non forare o spaccare il materiale elastico.

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

Anche l'elemento verticale dovrà essere continuo e privo di rotture.

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

Pertanto si consiglia sempre di alloggiare gli impianti (ad eccezione ovviamente di eventuali pavimenti radianti) al di sotto dello strato di materiale elastico.

La striscia perimetrale dovrà essere più alta di almeno 5 cm rispetto alla quota finale della pavimentazione. Tale striscia dovrà essere tagliata solo al termine dei lavori (dopo aver posato i pavimenti) di modo da evitare che piastrelle o parquet entrino in contatto con le pareti perimetrali.

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

Tutte le indicazioni per una corretta posa di tali tecnologie costruttive dovranno essere indicate dal fornitore del materiale resiliente.

San Sperate, 24 Gennaio 2011

Cagliari, 26 Gennaio 2011

**Il Tecnico**

**Il Tecnico Competente  
in Acustica Ambientale**

Christian Geom. Piu



***Allegati:***

- Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali del Tecnico Competente – R.A.S. Assessorato Difesa Ambiente (Allegato n° 1)

*Allegato n° 1:*

*Certificato di riconoscimento dei requisiti professionali del Tecnico Competente R.A.S. –  
Assessorato Difesa Ambiente*

Determinazione n. 1724



*Regione autonoma della Sardegna*

Oggetto: Riconoscimento della qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale.  
Art. 2, commi 6 e 7, legge 26.10.1995 n. 447. / det. d.g./d.a. n. 2419 del 23.10.2000.  
**Geom. Piu Christian.**

*Il Direttore generale  
dell'Assessorato della difesa dell'ambiente*

- VISTA** la l.r. 13 novembre 1998, n. 31 recante "disciplina del personale regionale e dell'organizzazione degli uffici della Regione" e successive modifiche ed integrazioni;
- VISTO** il decreto dell'Assessore degli AA.GG., personale e riforma della Regione n. 223/P del 15.02.2002, con il quale l'ing. Antonio Mauro Conti è stato nominato Direttore generale dell'Assessorato della difesa dell'ambiente;
- VISTO** l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:
- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
  - vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
  - viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali;
- VISTO** il decreto del Presidente del consiglio dei ministri 31 marzo 1998;
- VISTA** la deliberazione di giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7, recante "Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2. riconoscimento della figura del tecnico competente in acustica ambientale. Istituzione dell'Elenco regionale";
- VISTA** la determinazione d.g./d.a. del 18.10.2000, n. 2348 che rende esecutiva la deliberazione di giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7 sopraccitata;
- VISTA** la determinazione d.g./d.a. del 23.10.2000, n. 2419, recante i criteri e le procedure adottate dall'Assessorato della difesa dell'ambiente ai fini del riconoscimento della qualifica professionale in argomento ed in particolare l'art. 10 che prevede l'istituzione di un'apposita Commissione per l'esame delle richieste avanzate;



Regione autonoma della Sardegna  
Assessorato della difesa dell'ambiente

- VISTO** il Regolamento della Commissione esaminatrice, approvato nella seduta del 07.03.2001 che specifica, tra l'altro, i parametri di valutazione adottati dalla stessa Commissione ai fini del riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
- ESAMINATO** il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dal **Geom. Piu Christian**, nato a **Cagliari** il **18.12.1974**, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta del 7.06.2004;
- PRESO ATTO** che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;
- RITENUTO** di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopra citato documento istruttorio;
- CONSIDERATO** che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore generale, giusto il disposto di cui all'art. 17 della det. d.g./d.a. n. 2419 del 23.10.2000;



#### DETERMINA

- ART. 1** E' riconosciuta, con la presente determinazione, al **Geom. Piu Christian**, nato a **Cagliari** il **18.12.1974**, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, legge 26.10.1995, n. 447 e della det. d.g./d.a. n. 2419 del 23.10.2000.
- ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del d.p.c.m. 31 marzo 1998.
- ART. 3** L'Assessorato della difesa dell'ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

Cagliari, li

05 LUG 2004

Il Direttore generale  
ing. Antonio M. Conti

dr. D.E./serv. a.a.a.   
ing. C.C./serv. a.a.a.   
geom. S.M./resp. sett. i.a.e.  
dr. R.P./dir. serv. a.a.a. 