



# COMUNE DI CASTAGNETO CARDUCCI

AMPLIAMENTO DELLA EX SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO IN FRAZ. DONORATICO, PIAZZALE EUROPA

CODICE ELABORATO

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

## AC.06.RAP.01

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI



Elaborati descrittivi	ED	
Stato attuale	SA	
Sistemazioni esterne	SE	
Progetto Architettonico	AR	
Progetto Strutturale	PS	
Acustica	AC	●
Prevenzione Incendi	PI	
Impianto Idrico Sanitario	ID	
Impianti Termomeccanici	IM	
Impianto Antincendio	IA	
Impianti Elettrici e Speciali	IE	



Responsabile della Commessa: Ing. Bruno PERSICHETTI  
 Responsabile dell'Attività: Ing. Andrea DI LUPO  
 Resp. prevenzione incendi: Ing. Antonfranco PASQUALE  
 Tecnico Competente in Acustica: Dott. Luca Nencini



Collaboratori: Ing. Riccardo BONSANTI  
 Ing. Anna BUTTA  
 Ing. Francesco PARRI  
 Ing. Davide BORDO  
 P.I. Enrico PUGLIESE  
 P.I. Federico ROCCHI



A.I.C.E. Consulting S.r.l. - Via G. Boccaccio, 20 - 56017 San Giuliano Terme (PI)  
 Tel. +39 050 8755011 - Fax +39 050 877017 - E-mail: info@aiceconsulting.it - PEC: aiceconsulting@legalmail.it  
 Web: www.aiceconsulting.it - P.I. 01149980508 - Iscr. Trib. n° 14352 - C.C.I.A.A. n° 103626 - Cap. Soc. € 100.000 i.v.

REV.	DATA	OGGETTO	REDATTO	APPROVATO
0	10/01/2022	EMISSIONE	SS	LN

CODE	SCALA -
	DATA 10/01/2022
NOME FILE	
PE-AC-RT.01-Rev.0.DOCX	

## Indice

1. INTRODUZIONE.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3. LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO .....	5
4. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI OGGETTO DI VERIFICA.....	11
5. VERIFICA DEI REQUISITI DEI DIVISORI INTERNI.....	13
6. VERIFICA DEI REQUISITI DI ISOLAMENTO DI FACCIATA.....	14
7. CALCOLO E VERIFICA DEL TEMPO DI RIVERBERO.....	17
8. CALCOLO E VERIFICA DELLA CHIAREZZA .....	19
9. PRESCRIZIONI NORMATIVE SULLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI .....	20
10. INDICAZIONI DI CORRETTA POSA IN OPERA E ALTRE PRESCRIZIONI/INDICAZIONI	21
11. CONCLUSIONI .....	23
ALLEGATO 1: ATTESTAZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA .....	24

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione è redatta al fine di indicare le prescrizioni normative finalizzate al rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici, ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del D.M. 11/01/2017 relativamente al progetto esecutivo di ampliamento di un edificio scolastico esistente ubicato nel comune di Castagneto Carducci (LI), nella frazione di Donoratico in piazzale Europa.

Nella relazione in oggetto vengono indicati i dettagli progettuali e le prescrizioni normative finalizzate al rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici, ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97 e del D.M. 11/01/2017.

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di nuovo corpo di fabbrica, collegato alla struttura esistente, dove si collocano due aule di circa 46,0mq, tre aule piccole di circa 12,0mq e un'aula motoria di circa 155,0mq.

I nuovi locali saranno collegati al sistema di riscaldamento esistente; nelle nuove aule saranno installati dei terminali di erogazione del calore a radiatori mentre nell'aula motoria saranno installati nel controsoffitto quattro fancoils a cassetta "*Systemair SQ40*".

Il ricambio aria sarà realizzato tramite un sistema di ventilazione meccanica controllata costituito da due unità con recuperatore di calore, una a servizio dell'aula motoria e installata nel relativo controsoffitto, ed una a servizio delle nuove aule ubicata in copertura.

Nella successiva immagine si riporta un estratto della planimetria generale di progetto con l'indicazione delle porzioni di ampliamento ed oggetto delle presenti verifiche.

