

STAZIONE APPALTANTE COMMITTENTE

**EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA SPA**

SEDE LEGALE: Via Arno, n. 2 - 58100 GROSSETO

CAPITALE SOCIALE: € 4.000.000,00 interamente versato

CODICE FISCALE E N. ISCRIZIONE REGISTRO DELLE IMPRESE DI GROSSETO: 01311090535

TEL. 0564/423411 - FAX 0564/21112 - e-mail: info@epgspa.it



TIPOLOGIA <b>NC</b> NUOVA COSTRUZIONE	COMUNE <b>FOLLONICA</b>	(GR)
N. ALLOGGI <b>18</b> ERP - SOVVENZIONATA	LOCALITA' <b>CASSARELLO - PEEP EST - LOTTO n. 7b</b>	

ARGOMENTO PROGETTO ESECUTIVO	PROGETTISTI		UFFICIO TECNICO	RAPPRESENTANTE LEGALE
DOCUMENTAZIONE CONTRATTUALE - QTE	DC	Arch. Corrado NATALE	Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - PREZZI	CM	Geom Lidiano BIGIARINI	Ing. Roberto Bigliuzzi	EPG spa
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR	Arch. Corrado NATALE		EPG spa
PROGETTO SISTEMAZIONI ESTERNE	SE	Arch. Corrado NATALE		EPG spa
PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO (CSP)	PS	Geom. Lidiano BIGIARINI		EPG spa
PROGETTO STRUTTURALE	ST	Ing. Roberto Bigliuzzi		EPG spa
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI	RA	Ing. Michele Migliorini		EPG spa
REL. LEX 10/91 - IMPIANTI RISCALDAMENTO	IR	Ing. Michele Migliorini		EPG spa
PROGETTO IMPIANTI IDRICO-SANITARI	IS	Ing. Michele Migliorini		EPG spa
PROGETTO IMPIANTI GAS METANO	IG	Ing. Michele Migliorini		EPG spa
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	IE	P.Ind. Fabrizio Lucentini		Esterno
COLLABORATORI				
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR	Geom Andrea Lombardi	Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa

  

PRESIDENTE EPG SPA
DOTT. CLAUDIO TRAPANESE
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
DIRETTORE EPG SPA
DOTT. ING. LUCIANO RANOCCHIAI
COORD. UFFICIO PROGETTAZIONE
QUADRO AREA TECNICA EPG SPA
SETTORE PROGETTAZIONE E DL
DOTT. ARCH. CORRADO NATALE

OPERA	ARGOMENTO	DOCUMENTO	PROGRESSIVO	SUB.	REV.	FASE	NUMERO DELLA TAVOLA
1	0	0	R	A	R	G	0
			3	A	4	V	<b>R.03</b>
SCALA	FORMATO/NOTE	LIVELLO PROGETTAZIONE					
	A4	ESECUTIVO					

DENOMINAZIONE ELABORATO DI PROGETTO	PROGETTISTA
<b>RELAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI PER ALLOGGIO TIPOLOGIA III</b>	AREA TECNICA EPG SPA SETTORE PROGETTAZIONE E DL
	DOTT. ING. MICHELE MIGLIORINI

5			TIMBRO
4	AGGIORNAMENTO RICHIESTA ORGANISMO DI VERIFICA PQ	30/03/2018	
3	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO PER VALIDAZIONE	27/11/2017	
2			
1			
0			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	

# **RELAZIONE ACUSTICA**

**Legge 447 del 26 ottobre 1995**

**D.P.C.M. 05 dicembre 1997**

COMMITTENTE: ***Edilizia Provinciale Grossetana Spa***

EDIFICIO: ***Edificio 18 alloggi E.R.P.***

INDIRIZZO: ***Follonica, zona P.E.E.P. est, comparto E, lotto n. 7b***

INTERVENTO: ***previsione dei requisiti acustici passivi degli elementi edilizi per il contenimento dell'inquinamento acustico residenziale***

Rif.: ***Follonica 01.E0401***

Software di calcolo: ***Edilclima - EC704 - versione 2.17.30***

***EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA S.P.A.  
VIA ARNO, 2 - 58100 GROSSETO (GR)***

## RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI AI SENSI DEL D.P.C.M. 5/12/97

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto relativo a:

**Edificio 18 alloggi E.R.P.**

Indirizzo:

**Follonica, zona P.E.E.P. est, comparto E, lotto n. 7b**

Oggetto della relazione:

**previsione dei requisiti acustici passivi degli elementi edilizi per il contenimento dell'inquinamento acustico residenziale**

Concessione edilizia n. **715/12** del **04/01/2013**

Classificazione dell'edificio in base al D.C.P.M. 5/12/97:

**A Residenziali**

Valori ammissibili in base al D.C.P.M. 5/12/97 per la destinazione d'uso considerata:

Categoria	$R_w$ [dB]	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$L_{n,w}$ [dB]	$L_{ASmax}$ [dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
<b>A</b>	<b><math>\geq 50,0</math></b>	<b><math>\geq 40,0</math></b>	<b><math>\leq 63,0</math></b>	<b><math>\leq 35,0</math></b>	<b><math>\leq 35,0</math></b>

Numero delle unità abitative **18**

Committente (i)

**Edilizia Provinciale Grossetana Spa**  
**Via Arno, n. 2 - 58100 Grosseto**

Progettista

**Ingegnere Migliorini Michele**

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Grosseto** N.iscr.: **613**

Ai fini delle verifiche acustiche sono state utilizzate metodologie di calcolo conformi alle seguenti norme:

<b>Norma</b>	<b>Descrizione</b>
UNI EN 12354-1	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti- Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN 12354-2	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN 12354-3	Acustica in edilizia - 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	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
UNI 11367	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.
UNI 11532	Acustica in edilizia - Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.
UNI EN ISO 717-1	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

Le regole tecniche di riferimento sono le seguenti:

<b>Regola</b>	<b>Descrizione</b>
L. 447 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
C.M. 22/05/1967	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici

## 2. PROPRIETA' ACUSTICHE DEI COMPONENTI EDILIZI DELL'EDIFICIO

Di seguito viene fornito un elenco riassuntivo dei componenti edilizi dell'edificio con le relative proprietà acustiche.

### Caratteristiche acustiche dei muri

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m <sup>2</sup> ]	s [mm]	R <sub>w</sub> [dB]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna 24</b>	<b>T</b>	<b>222</b>	<b>310</b>	<b>47,0</b>
<b>M2</b>	<b>Parete esterna 21</b>	<b>T</b>	<b>192</b>	<b>210</b>	<b>44,0</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna loggia</b>	<b>T</b>	<b>261</b>	<b>340</b>	<b>50,0</b>
<b>M4</b>	<b>Parete scala 27</b>	<b>T</b>	<b>108</b>	<b>140</b>	<b>39,0</b>
<b>M5</b>	<b>Parete ascensore 15</b>	<b>T</b>	<b>450</b>	<b>195</b>	<b>45,0</b>
<b>M6</b>	<b>Parete ascensore 15a</b>	<b>T</b>	<b>450</b>	<b>195</b>	<b>45,0</b>
<b>M7</b>	<b>Parete ascensore 15b</b>	<b>T</b>	<b>450</b>	<b>225</b>	<b>45,0</b>
<b>M8</b>	<b>Parete divisoria 26</b>	<b>T</b>	<b>116</b>	<b>100</b>	<b>40,0</b>
<b>M9</b>	<b>Cassonetto</b>	<b>T</b>	<b>187</b>	<b>590</b>	<b>50,0</b>
<b>M10</b>	<b>Portoncino</b>	<b>T</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>35,0</b>
<b>M11</b>	<b>Tramezzo</b>	<b>T</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>37,0</b>
<b>M12</b>	<b>Strato aggiuntivo divisorio</b>	<b>A</b>	<b>102</b>	<b>130</b>	<b>18,8</b>
<b>M13</b>	<b>Strato aggiuntivo parete esterna 24</b>	<b>A</b>	<b>8</b>	<b>55</b>	<b>9,6</b>
<b>M14</b>	<b>Strato aggiuntivo parete esterna 21</b>	<b>A</b>	<b>8</b>	<b>55</b>	<b>10,5</b>