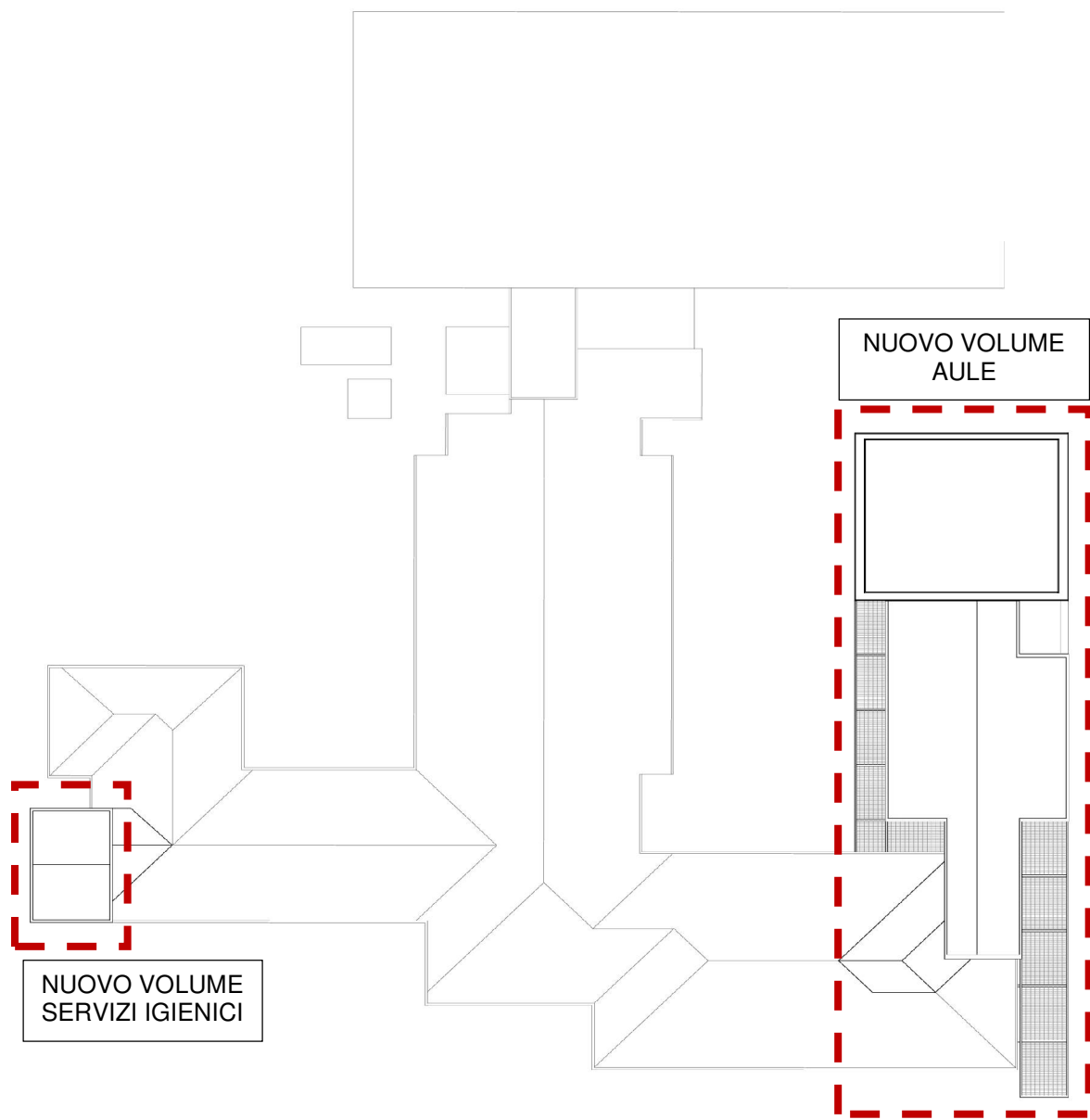


FIGURA 1: INDIVIDUAZIONE DEI VOLUMI IN AMPLIAMENTO

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### Normativa nazionale

- **L. 26 ottobre 1995 n. 447** – Legge quadro sull'inquinamento acustico – *G.U. n.254 del 30/10/1995*
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997** – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici – *G.U. n. 297 del 22.12.1997*
- **D.M. 11 gennaio 2017** - Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili

### Circolari ministeriali e risposte a quesiti

- **Ministero dell'Ambiente, maggio 1998**: Quali figure possono redigere le relazioni di calcolo.
- **Ministero dell'Ambiente, settembre 1998**: Applicabilità per ristrutturazioni e rumori degli impianti.
- **Ministero dell'Ambiente, marzo 1999**: Applicabilità del DPCM.
- **Ministero delle infrastrutture, febbraio 2004**: Chiarimenti, in particolare su rumore degli impianti.
- **Ministero dell'Ambiente, agosto 2010**: Considerazioni in merito all'applicabilità del Decreto.
- **Consiglio Superiore Lavori Pubblici, giugno 2014**: Applicabilità in caso di ristrutturazioni.
- **Ministero dell'Ambiente, luglio 2014**: Considerazioni sui limiti del rumore da calpestio.
- **Ministero dell'Ambiente, ottobre 2017**: Considerazioni sull'applicabilità in caso di suddivisione di un appartamento in due distinte unità immobiliari.
- **Ministero dell'Ambiente, luglio 2020**: Applicabilità del DPCM per interventi su singola unità immobiliare

### Normativa Regionale Toscana

- **D.G.R.T. 25 settembre 2017, n. 1018** - Approvazione linee guida per l'effettuazione dei controlli sui requisiti acustici passivi degli edifici ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 ed azioni in caso di non conformità.

### Normativa tecnica

- **UNI EN ISO 12354** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
  - Parte 1(2017): Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
  - Parte 2(2017): Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
  - Parte 3(2017): Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea
  - Parte 4(2017): Trasmissione del rumore interno all'esterno

Parte 5(2009): Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici

Parte 6(2006): Assorbimento acustico in ambienti chiusi

- **UNI TR 11175 (2005)** – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
- **UNI 11532** – Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati. Metodi di progettazione e tecniche di valutazione

Parte 1(2018): Requisiti generali

Parte 2(2020): Settore scolastico

- **UNI EN ISO 717**– Valutazione dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio  
Parte 1 – Isolamento di rumori aerei  
Parte 2 – Isolamento di rumore di calpestio
- **UNI 11367 (2010)** - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera
- **UNI 11516 (2013)** - Indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l’isolamento acustico
- **UNI 11296 (2018)** - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata – Criteri finalizzati all’ottimizzazione dell’isolamento acustico di facciata dal rumore esterno

### 3. LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

Gli indici che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici come indicati dal DPCM 5/12/97 e dal DM 11/01/2017 (decreto CAM – Criteri Ambientali Minimi) richiamante le norme tecniche UNI 11367e UNI 11532, vengono di seguito elencati, passando in rassegna i vari parametri la cui definizione può essere riscontrata nelle norme tecniche elencate nel precedente paragrafo dedicato.

- 1) **Indice di potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti  $R'_w$ :** ricavabile in sede di collaudo a partire dalla differenza dei livelli misurati tra ambiente emittente ed ambiente ricevente in bande di terzi di ottava, normalizzando rispetto alla superficie di assorbimento equivalente e ad un’opportuna curva di riferimento indicata nella UNI EN ISO 717-1:

$$R'(f) = D(f) + 10 \log \frac{S}{A(f)}, \quad R'(f) \xrightarrow{ISO717-1} R'_w,$$

in cui:

- $D$  è l'isolamento acustico;  
 $S$  è l'area dell'elemento divisorio;  
 $A$  è l'area equivalente di assorbimento acustico nel locale ricevente.

- 2) **Indice di livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{nw}$** : ricavabile in sede di collaudo misurando il livello nell'ambiente ricevente in bande di terzi di ottava prodotto nell'ambiente emettitore da un generatore di calpestio standardizzato, normalizzando rispetto alla superficie di assorbimento equivalente e ad un'opportuna curva di riferimento indicata nella UNI EN ISO 717-2:

$$L'_n(f) = L(f) + 10 \log \frac{A(f)}{A_0}, \quad L'_n(f) \xrightarrow{ISO717-2} L'_{nw}$$

in cui:

- $L$  è il livello di pressione sonora di calpestio;  
 $A$  è l'area di assorbimento equivalente;  
 $A_0$  è pari a 10 m<sup>2</sup>.

- 3) **Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$** : ricavabile in sede di collaudo dai valori dell'isolamento acustico in bande di terzi di ottava normalizzando rispetto al tempo di riverberazione e alla curva di riferimento come introdotta al punto (1):

$$D_{2m,nT}(f) = L_{1,d=2m}(f) - L_2(f) + 10 \log \frac{T(f)}{T_0}, \quad D_{2m,nT}(f) \xrightarrow{ISO717-1} D_{2m,nT,w}$$

in cui:

- $L_{1,d=2m}$  è il livello medio di pressione sonora a 2 m di distanza dal fronte della facciata;  
 $L_2$  è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente;  
 $T$  è il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente, in secondi;  
 $T_0$  è il tempo di riverberazione di riferimento, pari a 0.5 secondi.