### Caratteristiche acustiche dei pavimenti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m <sup>2</sup> ]	s [mm]	R <sub>w</sub> [dB]
<b>P1</b>	<b>Pavimento P1</b>	<b>T</b>	<b>337</b>	<b>333</b>	<b>51,4</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento Pint</b>	<b>T</b>	<b>340</b>	<b>310</b>	<b>50,2</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento galleggiante</b>	<b>A</b>	<b>46</b>	<b>66</b>	<b>-5,0</b>

### Caratteristiche acustiche dei soffitti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m <sup>2</sup> ]	s [mm]	R <sub>w</sub> [dB]
<b>S1</b>	<b>Soffitto Pint</b>	<b>T</b>	<b>340</b>	<b>310</b>	<b>51,5</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto su sottotetto</b>	<b>T</b>	<b>338</b>	<b>370</b>	<b>50,2</b>

### Caratteristiche acustiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	larghezza [cm]	altezza [cm]	area [m <sup>2</sup> ]	R <sub>w</sub> [dB]
<b>W1</b>	<b>Infisso H</b>	<b>105</b>	<b>230</b>	<b>2,41</b>	<b>42,0</b>
<b>W2</b>	<b>Infisso I</b>	<b>120</b>	<b>230</b>	<b>2,76</b>	<b>42,0</b>
<b>W3</b>	<b>Infisso L</b>	<b>140</b>	<b>230</b>	<b>3,22</b>	<b>42,0</b>
<b>W4</b>	<b>Infisso M</b>	<b>90</b>	<b>140</b>	<b>1,26</b>	<b>42,0</b>

### Caratteristiche acustiche dei piccoli elementi

Cod.	Descrizione	D <sub>new</sub> [dB]
<b>V1</b>	<b>Silenziatore acustico cilindrico</b>	<b>42,0</b>

Tipologia	La tipologia indica se la struttura è stata o meno utilizzata nei calcoli come strato aggiuntivo (controparete, controsoffitto, pavimento galleggiante)
m'	Massa superficiale
s	Spessore della struttura
R <sub>w</sub>	Potere fonoisolante del componente edilizio, nel caso di strato aggiuntivo il valore indicato nella colonna indica il ΔR <sub>w</sub>
D <sub>new</sub>	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi

### 3. RIEPILOGO DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

#### a) Verifica dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi divisorii

Ambienti adiacenti

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture divisorie	$R_w$ [dB]	$R_{w,amm}$ [dB]	Verifica
1	1	Divisorio III-I ripostiglio-camera 2L	M8	50,5	50,0	positiva
1	2	Divisorio III-I ripostiglio-ripostiglio	M8	50,7	50,0	positiva
1	3	Divisorio III-I soggiorno-ripostiglio	M8	52,1	50,0	positiva
1	4	Divisorio III-I disimpegno-ripostiglio	M8	52,1	50,0	positiva
1	5	Divisorio III-I disimpegno-camera 2L	M8	51,2	50,0	positiva
1	6	Divisorio III-I bagno-camera 2L	M8	50,6	50,0	positiva
4	1	Divisorio Tipologia III 1	M4	51,4	50,0	positiva
4	2	Divisorio Tipologia III 2	M6	55,0	50,0	positiva

Ambienti sovrapposti

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture divisorie	$R_w$ [dB]	$R_{w,amm}$ [dB]	Verifica
1	7	Soffitto soggiorno	S1	53,3	50,0	positiva
1	8	Soffitto cucina	S1	51,5	50,0	positiva
1	9	Soffitto camera 2L	S1	52,1	50,0	positiva
1	10	Soffitto camera 2L (angolo)	S1	52,3	50,0	positiva
1	11	Soffitto bagno	S1	51,3	50,0	positiva
1	12	Soffitto disimpegno	S1	51,5	50,0	positiva
1	13	Soffitto ripostiglio	S1	52,0	50,0	positiva
5	1	Pavimento soggiorno pranzo	P2	52,2	50,0	positiva
5	2	Pavimento cucina	P2	50,6	50,0	positiva
5	3	Pavimento camera 2L	P2	51,1	50,0	positiva
5	4	Pavimento camera 2L (angolo)	P2	51,3	50,0	positiva
5	5	Pavimento bagno	P2	50,4	50,0	positiva
5	6	Pavimento disimpegno	P2	50,6	50,0	positiva
5	7	Pavimento ripostiglio	P2	51,0	50,0	positiva

$R_w$  Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

$R_{w,amm}$  Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

#### b) Verifica dell'isolamento acustico al calpestio degli elementi divisorii

Ambienti adiacenti (calpestio indiretto)

Zona	Cod.	Descrizione	Struttura divisoria	$L_{n,w}$ [dB]	$L_{n,w,amm}$ [dB]	Verifica
1	1	Divisorio III-I ripostiglio-camera 2L	M8	38,9	63,0	positiva
1	2	Divisorio III-I ripostiglio-ripostiglio	M8	38,9	63,0	positiva
1	3	Divisorio III-I soggiorno-ripostiglio	M8	38,9	63,0	positiva
1	4	Divisorio III-I disimpegno-ripostiglio	M8	38,9	63,0	positiva
1	5	Divisorio III-I disimpegno-camera 2L	M8	38,9	63,0	positiva

<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Divisorio III-I bagno-camera 2L</b>	<b>M8</b>	<b>38,9</b>	<b>63,0</b>	<b>positiva</b>
----------	----------	--	-----------	-------------	-------------	-----------------

Ambienti sovrapposti (calpestio diretto)

Zona	Cod.	Descrizione	Struttura divisoria	$L_{n,w}$ [dB]	$L_{n,w,amm}$ [dB]	Verifica
5	1	Pavimento soggiorno pranzo	P2	43,7	63,0	positiva
5	2	Pavimento cucina	P2	42,7	63,0	positiva
5	3	Pavimento camera 2L	P2	43,7	63,0	positiva
5	4	Pavimento camera 2L (angolo)	P2	42,7	63,0	positiva
5	5	Pavimento bagno	P2	43,7	63,0	positiva
5	6	Pavimento disimpegno	P2	43,7	63,0	positiva
5	7	Pavimento ripostiglio	P2	42,7	63,0	positiva

$L_{n,w}$  Livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

$L_{n,w,amm}$  Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

### c) Verifica dell'isolamento acustico di facciata

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture di facciata	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$D_{2m,nT,w,amm}$ [dB]	Verifica
1	1	Facciata soggiorno NE	M2	48,4	40,0	positiva
1	2	Facciata cucina NO	M2	42,1	40,0	positiva
1	3	Facciata cucina NE	M1	50,2	40,0	positiva
1	4	Facciata cucina SE	M1	51,1	40,0	positiva
1	5	Facciata camera 2L SE	M1	46,8	40,0	positiva
1	6	Facciata camera 2L (angolo) SE	M1	45,3	40,0	positiva
1	7	Facciata camera 2L (angolo) SO	M1	48,4	40,0	positiva
1	8	Facciata bagno SO	M1	43,1	40,0	positiva
1	9	Facciata bagno NO	M3	56,0	40,0	positiva