- 4) **Livello sonoro degli impianti  $L_{ASmax}$  e  $L_{Aeq}$  (DPCM 5/12/97)**: ricavabile in sede di collaudo dalla misurazione dei livelli sonori  $L_{ASmax}$  e  $L_{Aeq}$  risultanti durante l'operatività degli impianti nell'ambiente ricevente maggiormente esposto al disturbo:

- per servizi a funzionamento discontinuo: livello massimo misurato, con costante di tempo "slow";
- per servizi a funzionamento continuo: livello equivalente ponderato "A" ( $L_{Aeq}$ ).

- 5) **Livello sonoro degli impianti  $L_{IC}$  e  $L_{ID}$**  (UNI 11367) ricavabile in sede di collaudo dalla misurazione dei livelli sonori  $L_{IC}$  e  $L_{ID}$  risultanti durante l'operatività degli impianti nell'ambiente ricevente maggiormente esposto al disturbo:
- per servizi a funzionamento discontinuo: livello massimo misurato, con costante di tempo "slow", corretto rispetto al tempo di riverbero;
  - per servizi a funzionamento continuo: livello equivalente ponderato "A" ( $L_{Aeq}$ ), corretto rispetto al tempo di riverbero.
- 6) **Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{nT,w}$**  di elementi di separazione tra ambienti ricavabile in sede di collaudo a partire dalla differenza dei livelli misurati tra ambiente emettitore ed ambiente ricevente in bande di terzi di ottava, normalizzando rispetto al tempo di riverberazione di riferimento e ad un'opportuna curva di riferimento indicata nella UNI EN ISO 717-1:

$$D_{nT}(f) = D(f) + 10 \log \frac{T(f)}{T_0}, \quad D_{nT}(f) \xrightarrow{ISO717-1} D_{nT,w}$$

in cui:

D è l'isolamento acustico;

T è il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente;

$T_0$  è il tempo di riverberazione di riferimento (per le abitazioni è pari a 0,5sec).

- 7) **Chiarezza  $C_{50}$  di ambienti interni**, è il rapporto tra l'energia che giunge all'ascoltatore nei primi 50 ms e l'energia che giunge all'ascoltatore da 50 ms alla fine del decadimento del segnale. Essa è determinata dalla norma UNI EN ISO 3382-1:2009 mediante la formula seguente:

$$10 \log \frac{\int_0^{50ms} p^2(t) dt}{\int_{50ms}^{\infty} p^2(t) dt} \text{ dB}$$

- 8) **Indice di trasmissione del parlato STI "speech transmission index" di ambienti interni**, è una grandezza fisica che rappresenta la qualità della trasmissione del parlato in relazione all'intelligibilità. È definito nella norma CEI EN 60268-16
- 9) **Tempo di riverberazione T di ambienti interni**, è il tempo necessario perché il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB successivamente all'interruzione della sorgente sonora. Questa grandezza è determinata in conformità alle norme della serie UNI EN ISO 3382.



Per quanto riguarda l'applicabilità dei limiti normativi agli indicatori suddetti, si ritiene utile ricordare i numerosi chiarimenti effettuati tramite le note e le circolari ministeriali. In particolare, un chiarimento del Ministero Ambiente del 29 luglio 2014 ha stabilito che:

- solai interni ad una stessa unità immobiliare non sono assoggettabili a limitazioni nei confronti del rispetto dell'indice di valutazione di calpestio, quando l'ambiente generatore del rumore e l'ambiente ricettore appartengono allo stesso soggetto;
- nel caso di unità immobiliari appartenenti a destinazioni d'uso diverse, l'indice di valutazione del rumore di calpestio si riferisce all'ambiente emittente e non a quello ricevente, in quanto l'indice si riferisce al massimo della rumorosità trasmissibile, in modo da tutelare gli ambienti abitativi rispetto a quelli ritenuti più rumorosi, come, per esempio, gli ambienti adibiti ad attività commerciali e assimilabili.

Inoltre, la circolare del Ministero Ambiente del settembre 1998 ha chiarito che:

- il DPCM 5 dicembre 1997 va applicato anche per ristrutturazione parziale di: impianti tecnologici, delle partizioni orizzontali e verticali degli edifici e del rifacimento della facciata esterna (verniciatura esclusa).

Nella successiva Tabella n.1 si riporta la classificazione degli ambienti abitativi indicata dal DPCM 05/12/97.

TABELLA 1. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

<b>Categorie di cui alla Tabella A D.P.C.M. 05/12/97</b>	<b>CATEGORIA</b>
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 e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Nella successiva Tabella n. 2 sono invece riassunte le prestazioni di isolamento acustico degli edifici previste dal DPCM 5/12/97 per le varie categorie di immobile.

TABELLA 2. REQUISITI ACUSTICI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui alla Tab. A D.P.C.M. 05/12/97	PARAMETRI				
	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{ASmax}$ (impianti a funzionamento discontinuo)	$L_{Aeq}$ (impianti a funzionamento continuo)
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

Il Decreto CAM impone prescrizioni richiamando le norme UNI 11367 (Classificazione acustica) e UNI 11532 (Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati). In particolare al paragrafo 2.3.5.6 si definisce che:

- I valori dei requisiti acustici passivi devono corrispondere almeno a quelli della Classe II della norma UNI 11367. Si tratta quindi di un valore minimo richiesto, pertanto si dovrà fare riferimento al più stringente tra i limiti del decreto CAM e del DPCM 5/12/97.
- I requisiti acustici passivi di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di “prestazione superiore” riportato nell’Appendice A della UNI 11367.
- L’isolamento acustico tra ambienti di uso comune ed ambienti abitativi deve rispettare almeno i valori caratterizzati come “prestazione buona” nell’Appendice B della UNI 11367
- Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori di tempo di riverbero (T) e intelligibilità del parlato (STI) indicati nella norma UNI 11532.

Si riportano di seguito i prospetti suddetti.

prospetto 1 Valori dei parametri descrittivi delle caratteristiche prestazionali degli elementi edilizi da utilizzare ai fini della classificazione acustica di unità immobiliari

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'_w$ dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{n,w}$ dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_c$ dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_d$ dB(A)
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	≥40	≥53	≤58	≤28	≤33
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

prospetto A.1 **Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole**

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, $R'_w$ [dB]	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, $L'_{nw}$ [dB]	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, $L_{ic}$ in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, $L_{id}$ in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni / fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $L'_{nw}$ [dB]	63	53

prospetto B.1 **Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi**

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	$\geq 34$	$\geq 40$
Prestazione buona	$\geq 30$	$\geq 36$
Prestazione di base	$\geq 27$	$\geq 32$
Prestazione modesta	$\geq 23$	$\geq 28$

In conclusione, alla luce delle premesse precedenti, l'immobile oggetto della presente relazione ricade nella categoria nella categoria **“E - edifici adibiti attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili”** secondo il DPCM 5/12/97 e, in quanto edificio pubblico, è soggetto al decreto CAM 11/01/2017, pertanto saranno adottati i corrispondenti limiti riepilogati nella tabella successiva ed evidenziati in grassetto.