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

$D_{2m,nT,w,amm}$  Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

#### 4. RACCOMANDAZIONI

##### a) **Riduzione del rumore per via aerea tra ambienti confinanti**

Indicazioni per la posa in opera

***Dovrà essere curata la perfetta sigillatura di tutti i giunti (con il solaio superiore, oltre che con le pareti laterali) al fine di eliminare ogni possibile percorso di trasmissione aerea del suono.***

***Le partizioni verticali devono posare su apposite strisce sotto-muro che smorzano le vibrazioni sonore ed evitano trasmissioni delle vibrazioni.***

***Per la realizzazione delle pareti doppie è importante che fra i due tavolati non ci siano collegamenti rigidi, come ad esempio sbavature di malta, mattoni disposti in modo tale da toccare entrambi i tavolati, o impianti.***

---

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

***Le tracce lasciate nella muratura per permettere il passaggio delle tubazioni di impianti elettrici, ecc., costituiscono vuoti problematici che indeboliscono l'isolamento della partizione (creano casse di risonanza) e devono essere riempite con opportuno materiale isolante.***

***Evitare di realizzare scatole elettriche contrapposte tra le due pareti, perché l'assenza del laterizio indebolisce l'effetto isolante. Le cassette elettriche vanno isolate con un manto al piombo.***

---

##### b) **Riduzione del rumore da calpestio**

Indicazioni per la posa in opera

***Il materassino anticalpestio deve essere opportunamente posizionato tra i vari materiali che compongono il solaio interpiano.***

***I materiali devono essere collocati come segue:***

***1) Pavimento***

***2) Massetto non alleggerito (densità cls  $\geq 1800$  kg/m<sup>3</sup>) ed eventuale rete elettrosaldata***

***3) Strato elastico anticalpestio***

***4) Fascia perimetrale***

***5) Strato coibente***

***6) Massetto alleggerito***

***7) Struttura del solaio***

***Il getto del massetto alleggerito deve essere tale da coprire completamente tutti gli impianti presenti.***

***La fascia perimetrale va posata verticalmente sino ad almeno la quota della pavimentazione e deve aderire perfettamente al perimetro del locale (incluse soglie, pilastri, porte, ecc.), evitando zone di distacco dai supporti, anche in corrispondenza di angoli o spigoli aperti, in cui possa introdursi del materiale cementizio durante le successive fasi lavorative favorendo così possibili ponti acustici.***

***Non è necessario sovrapporre le due estremità della banda perimetrale, ma è importante accostarle con attenzione e fissarle tra loro con del nastro adesivo.***

***Il materassino anticalpestio, dopo essere stato tagliato a misura, in funzione delle dimensioni del locale, va steso con accuratezza, ben aderente alla superficie del supporto senza grinze, né rigonfiamenti sino a ricoprire interamente le parti orizzontali della banda perimetrale realizzando una "vasca" continua e integra di materiale isolante.***

***I fogli del materassino devono essere tra loro sovrapposti alle estremità laterali di circa 10 cm e fissati con nastro adesivo almeno per punti.***

***Eventuali tubazioni che attraversassero in verticale il materassino e il massetto devono essere avvolte da coppelle elastiche.***

---

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

***Sul medesimo piano è necessario suddividere il pavimento galleggiante per stanze e in corrispondenza delle porte si consiglia di utilizzare come strato di separazione antivibrante una fascia perimetrale, la quale deve essere protetta in superficie da un coprigiunto metallico.***

***Il battiscopa va posato con l'attenzione di tenerlo rialzato dalla pavimentazione di un paio di millimetri, onde evitare che esso realizzi un collegamento rigido con le pareti laterali.***

---

**c) Riduzione del rumore dalle facciate**

Indicazioni per la posa in opera

***È opportuno che le pareti di facciata non vengano indebolite in nessun modo, ad esempio con le tracce per il passaggio di impianti, ecc.***

***In linea di massima la natura delle pareti opache di facciata non è particolarmente critica per quanto attiene l'isolamento acustico, rispetto al quale è più importante la prestazione degli elementi deboli quali gli infissi.***

***La realizzazione delle pareti con lacune di malta o senza adeguato riempimento con malta dei fori dove prescritto, anche se coperte dall'intonaco, ne compromettono le prestazioni acustiche, analogamente alla mancanza di tenuta all'aria dei serramenti.***

***In generale si raccomanda di chiudere bene i corsi dell'ultima fila di forati a contatto con il solaio e gli spazi tra i forati e i pilastri.***

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

***Le prestazioni in opera dei serramenti in generale dipendono, oltre che dalle sue caratteristiche intrinseche, dalla qualità dei vari componenti che lo costituiscono, dalla qualità del loro assemblaggio, dalla qualità del montaggio sul muro e da quella del muro medesimo.***

***Le soluzioni scelte devono garantire di eseguire al meglio il raccordo tra infisso e muratura, riducendo quanto più possibile la presenza di spazi d'aria tra telaio fisso e muratura attraverso la creazione di un giunto dotato di adeguati cordoli di sigillatura e di eventuali materiali di riempimento.***

**d) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (parametro  $L_{ASmax}$ )**

Valore massimo di  $L_{ASmax}$  da garantire ai sensi del D.C.P.M. 5/12/97 35,0 dB

Tubazioni e scarichi

***Le tubazioni di scarico previste sono in polipropilene ad alta densità e i raccordi sono realizzati in modo da evitare un'eccessiva turbolenza del moto dei fluidi.***

***Nei tratti in cui le tubazioni attraversano pareti o solette è necessario realizzare una desolidarizzazione rivestendo interamente la tubazione con uno strato di materiale smorzante.***

Bagni e servizi igienici

***Si evidenziano sinteticamente le seguenti raccomandazioni:***

***1) Controllo dei rumori aerei mediante la scelta di opportune tubazioni idriche e di scarico e l'uso di cavedi insonorizzati;***

***2) Adozioni di portate di scarico degli apparati sanitari non superiori a quelle consigliate;***

***3) Desolidarizzazione degli apparecchi (w.c., vasche e docce) dalle murature mediante interposizione di strati elastici;***

***4) Uso di apparecchi sanitari acusticamente certificati (rubinetteria silenziosa certificata a norme UNI 8955/1 e ISO 3822/1).***

Ascensori

***La scelta degli ascensori deve ricadere su sistemi il più possibile silenziosi: il livello di rumore nel vano corsa dell'ascensore, ad esempio, secondo le indicazioni fornite dalla ditta costruttrice non dovrà superare 50-55 dB(A).***

***Tuttavia occorre tener conto anche della rumorosità prodotta dalle porte in apertura e chiusura: a tal fine, le porte di ingresso agli alloggi, ed in particolare quelle più vicine al vano ascensore, dovranno assicurare una buona tenuta all'aria lungo tutto il perimetro, soglia compresa.***

Altro

***Per le macchine quali pompe ed autoclavi, che sono generatrici di vibrazioni che causano rumore, occorre prevedere degli accorgimenti. Le pompe dovranno essere dotate di supporti antivibranti collegate alle tubazioni attraverso manicotti di raccordo in gomma. Sia le pompe sia l'autoclave devono essere posizionate su un basamento in calcestruzzo posto sopra un materiale resiliente adeguato o supporti antivibranti dimensionati in base al peso e al numero di appoggi.***

**e) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento continuo (parametro  $L_{Aeq}$ )**

Valore massimo di  $L_{Aeq}$  da garantire ai sensi del D.C.P.M. 5/12/97

35,0 dB

Impianti di climatizzazione invernale

***Negli impianti di riscaldamento le sorgenti sono costituite dal bruciatore, dalla caldaia, dalla pompa e dai collegamenti alla struttura muraria dell'impianto di distribuzione dove si generano vibrazioni che si trasmettono direttamente a pareti e solai mentre per via aerea si trasmette il rumore causato dal bruciatore all'innesco e durante l'esercizio e il rumore degli organi della pompa in rotazione.***