TABELLA 3. LIMITI DA VERIFICARE PER L'EDIFICIO SCOLASTICO IN OGGETTO

NORMATIVA	AMBIENTE	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{nw}$	$L_{ASmax}$	$L_{Aeq}$	$L_{ic}$	$L_{id}$	$D_{nT,w}$ ambienti sovrapposti	$D_{nT,w}$ ambienti adiacenti
DPCM 05/12/97	Aula	50	<b>48</b>	58	<b>35</b>	<b>25</b>	-	-	-	-
DM 11/01/17	Aula	56	43	53	-	-	<b>28</b>	<b>34</b>	55	<b>50</b>

Oltre ai parametri suddetti, devono essere verificati i parametri relativi al tempo di riverbero T60 e C50, il cui valore limite è variabile in funzione delle dimensioni dei locali, secondo quanto prescritto nella norma 11532-2:2020.

In particolare, in base a tale norma tecnica, per l'aula adibita ad attività motoria, assimilabile alla categoria "A5 – Sport", dovrà essere rispettato il requisito di tempo di riverberazione.

Per le altre aule A1, A2, AP1, AP2, AP3 dovrà essere rispettato il requisito relativo al tempo di riverberazione ed il requisito relativo al parametro C50.

#### **4. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI OGGETTO DI VERIFICA**

Nelle successive figure sono illustrate le piante di progetto della scuola con evidenziati gli elementi oggetto delle presenti verifiche.

Le facciate non contenenti elementi finestrati e condotti di aerazione non verranno prese in esame in quanto sicuramente in grado di garantire un isolamento adeguato. Non verranno inoltre considerate le facciate dei vani non destinati alla presenza continuativa delle persone (bagni, ripostigli, ect.) e di tutti quegli ambienti non considerati abitativi.

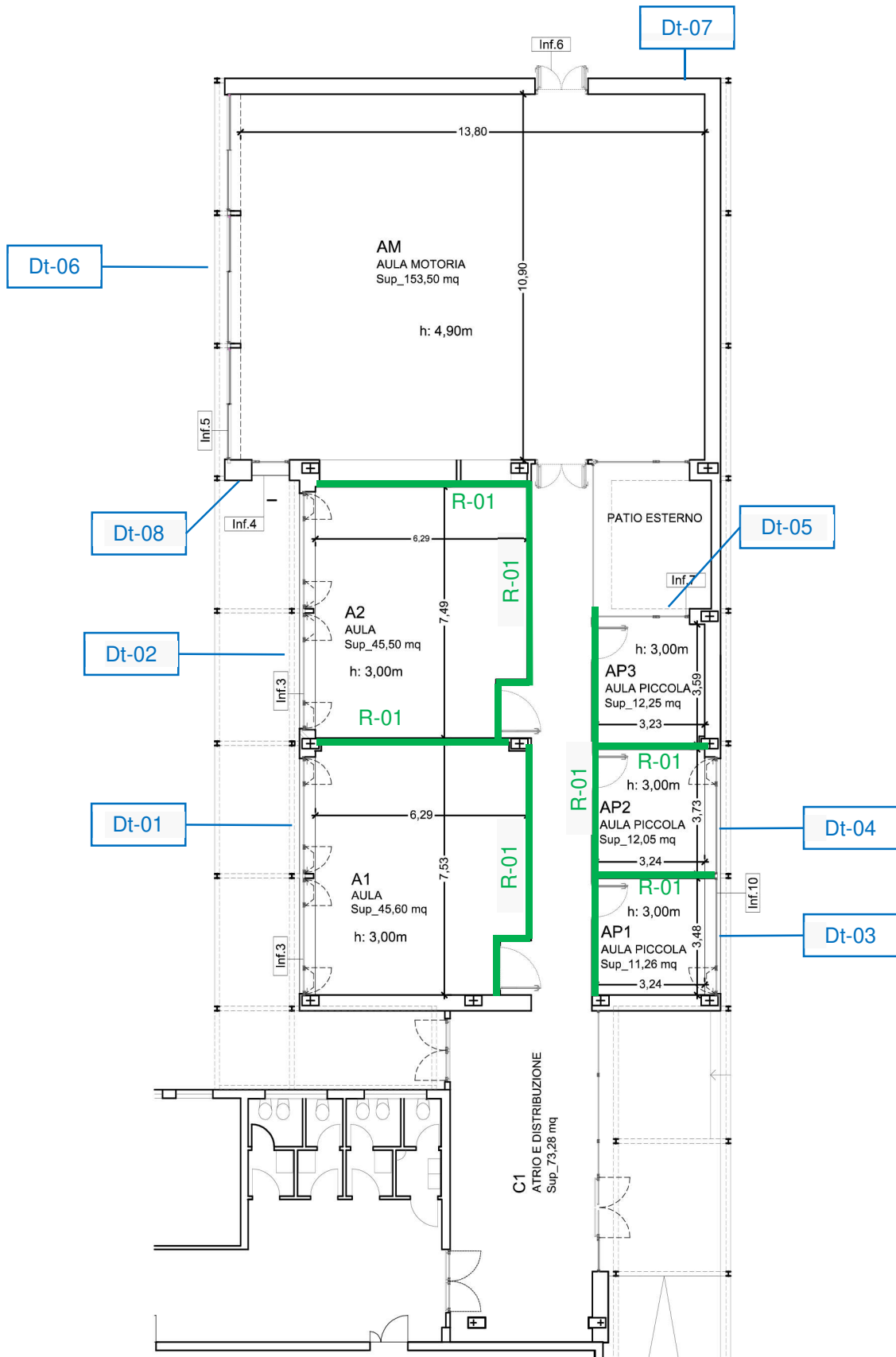


FIGURA 2: PIANO TERRA ZONA NUOVE AULE CON EVIDENZIATI GLI ELEMENTI ANALIZZATI

## 5. VERIFICA DEI REQUISITI DEI DIVISORI INTERNI

La formula indicata dalla norma UNI EN 12354-1:2017 da utilizzare per la stima previsionale è in tutti i casi la seguente:

$$R'_w = -10 \left( \log_{10} \frac{R_w}{10} + \sum_{i,j} 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} \right),$$

dove  $R_w$  rappresenta l'indice di isolamento per trasmissione diretta, gli  $R_{ij,w}$  si riferiscono all'isolamento per trasmissione laterale:

$$R_{ij} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{(1m) \cdot l_{ij}},$$

e gli indici  $i$  e  $j$  generalizzano l'insieme di tutti i possibili percorsi indiretti possibili tra due ambienti.

$R_{i,w}$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante della struttura  $i$ -esima, in decibel;

$\Delta R_{ij,w}$  è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante dovuto all'apposizione di strati addizionali di rivestimento lungo il percorso  $ij$ , in decibel;

$K_{ij}$  è l'indice di riduzione delle vibrazioni prodotto dal giunto  $ij$ , in decibel;

$S$  è l'area dell'elemento di separazione, in metri quadrati;

$l_{ij}$  è la lunghezza del giunto  $ij$ , in metri.

Una volta determinato l'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti,  $R'_w$ , l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{nT,w}$  è calcolato utilizzando la seguente formula indicata dalla norma UNI EN 12354-1:2017:

$$D_{nT,w} = R'_w + 10 \log \frac{0.32 \cdot V}{S}$$

dove:

$S$  è l'area dell'elemento di separazione, in metri quadri.

Con le stratigrafie di seguito descritte, i divisori tra le differenti unità funzionali individuate consentono di rispettare i limiti normativi previsti per l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione  $D_{nT,w}$ .

Si ricorda che su ogni locale dovranno essere utilizzate porte di accesso fonoisolanti, in grado di offrire un  $R_w$  adeguato.

I divisori aula/aula e aula/corridoio saranno realizzati con sistema a secco tipo "W112 - Knauf" certificato con un **Rw di 63 dB** (valutazione analitica con riferimento al Rapporto di prova del laboratorio Bauphysik Knauf n. SWW 14089\_5) ed avente la seguente stratigrafia:

- n.1 lastra tipo Knauf Vidiphonic e n.1 lastra GKF per lato (*oppure due lastre lastra tipo Knauf - Silentboard*);
- montanti a C 50/75/50 sp. 0,6 mm e interasse 600 mm con interposto pannello in lana minerale tipo Knauf - Mineral Wool 035, sp 60 mm;

per uno spessore complessivo di 12,5 cm e massa superficiale parete di 56,70 kg/mq.

## 6. VERIFICA DEI REQUISITI DI ISOLAMENTO DI FACCIATA

Per quanto riguarda le facciate dell'edificio occorre verificare l'isolamento acustico standardizzato  $D_{2m,nT,w}$ . La formula utilizzata per la stima previsionale è la seguente:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta I_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0 S} \right),$$

dove:

$R'_w$  è il potere fonoisolante in opera della facciata in corrispondenza di ogni stanza;

$\Delta I_{fs}$  è il fattore di correzione per la forma della facciata;

$T_0$  è il tempo di riverbero di riferimento di 0.5 sec;

$S$  è la superficie della facciata;

$V$  il volume dell'ambiente interno.

Il valore di  $R'_w$  è calcolato secondo la formula di composizione seguente:

$$R'_w = -10 \log \frac{1}{S} \left( \sum_f S_f \cdot 10^{\frac{-R_{w,f}}{10}} + \sum_h A_0 \cdot 10^{\frac{-D_{n,e,wh}}{10}} \right) - K,$$

in cui:

$R_{w,f}$  è l'indice di potere fonoisolante apparente dell'elemento  $f$ , in decibel;

$S_f$  è l'area dell'elemento  $f$ , in metri quadrati;

$S$  è l'area totale della facciata, in metri quadrati;

$A_0$  è l'area di assorbimento equivalente di riferimento, pari a 10 m<sup>2</sup> per le abitazioni;

$D_{n,e,w}$  è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del piccolo elemento  $h$ , in decibel;

$K$  è la correzione relativa al contributo di trasmissione laterale di elementi rigidi (assunto secondo normativa pari a 2 dB);

In generale l'esito della verifica acustica delle facciate risulta condizionato prevalentemente dalla distribuzione prospettica degli elementi finestrati, nonché dalla superficie degli stessi e dal relativo potere fonoisolante, tipicamente inferiore rispetto a quello offerto dagli elementi opachi. Vanno inoltre tenuti in considerazione gli effetti degli eventuali ulteriori veicoli di trasmissione rappresentati dalle griglie di aerazione.

A tal proposito, per garantire il rispetto dei parametri in conformità con i valori limite individuati, sarà necessario:

- **l'utilizzo di elementi finestrati (infisso mobile + parte fissa + vetro) in grado di garantire un indice di isolamento  $R_w$  indicato nella successiva tabella n. 4.** Tali valori di  $R_w$  sono riferiti all'infisso nel suo insieme (telaio, guarnizioni, etc.) e non al solo vetro: infatti l'  $R_w$  del solo vetro viene fortemente ridotto in funzione della forma del telaio, della disposizione delle guarnizioni e dalla classe di tenuta all'aria. Al fine di ridurre la perdita del potere fonoisolante, si consiglia di usare infissi certificati in classe 4 di permeabilità all'aria ( $DR_w < 2$ ) secondo la normativa europea UNI EN 12207.

Assumendo che il montaggio sia eseguito a regola d'arte e che si proceda ad una adeguata coibentazione acustica degli elementi al contorno, si può supporre che in opera il serramento non perda eccessivamente le proprie caratteristiche acustiche.

In ogni caso, poiché la certificazione delle prestazioni acustiche degli infissi, eseguita in conformità alla UNI EN ISO 140-3 o UNI EN ISO 10140-2, è di norma relativa ad elementi finestrati (telaio + vetro) aventi dimensioni non coincidenti con quelle previste dal progetto, **il fornitore dovrà garantire che la prestazione certificata possa ritenersi attribuibile agli infissi indicati nella tabella di progetto n. 5**, in conformità a quanto indicato nella UNI TR 11175/05 paragrafo B4.6. oppure secondo quanto riportato nella Norma UNI EN 14351 – 1:2006: 2 Finestre e porte pedonali – Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e tenuta al fumo.

- Non è prevista l'installazione di sistemi oscuranti con avvolgibile; nel caso si dovessero installare tali sistemi oscuranti si dovrà installare un cassonetto coibentato o utilizzare infissi monoblocco che garantiscano dei valori di  $R_w$  complessivi dell'infisso pari a quelli indicati nelle successive tabelle.
- L'utilizzo di soglie per i portoni di ingresso del tipo "a gradino", preferibilmente con battentatura in materiale resiliente (gomma).
- Per quanto riguarda gli infissi interni, con particolare riferimento alle porte di accesso alle aule, si prescrive l'adozione di porte con  **$R_w$  pari almeno a 40 dB.**



I calcoli sono stati eseguiti ipotizzando un coefficiente di assorbimento acustico  $\alpha_w$  superiore a 0.9 per gli aggetti sopra alle finestre, che potrà essere conseguito mediante utilizzo di intonaci fonoassorbenti.

Le pareti perimetrali esterne dell'edificio saranno realizzate con le seguenti stratigrafie di seguito descritte.

- PARETI AULE A1-A2-AP1-AP2:
  - intonaco per interni sp. 1,5 cm rasato;
  - blocco in laterizio sp. 25 cm tipo Poroton 700
  - intonaco esterno sp. 1 cm
  - poliuretano espanso in fabbrica da sp. 5 cm
  - intonaco per esterni sp. 1,5 cm;

Per tale stratigrafia si stima a favore di sicurezza un indice di potere fonoisolante pari almeno pari a 52 dB dato dal solo elemento di tamponamento in laterizio.

- PARETI AULE AP3-Aula Motori:
  - Intonaco per interni sp. 1,5 cm rasato;
  - blocco in laterizio porizzato sp. 44 cm;
  - Intonaco per esterni sp. 1,5 cm;

Anche per tale stratigrafia si stima a favore di sicurezza un indice di potere fonoisolante pari almeno pari a 52 dB.

Sulla base delle indicazioni fornite nel presente paragrafo si riportano nella successiva tabella i risultati delle verifiche compiute sulle facciate della scuola.

TABELLA 4. VERIFICA DELLE FACCIATE

<b>Id parete</b>	<b>Descrizione ambiente</b>	<b>ID. infisso</b>	<b>Rw (dB)</b>	<b>D2m,nT,w (dB)</b>	<b>Limite DPCM (dB)</b>	<b>Verifica</b>
Dt_01	Aula A1	Inf. 3	47	49,2	48	Sì
Dt_02	Aula A2	Inf. 3	47	49,2	48	Sì
Dt_03	Aula AP1	Inf.10	50	48,8	48	Sì
Dt_04	Aula AP2	Inf.10	50	48,9	48	Sì
Dt_05	Aula AP3	Inf.7	50	48,9	48	Sì
Dt_06	Aula motoria	Inf.5	44	50,3	48	Sì
Dt_07	Aula motoria	Inf. 6	44	54,2	48	Sì
Dt_08	Aula motoria	Inf. 4	44	51,4	48	Si

## 7. CALCOLO E VERIFICA DEL TEMPO DI RIVERBERO

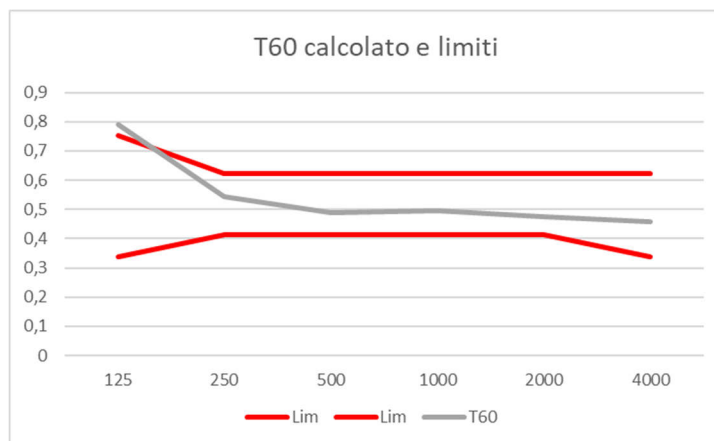
Sono stati eseguiti i calcoli previsionali per tutte le aule in progetto, ipotizzando un'occupazione dell'80%.

Sono stati considerati come valori limite del tempo di riverberazione quelli previsti dalla norma UNI 11532:2 corrispondenti alla categoria "A3 - ambienti destinati a Lezione/comunicazione come parlato/conferenza con interazione tra insegnante e studente" per le aule A1-A2-AP1-AP2 e AP3 e "A5 Sport" per l'Aula Motoria.

Si riportano di seguito i prospetti di calcolo con dati reperiti dalla letteratura e dalla norma UNI EN 12354-6.

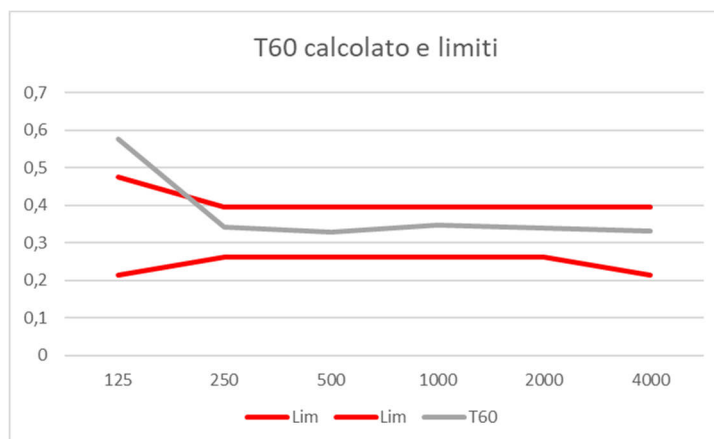
### Aule A1 – A2

Elemento	Tipo	Quantità	Superficie (m)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Soffitto	Cartongesso		24,21	0,29	0,1	0,05	0,04	0,07	0,09	0,09
Parziale soffitto	KNAUF - AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		23,04	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Pavimento	Linoleum a pavimento		47,25	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Sup parete B1	Intonaco liscio		6,75	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Parziale parete B1	Vetro		15,75	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Sup parete B2	Pareti Cg doppia lastra e lana		22,5	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Sup parete A1	Pareti Cg doppia lastra e lana		18,9	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Sup parete A2	Pareti Cg doppia lastra e lana		18,9	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Elemento aggiuntivo 1	Individuo seduto di un gruppo (1 ogni 6mq) 12354	21		0,12	0,45	0,8	0,9	0,95	1	1
Aria	Aria - 20 gradi, hum 50-70%			0,1	0,3	0,6	1	1,7	4,1	4,1



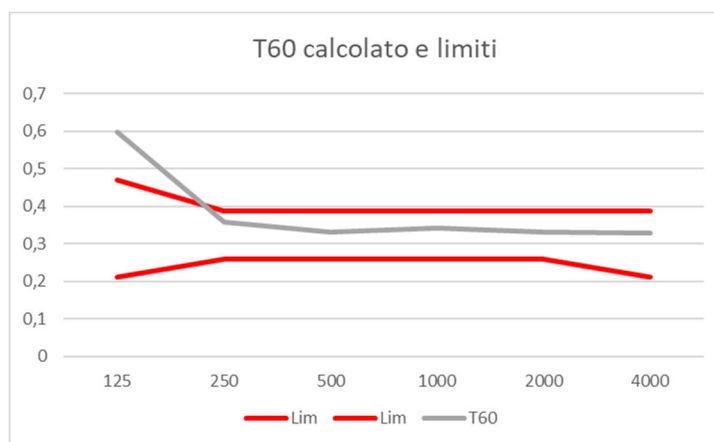
## Aula AP1-AP2

Elemento	Tipo	Quantità	Superficie (m)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Soffitto	KNAUF- AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		4,825	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Parziale soffitto	KNAUF- AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		7,2	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Pavimento	Linoleum a pavimento		12,025	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Sup parete B1	Intonaco liscio		3,45	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Parziale parete B1	Vetro		7,65	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Sup parete B2	Pareti Cg doppia lastra e lana		11,1	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Sup parete A1	Pareti Cg doppia lastra e lana		9,75	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Sup parete A2	Pareti Cg doppia lastra e lana		9,75	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Elemento aggiuntivo 1	Individuo seduto di un gruppo (1 ogni 6mq) 12354	4		0,12	0,45	0,8	0,9	0,95	1	1
Aria	Aria - 20 gradi, hum 50-70%			0,1	0,3	0,6	1	1,7	4,1	4,1



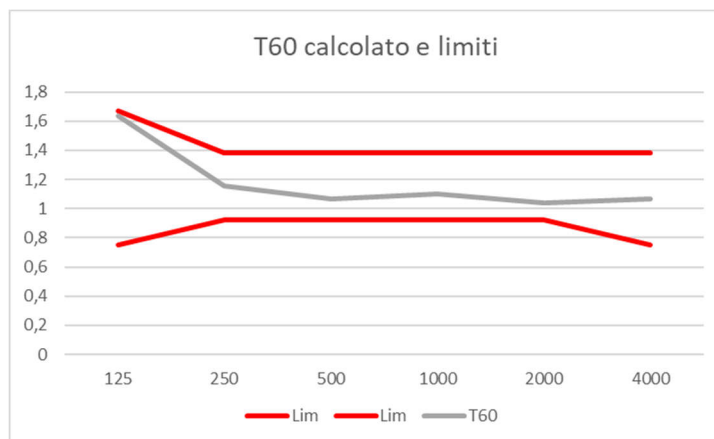
## Aula AP3

Elemento	Tipo	Quantità	Superfici e (m)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Soffitto	KNAUF - AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		4,428	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Parziale soffitto	KNAUF - AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		7,2	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Pavimento	Linoleum a pavimento		11,628	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Sup parete B1	Intonaco liscio		10,8	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Sup parete B2	Pareti Cg doppia lastra e lana		10,8	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Sup parete A1	Intonaco liscio		1,29	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Parziale parete A1	Vetro		8,4	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Sup parete A2	Pareti Cg doppia lastra e lana		9,69	0,08	0,11	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03
Elemento aggiuntivo 1	Individuo seduto di un gruppo (1 ogni 6mq) 12354	4	10	0,12	0,45	0,8	0,9	0,95	1	1
Aria	Aria - 20 gradi, hum 50-70%			0,1	0,3	0,6	1	1,7	4,1	4,1



## Aula Motoria

Elemento	Tipo	Quantità	Superficie (m)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Soffitto	Cartongesso		54,66	0,29	0,1	0,05	0,04	0,07	0,09	0,09
Parziale soffitto	KNAUF - AMF TOPIQ® EFFICIENT PRO		95,76	0,45	0,9	1	0,95	1	1	0
Pavimento	Linoleum a pavimento		150,42	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Sup parete B1	Intonaco liscio		34,92	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Parziale parete B1	Vetro		32,7	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Sup parete B2	Intonaco liscio		67,62	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Sup parete A1	Intonaco liscio		53,41	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Sup parete A2	Intonaco liscio		53,41	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Aria	Aria - 20 gradi, hum 50-70%			0,1	0,3	0,6	1	1,7	4,1	4,1



## 8. CALCOLO E VERIFICA DELLA CHIAREZZA

Il calcolo del C50 è effettuata secondo le modalità di calcolo suggerite nella norma UNI 11532-1, avendo considerato cautelativamente l'ipotetica distanza massima tra parlatore e ascoltatore, in funzione delle dimensioni dell'ambiente.

TABELLA 5. VERIFICA DELLA CHIAREZZA

Locale	Distanza docente-discente [m]	Chiarezza C <sub>50</sub> alla max distanza [dB]	Chiarezza media [dB]
Aule A1-A2	4	3,4	4,9
Aule AP1-AP2	2	7,6	8,3
Aula AP3	2	7,5	8,3

Come si può vedere dai risultati, nelle varie configurazioni il risultato è sempre maggiore dei 3 dB richiesti dalla normativa.

## 9. PRESCRIZIONI NORMATIVE SULLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Devono essere messi in opera accorgimenti finalizzati alla riduzione della rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici funzionali d'edificio in oggetto, in modo da garantire la verifica dei parametri:

- $L_{ASmax}$  per servizi a funzionamento discontinuo (scarichi, docce, autoclave etc);
- $L_{Aeq}$  per servizi a funzionamento continuo (impianti climatizzazione, trattamento aria, etc).

Tali limiti saranno rispettati, qualora non sia possibile razionalizzare la dislocazione degli impianti stessi, adottando i possibili rimedi sotto elencati.

### **TUBAZIONI E BAGNI-** Tipo di funzionamento: discontinuo

- sconnettere le tubazioni dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissarle al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante;
- installare un riduttore di pressione a monte dell'impianto;
- dotare i rubinetti di elementi "rompigetto";
- utilizzare all'interno dei tubi una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua;
- installare presso le valvole di condotta una camera d'aria ad assorbimento d'urto;
- inserire le tubazioni in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante;
- isolare opportunamente piatti doccia e vasche da contatto rigido con altri elementi in muratura mediante interposizione di fibre di polietilene o poliestere. In particolare il piatto doccia deve essere adagiato su uno strato di sabbia o fibra polimerica fonoimpedente ad impedire trasmissione di rumore per vibrazioni.
- prediligere l'utilizzo di cassette di scarico di tipo esterno;
- le tubazioni devono essere completamente desolidarizzate dal pavimento o dalla parete che attraversano: il contatto delle tubazioni con la soletta o le strutture (solai, pareti) costituisce un facile mezzo di trasmissione delle vibrazioni provenienti dal pavimento.

### **SCARICHI** - Tipo di funzionamento: discontinuo

- non utilizzare connessioni rigide con le strutture. Le tubazioni devono essere ancorate, dove necessario, con appositi collari smorzanti in gomma, regolando come da manuale la giusta compressione dei collari durante il montaggio;
- In tutti i punti di attraversamento di elementi edilizi, devono essere realizzate accurate fasciature con apposite guaine resilienti;
- aumentare la sezione del collettore per ridurre la velocità di deflusso delle acque;

- evitare pendenze elevate del tubo di collegamento tra sifone e la colonna di scarico per ridurre i tipici gorgoglii;
- ridurre al minimo indispensabile tutti i cambiamenti di direzione della colonna lungo il percorso verticale e se indispensabili realizzarli con curve a 45°.

#### **IMPIANTI DI RISCALDAMENTO** - Tipo di funzionamento: continuo

- dotare le tubazioni di giunti elastici e ancoraggi flessibili;
- realizzare un collegamento elastico degli elementi termo-radianti con la tubatura;
- dotare gli elementi termo-radianti di un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- delimitare la centrale termica da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- montare la centrale termica su supporti antivibranti.
- collegare la canna fumaria alla caldaia con un elemento elastico.
- coibentare la canna fumaria in acciaio e ancorarla con supporti antivibranti alle pareti.

#### **IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO** - Tipo di funzionamento: continuo

- dotare le staffe di supporto dell'impianto di idonei giunti antivibranti.

#### **IMPIANTI ELETTRICI** - Tipo di funzionamento: continuo

- Non posizionare le cassette elettriche e i quadri elettrici sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.
- Evitare la corrispondenza di tracce per gli impianti elettrici sugli stessi divisori che separano unità funzionali distinte.

## **10. INDICAZIONI DI CORRETTA POSA IN OPERA E ALTRE PRESCRIZIONI/INDICAZIONI**

- Installazione in ambiente esterno dei recuperatori di calore del sistema di ventilazione meccanica controllata degli ambienti.

#### **Indicazioni costruttive per la realizzazione delle pareti con sistemi a secco**

Al fine di soddisfare il livello di isolamento acustico ottimale indicato nella presente relazione si sottolinea la necessità di eseguire i collegamenti dei divisori secondo i seguenti dettagli costruttivi.

<i>Modalità costruttiva del giunto parete divisoria-solaio superiore-controsoffitto</i>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Divisorio</li> <li>2.Sospensioni per il controsoffitto</li> <li>3.Collegamento a tenuta del controsoffitto alla parete (stuccatura, sigillatura, guarnizione)</li> <li>4.Orditura portante del controsoffitto</li> <li>5.Lastra di cartongesso rivestito</li> <li>6.Materiale isolante fibroso</li> <li>7.Sigillatura a tenuta</li> </ol>
<i>Modalità costruttiva del giunto parete divisoria-solaio inferiore</i>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Divisorio (il collegamento a pavimento è sigillato con guarnizione)</li> <li>2.Pavimento</li> <li>3.Materiale isolante fibroso</li> <li>4.Solaio</li> </ol>
<i>Modalità costruttiva del giunto parete divisoria-pareti perimetrali</i>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Divisorio (il collegamento a pavimento è sigillato con guarnizione)</li> <li>2.Parete laterale</li> <li>3.Materiale isolante fibroso</li> </ol>

Figura 3: PARTICOLARI COSTRUTTIVI DEI COLLEGAMENTI TRA PARETI

## 11. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di progetto descritti nella presente relazione emerge che gli edifici in esame, a partire dalle considerazioni e dalle semplificazioni descritte, rispettano in fase progettuale i valori limite dei requisiti acustici passivi previsti dal DPCM 05/12/1997 e del DM 11/01/17.

Si raccomanda all'atto costruttivo una particolare attenzione nella realizzazione delle interconnessioni tra gli elementi (partizioni verticali, orizzontali, impianti, etc) che possono avere un particolare riflesso sulle prestazioni acustiche dell'opera. Deve essere cura della Direzione Lavori assicurare la conformità dei materiali e delle strutture alle richieste progettuali e verificarne la corretta messa in posa.

Pisa, 11 gennaio 2022

La presente relazione è stata redatta, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia, da:

Il Tecnico incaricato

Dott. Luca Nencini  
*Fisico Specialista*

Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
Iscritto all'Elenco Nazionale al n. 7980





## **ALLEGATO 1: ATTESTAZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA**



**PROVINCIA DI GROSSETO**  
**DIPARTIMENTO TERRITORIO AMBIENTE SOSTENIBILITA'**

Via Cavour, 16 - Grosseto - Tel. 0564/484763 - fax n. 0564/20845

SETTORE AMBIENTE

via Cavour, 5 - 58100 Grosseto - Tel 0564/ 484801 - fax 0564/484802

U.O. "Emissioni in atmosfera - Rumore"

Allegati n. 1

Prot. n. 81934

Grosseto, Li' 11/09/03

Oggetto: Trasmissione determinazione.

RACC AIR

Al Dr. Luca Nencini  
Via Togliatti, 4  
58022 FOLLONICA (GR)

Alla Regione Toscana  
Area Tutela inquinamento  
Elettromagnetico ed Acustico  
Via Slataper, 6  
50134 FIRENZE

Si trasmette in allegato la determinazione n. 2381 del 11/09/2003 relativa all'iscrizione nell'Albo Provinciale del Dr. Luca Nencini quale Tecnico competente in Acustica Ambientale.

**IL RESPONSABILE del PROCEDIMENTO**

Istr. Dir. Patrizia Bernardini

Si comunica che gli atti sono a disposizione presso l'ufficio competente "U.O. Emissioni in atmosfera - Rumore" posto in Via Cavour, 5 a Grosseto, aperto al pubblico il lunedì dalle ore 9,30 alle ore 12,30 e il giovedì dalle ore 9,30 alle 12,30 e dalle 15,30 alle 17,00.

Il responsabile del procedimento è l'Istruttore Direttiva Patrizia Bernardini.

Il Dirigente Settore Ambiente è l'Ing. Giovanni Talocchini.



PROVINCIA DI GROSSETO - PIAZZA DANTE ALIGHIERI, 35 - 58100 GROSSETO  
☎ 0564/484.111 - FAX 0564/22385 CODICE FISCALE 80000030538  
<http://www.provincia.grosseto.it> e-mail: [urp@provincia.grosseto.it](mailto:urp@provincia.grosseto.it)