***Le vibrazioni della caldaia e della pompa si trasmettono velocemente e a distanza anche lungo le tubazioni dell'impianto che si dirama in tutto il fabbricato per cui dovranno appoggiare su appositi supporti antivibranti. Le pompe e i camini saranno collegati alle tubazioni e alla canna fumaria con appositi manicotti elastici e la canna fumaria sarà alloggiata in un apposito cavedio tecnico.***

---

Impianti di climatizzazione estiva

***n.p.***

---

Impianti di areazione

***n.p.***

---

Altro

***n.p.***

---

**5. TEMPO DI RIVERBERAZIONE DEI LOCALI (T<sub>60</sub>)**

Zona	Locale	Descrizione	Volume [m <sup>3</sup> ]	T <sub>60</sub> [s]	Limite T <sub>60</sub> CM 22.05.67
1	1	<i>Soggiorno pranzo</i>	<i>53,73</i>	<i>2,29</i>	<i>2,20</i>
1	2	<i>Cucina</i>	<i>25,60</i>	<i>2,02</i>	<i>2,20</i>
1	3	<i>Camera 2L</i>	<i>37,94</i>	<i>2,28</i>	<i>2,20</i>
1	4	<i>Camera 2L (angolo)</i>	<i>37,94</i>	<i>2,26</i>	<i>2,20</i>
1	5	<i>Bagno</i>	<i>11,93</i>	<i>1,54</i>	<i>2,20</i>
1	6	<i>Disimpegno</i>	<i>12,42</i>	<i>1,47</i>	<i>2,20</i>
1	7	<i>Ripostiglio</i>	<i>4,32</i>	<i>1,01</i>	<i>2,20</i>

T<sub>60</sub> Tempo di riverberazione, pari al tempo in cui la potenza sonora si riduce di 60 dB

Limite T<sub>60</sub> Limite secondo la CM 22.05.67, tale limite ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97 è da rispettare solo per edifici scolastici.

Note

---

## 6. PROVENIENZA DEI DATI E CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI

In questa sezione vengono specificati i criteri adottati per la definizione dei componenti edilizi e per l'esecuzione delle verifiche acustiche.

*Provenienza dei dati per i valori del potere fonoisolante  $R_w$*

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Note
<b>M1</b>	<b>Parete esterna 24</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M2</b>	<b>Parete esterna 21</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna loggia</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M4</b>	<b>Parete scala 27</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M5</b>	<b>Parete ascensore 15</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M6</b>	<b>Parete ascensore 15a</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M7</b>	<b>Parete ascensore 15b</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M8</b>	<b>Parete divisoria 26</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M9</b>	<b>Cassonetto</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M10</b>	<b>Portoncino</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M11</b>	<b>Tramezzo</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M12</b>	<b>Strato aggiuntivo divisorio</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M13</b>	<b>Strato aggiuntivo parete esterna 24</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>M14</b>	<b>Strato aggiuntivo parete esterna 21</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto Pint</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Relazione empirica</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto su sottotetto</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Relazione empirica</b>
<b>W1</b>	<b>Infisso H</b>	<b>Dati Noti</b>	
<b>W2</b>	<b>Infisso I</b>	<b>Dati Noti</b>	
<b>W3</b>	<b>Infisso L</b>	<b>Dati Noti</b>	
<b>W4</b>	<b>Infisso M</b>	<b>Dati Noti</b>	
<b>V1</b>	<b>Silenziatore acustico cilindrico</b>	<b>Dati Noti</b>	

*Provenienza dei dati per i valori dell'isolamento al calpestio  $L_{n,w}$*

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Note
<b>P1</b>	<b>Pavimento P1</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Relazione empirica</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento Pint</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Relazione empirica</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento galleggiante</b>	<b>Calcolo previsionale</b>	<b>Calcolo analitico</b>

Calcolo previsionale      Calcolo effettuato mediante il ricorso a relazioni matematiche basate e non tramite misura in opera.

Relazione empirica      Calcolo basato su formulazioni derivate dalla letteratura, per lo più basate sulla legge di massa.

Calcolo analitico      Calcolo in frequenza basato su algoritmi a partire dalle proprietà fisiche dei materiali in stratigrafia (metodo di Sharp, metodo di Davy).

Dati noti      Valori noti o certificati da misura in laboratorio o in opera.

Note

*Criteri di calcolo adottati per le verifiche acustiche*

Potere fonoisolante di elementi di separazione tra ambienti ( $R_w$ )

Zona	Cod	Elemento divisorio	Criterio di calcolo
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Divisorio III-I ripostiglio-camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Divisorio III-I ripostiglio-ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>

<b>1</b>	<b>3</b>	<b>Divisorio III-I soggiorno-ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>Divisorio III-I disimpegno-ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Divisorio III-I disimpegno-camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Divisorio III-I bagno-camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Soffitto soggiorno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>Soffitto cucina</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>9</b>	<b>Soffitto camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>Soffitto camera 2L (angolo)</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>11</b>	<b>Soffitto bagno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>12</b>	<b>Soffitto disimpegno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>13</b>	<b>Soffitto ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>Pavimento soggiorno pranzo</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Pavimento cucina</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>Pavimento camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>Pavimento camera 2L (angolo)</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Pavimento bagno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Pavimento disimpegno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>7</b>	<b>Pavimento ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>

Livello di rumore da calpestio di solai normalizzato ( $L_{n,w}$ )

<b>Zona</b>	<b>Cod</b>	<b>Elemento divisorio</b>	<b>Criterio di calcolo</b>
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>Pavimento soggiorno pranzo</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Pavimento cucina</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>Pavimento camera 2L</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>Pavimento camera 2L (angolo)</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Pavimento bagno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Pavimento disimpegno</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>5</b>	<b>7</b>	<b>Pavimento ripostiglio</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>

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

<b>Zona</b>	<b>Cod</b>	<b>Elemento divisorio</b>	<b>Criterio di calcolo</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Facciata soggiorno NE</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Facciata cucina NO</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>Facciata cucina NE</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>Facciata cucina SE</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Facciata camera 2L SE</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Facciata camera 2L (angolo) SE</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Facciata camera 2L (angolo) SO</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>Facciata bagno SO</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>
<b>1</b>	<b>9</b>	<b>Facciata bagno NO</b>	<b>Calcolo ad indice unico</b>

Note

---

## 7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Elaborati progettuali (piante, sezioni, planimetrie).  
N. 7 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti opachi dell'involucro edilizio.  
N. 1 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti finestrati dell'involucro edilizio.  
N. 1 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche dei piccoli elementi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede contenenti le caratteristiche geometriche e acustiche delle zone termiche e dei locali appartenenti all'edificio (dettaglio elementi edilizi con relative superfici, orientamenti e proprietà acustiche).  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede di calcolo del tempo di riverberazione  $T_{60}$  dei locali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede di calcolo dei parametri di isolamento acustico da sottoporre alle verifiche di cui al D.P.C.M. 5/12/97.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. 2 Rif.: tavole grafiche dei particolari costruttivi.

**8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. Michele Migliorini  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Albo dell'Ordine degli Ingegneri Grosseto 613  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE  
iscritto all'elenco dei Tecnici Competenti in acustica  
REGIONE N. ISCRIZIONE

dopo aver esaminato le caratteristiche acustiche dei componenti edilizi, ed aver verificato, attraverso calcoli conformi alle norme UNI EN 12354, se le scelte progettuali operate soddisfino i requisiti minimi richiesti dal DPCM 5/12/97,

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.C.P.M 5/12/97;
- b) affinché i requisiti di legge siano soddisfatti, è essenziale il rispetto del progetto acustico e delle raccomandazioni di posa in opera contenute nella presente relazione.

Data, 22/11/2017

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA