



COMUNE DI TERNI
PROVINCIA DI TERNI



Unione Europea
NextGenerationEU


Intervento finanziato dall'Unione Europea
NextGenerationEU

**ADEGUAMENTO SISMICO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO "LE GRAZIE" EDIFICI B-C
VIA DEI CICLAMINI 1 - TERNI
Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU**

Proprietà: Comune di Terni
Responsabile Unico del Procedimento: geom. Stefano Fredduzzi

**VALUTAZIONE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI
D.P.C.M. 05/12/1997**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

  CITTA FUTURA via S. Chiara, 9 – 55100 Lucca tel. 0583/490920 – Fax 490921 E. mail: posta@cittafutura.com	EMISSIONE 22/09/2022
	REVISIONE 25/11/2022
	FASCICOLO R15a
	Produzione: ing. Alessio Bellucci
Responsabile integrazione prestazioni specialistiche: Progetto architettonico: Strutture: Impianti: Impianti meccanici: Impianti elettrici ordinari e speciali - Acustica: Prevenzione incendi - Energetica: Coordinamento Sicurezza: Rilievi: Geologia:	ing. Alfredo Alunni-Macerini arch. Cristiana Brindisi ing. Nubia Salani ing. Alessio Bellucci arch. Elena Carnaroli ing. Andrea Alunni-Macerini Ing. Marco Andreoni ing. Alfredo Alunni-Macerini ing. Gian Piero Calissi dott.per.ind. Davide Possamai ing. Chiara Calissi ing. Paolo Amadio geom. Alfredo Antonelli dott.ssa Roberta Giorgi dott. Paolo Bartocchini
	Verifica: dott.per.ind. Davide Possamai
	Approvazione: ing. Alfredo Alunni-Macerini

Sommario

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA.....	6
3	Piani.....	7
4	Scuola	8
4.1	Vano Piano terra-palestra	8
4.1.1	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-palestra	8
4.2	Vano Piano terra-Aula 1	9
4.2.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 1	9
4.2.2	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 1	10
4.3	Vano Piano terra-Aula 2	11
4.3.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 2	11
4.3.2	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 2	11
4.4	Vano Piano terra-Aula 3	12
4.4.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 3	12
4.4.2	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 3	13
4.5	Vano Piano terra-Aula 4	14
4.5.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 4	14
4.5.2	Isolamento acustico al calpestio: Piano 1-Sala polifunzionale » Piano terra-Aula 4.....	15
4.5.3	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 4	16
4.6	Vano Piano terra-Aula 5	17
4.6.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 5	17
4.6.2	Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 5	18
4.7	Vano Piano terra-Aula insegnanti.....	19
4.7.1	Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula insegnanti	19
4.8	Vano Piano 1-Aula 105	20
4.8.1	Isolamento acustico di facciata: Piano 1-Aula 105	20
4.8.2	Tempo di riverberazione T60: Piano 1-Aula 105	21
4.9	Vano Piano 1-Sala polifunzionale	22
4.9.1	Isolamento acustico di facciata: Piano 1-Sala polifunzionale.....	22
4.9.2	Tempo di riverberazione T60: Piano 1-Sala polifunzionale	22
5	Appendice A	24
5.1	Simboli	24
5.2	Definizioni.....	24
6	Appendice B	26
6.1	Tipi di forma della facciata	26
7	Appendice C	27
7.1	Pareti	27
7.1.1	Parete P1 (Pareti in laterizio).....	27
7.1.2	Parete P2 (Pareti in laterizio).....	27
7.1.3	Parete C3 (Pareti in cartongesso)	27
7.1.4	Parete I2 (Pareti in cartongesso)	28

7.2	Solai	30
7.2.1	Solaio S.P1 (Solai in calcestruzzo).....	30
7.3	Pavimenti.....	30
7.3.1	Pavimento PAV.1	30
7.4	Serramenti.....	31
7.4.1	Serramento SERR.045.....	31
7.5	Contropareti	31
7.5.1	Controparete C1	31
7.6	Controsoffitti	31
7.6.1	Controsoffitto CS1	31
7.7	Fonoassorbenti.....	33
7.7.1	Superficie SA.001.....	33
7.7.2	Superficie SA.002.....	33
7.7.3	Superficie SA.003.....	33
7.7.4	Superficie SA.004.....	33
7.7.5	Superficie SA.005.....	33
7.7.6	Superficie SA.006.....	34
7.7.7	Superficie SA.007.....	34
8	VERIFICA PARAMETRI ACUSTICI CAM calcoli eseguiti con sw Echo 8.3.0 di ANIT	35
8.1	Edificio B - Aula insegnanti (004).....	35
8.1.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	35
8.1.2	Speech Transmission Index	38
8.2	Edificio B - Aula 1 (005).....	39
8.2.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	39
8.2.2	Speech Transmission Index	42
8.2.3	Edificio B - Aula 2 (007).....	43
	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	43
8.2.4	Speech Transmission Index	46
8.3	Edificio B - Aula 3 (008).....	47
8.3.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	47
8.3.2	Speech Transmission Index	50
8.4	Edificio B - Aula 4 (009).....	51
8.4.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	51
8.4.2	Speech Transmission Index	54
8.5	Edificio B - Aula 5 (011).....	55
8.5.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	55
8.5.2	Speech Transmission Index	58
8.6	Edificio B - Sala Polifunzionale (102)	59
8.6.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	59
8.6.2	Speech Transmission Index	62
8.7	Edificio C - Aula (105).....	63
8.7.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati	63
8.7.2	Speech Transmission Index	66

8.8	Edificio C - Palestra (S03).....	67
8.8.1	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.....	67
	Speech Transmission Index.....	70

1 PREMESSA

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

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

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) \geq	$D_{2m,nT,w}$ \geq	$L'_{n,w}$ \leq	L_{ASmax} \leq	L_{Aeq} \leq
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

2 NORMATIVA

LEGGE n. 447, 26.10.95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5.12.97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

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

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150, 22.05.1967 - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

Decreto Ministeriale 18.12.75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

UNI 11532 - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

LEGGE n. 88, 07.07.09, - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 16283-1 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 18233 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032 - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296 - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1 Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

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

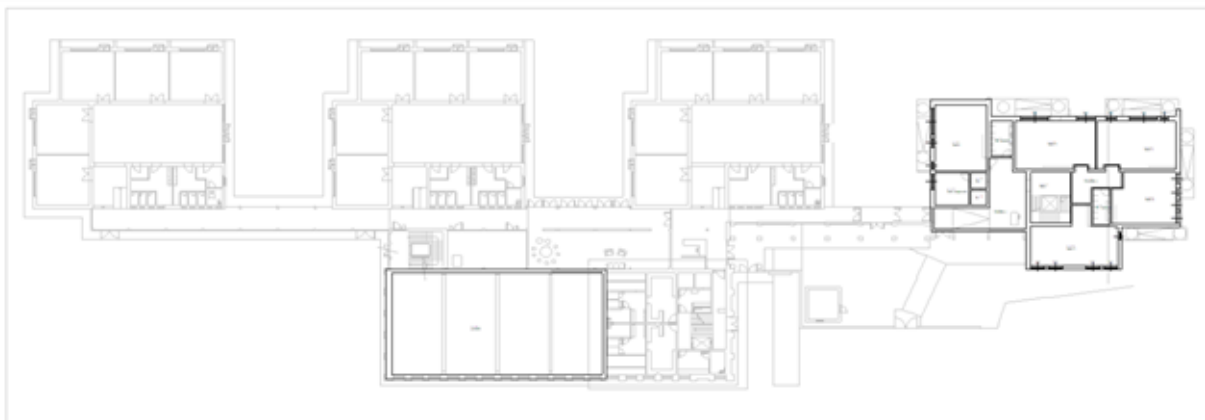
ISO 15186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

CEI EN 60268-16 Apparecchiature per sistemi elettroacustici.

3 Piani

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con SuoNus-CAD:

Piano terra



Piano 1



4 Scuola

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

4.1 Vano Piano terra-palestra

4.1.1 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-palestra

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-palestra"

	Vano Ricevente palestra
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	1 694.58 m ³
Superficie	292.17 m ²

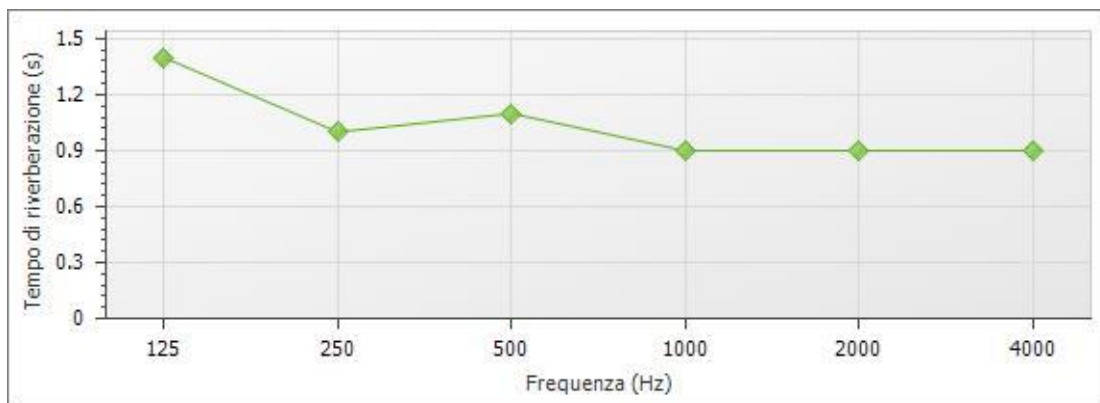
Elementi fonoassorbenti:

Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	286.00 m ²
SA.002	Cartongesso	70.60 m ²
SA.002	Cartongesso	70.60 m ²
SA.002	Cartongesso	99.21 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	39.00 m ²
SA.002	Cartongesso	132.51 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	5.70 m ²
SA.004	Pannelli Ecophon Super G Plus A 40 mm, 200 mm o.d.s.	269.52 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 1.0 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	1.4	1.0	1.1	0.9	0.9	0.9



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 2.2$ dB

Destinazione d'uso **Edificio scolastico - palestra**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	2.4
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	1.6
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.2 Vano Piano terra-Aula 1

4.2.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 1

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula 1"

	Vano Ricevente Aula 1
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	154.71 m ³
Superficie	47.17 m ²

Facciata F1

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	5.50 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α _w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F2

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	26.33 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α _w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	1.89 m ²	---
Serramento	SERR.045	1.25 m ²	---
Serramento	SERR.045	3.45 m ²	---

Facciata F3

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	19.27 m ²

Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
51.10 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 51.8 dB

D_{2m,nT,w} = 51.7 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.2.2 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 1

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-Aula 1"

	Vano Ricevente Aula 1
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	154.71 m ³
Superficie	47.17 m ²

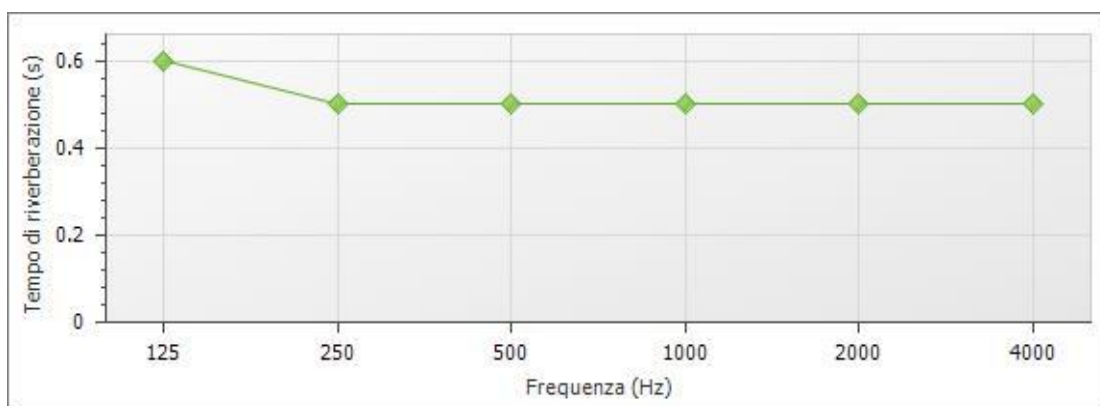
Elementi fonoassorbenti:

Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	47.20 m ²
SA.002	Cartongesso	26.70 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	4.62 m ²
SA.005	Porta in legno.	1.89 m ²
SA.002	Cartongesso	20.15 m ²
SA.002	Cartongesso	19.52 m ²
SA.002	Cartongesso	19.52 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	47.20 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 1.2$ dB
 Destinazione d'uso **Edificio scolastico - aula**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.6
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.3 Vano Piano terra-Aula 2

4.3.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 2

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula 2"

	Vano Ricevente Aula 2
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	171.99 m ³
Superficie	52.44 m ²

Facciata F1	
Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	29.87 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	3.41 m ²	---
Serramento	SERR.045	2.44 m ²	---

RISULTATI

R'_w = 50.0 dB
 $D_{2m,nT,w}$ = 52.7 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 48$ dB

Verificato

4.3.2 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 2

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-Aula 2"

	Vano Ricevente Aula 2
Piano	Piano terra

Unità immobiliare	Scuola
Volume	171.99 m ³
Superficie	52.44 m ²

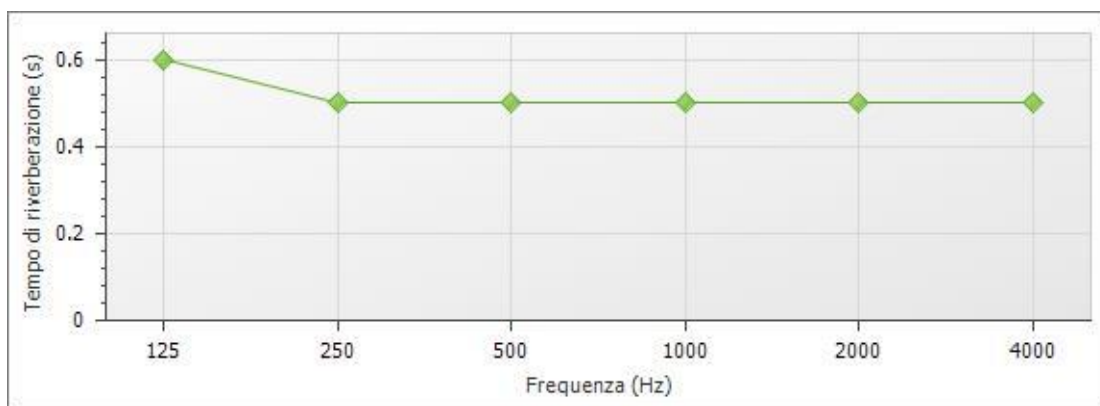
Elementi fonoassorbenti:

Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	52.44 m ²
SA.002	Cartongesso	19.02 m ²
SA.002	Cartongesso	19.02 m ²
SA.002	Cartongesso	21.76 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	7.67 m ²
SA.002	Cartongesso	26.70 m ²
SA.005	Porta in legno.	2.73 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	52.44 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 1.2$ dB

Destinazione d'uso **Edificio scolastico - aula**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.7
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.4 Vano Piano terra-Aula 3

4.4.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 3

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula 3"

	Vano Ricevente Aula 3
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	169.33 m ³
Superficie	51.63 m ²

Facciata F1

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	29.42 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	1.21 m ²	---
Serramento	SERR.045	3.41 m ²	---
Serramento	SERR.045	1.89 m ²	---

Facciata F2

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	19.31 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
48.73 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 51.7 dB

D_{2m,nT,w} = 52.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D_{2m,nT,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.4.2 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 3

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-Aula 3"

	Vano Ricevente Aula 3
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	169.33 m ³
Superficie	51.63 m ²

Elementi fonoassorbenti:

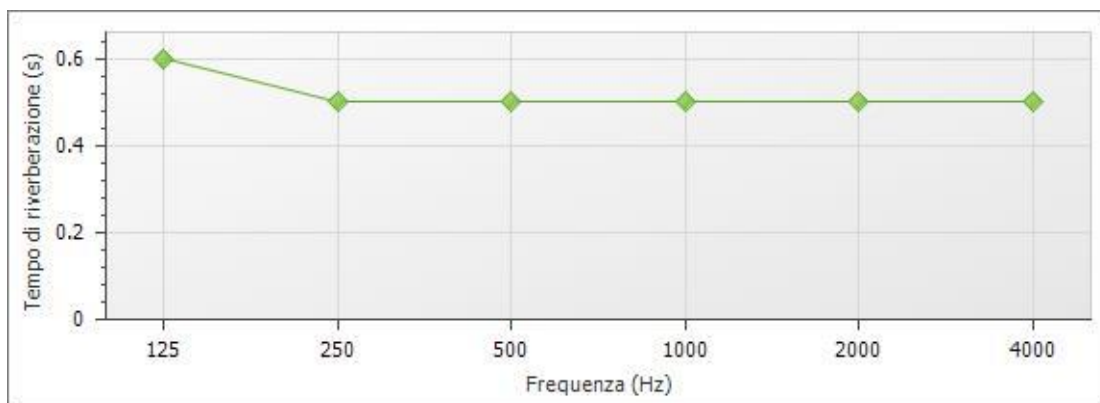
Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	51.63 m ²

SA.002	Cartongesso	19.55 m ²
SA.002	Cartongesso	19.55 m ²
SA.002	Cartongesso	23.30 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	6.51 m ²
SA.002	Cartongesso	27.08 m ²
SA.005	Porta in legno.	2.73 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	51.63 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆	Valori calcolati
---------	---	------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 1.2$ dB

Destinazione d'uso **Edificio scolastico - aula**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.7
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.5 Vano Piano terra-Aula 4

4.5.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 4

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula 4"

	Vano Ricevente Aula 4
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	138.04 m ³
Superficie	42.08 m ²

Facciata F1

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	20.96 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F2	
Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	20.05 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	1.89 m ²	---
Serramento	SERR.045	2.40 m ²	---
Serramento	SERR.045	2.20 m ²	---
Serramento	SERR.045	2.46 m ²	---

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
41.01 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 49.6 dB

D_{2m,nT,w} = 49.9 dB

D_{2m,n,w} = 43.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,nT,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.5.2 Isolamento acustico al calpestio: Piano 1-Sala polifunzionale » Piano terra-Aula 4

Calcolo di isolamento al calpestio tra il vano emittente "Piano 1-Sala polifunzionale" e il vano ricevente "Piano terra-Aula 4"

	Vano Ricevente Aula 4	Vano Emittente Sala polifunzionale
Piano	Piano terra	Piano 1
Unità immobiliare	Scuola	Scuola
Volume	138.04	152.01 m ³
Superficie	42.08 m ²	46.63 m ²

Solaio di separazione	Controsoffitto ricevente	Pavimento emittente	Superf.
S.P1	CS1	PAV.1	39.66 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte:

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	P1	C1	S.P1	PAV.1

G2	P1	C1	S.P1	PAV.1
G3	P1	C1	S.P1	PAV.1
G4	S.P1	CS1	C3	---
G5	P1	---	P1	---
G6	P1	---	P1	---

Giunto			Kij			Dv,ij,n			Ln,ij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente emittente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.01	5.8	---	---	---	---	---	26.5	---	---
G2	A T con ambiente emittente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	1.42	5.8	---	---	---	---	---	22.0	---	---
G3	A T con ambiente emittente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	1.81	5.8	---	---	---	---	---	23.0	---	---
G4	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunto di parete leggera a doppio strato e di elementi omogenei, trasmissione attraverso parete leggera a doppio strato	5.83	-5.5	---	---	---	---	---	45.6	---	---
G5	A T per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	5.83	5.8	---	---	---	---	---	37.6	---	---
G6	A T per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.25	5.8	---	---	---	---	---	38.5	---	---

RISULTATI

L'nw = 50.0 dB

L'nT,w = 43.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **L'nw ≤ 58 dB**

Verificato

4.5.3 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 4

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-Aula 4"

	Vano Ricevente Aula 4
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	138.04 m ³
Superficie	42.08 m ²

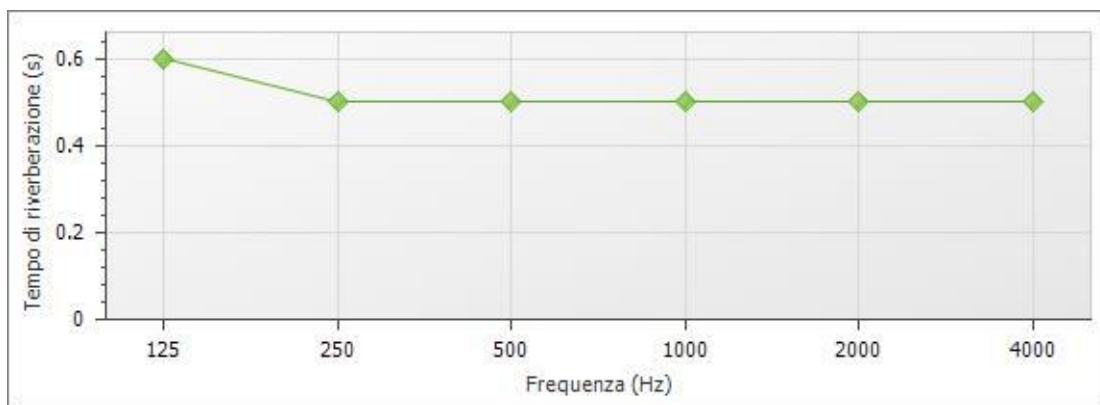
Elementi fonoassorbenti:

Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	42.08 m ²
SA.002	Cartongesso	20.29 m ²
SA.002	Cartongesso	24.40 m ²
SA.002	Cartongesso	22.90 m ²
SA.005	Porta in legno.	2.73 m ²
SA.002	Cartongesso	19.69 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	42.08 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 1.2 \text{ dB}$
Destinazione d'uso **Edificio scolastico - aula**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.6
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.2
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.6 Vano Piano terra-Aula 5

4.6.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula 5

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula 5"

	Vano Ricevente Aula 5
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	170.63 m ³
Superficie	52.02 m ²

Facciata F1

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	14.94 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
------	--------	------------	-----------

Serramento	SERR.045	1.89 m ²	---
------------	----------	---------------------	-----

Facciata F2

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	13.85 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F3

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	32.47 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	3.54 m ²	---
Serramento	SERR.045	3.59 m ²	---
Serramento	SERR.045	3.52 m ²	---
Serramento	SERR.045	3.52 m ²	---

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
61.26 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 48.8 dB

D_{2m,nT,w} = 48.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.6.2 Tempo di riverberazione T60: Piano terra-Aula 5

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano terra-Aula 5"

	Vano Ricevente Aula 5
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	170.63 m ³
Superficie	52.02 m ²

Elementi fonoassorbenti:

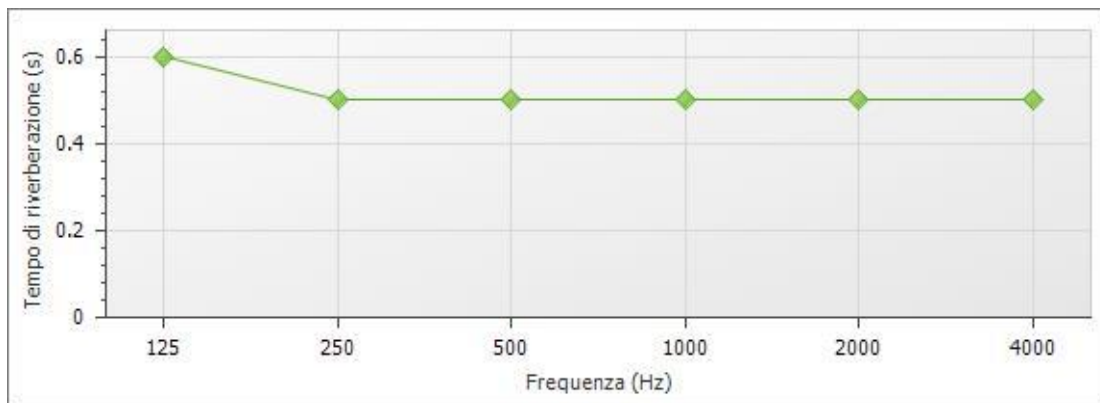
Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	52.17 m ²
SA.002	Cartongesso	46.22 m ²
SA.005	Porta in legno.	2.73 m ²
SA.002	Cartongesso	13.16 m ²

SA.005	Porta in legno.	1.89 m ²
SA.002	Cartongesso	15.05 m ²
SA.002	Cartongesso	17.90 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	14.08 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	52.17 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97: $T_{60} \leq 1.2$ dB

Destinazione d'uso **Edificio scolastico - aula**

Verificato

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.7
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.7 Vano Piano terra-Aula insegnanti

4.7.1 Isolamento acustico di facciata: Piano terra-Aula insegnanti

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano terra-Aula insegnanti"

	Vano Ricevente Aula insegnanti
Piano	Piano terra
Unità immobiliare	Scuola
Volume	50.08 m ³
Superficie	15.27 m ²

Facciata F1

Parete

P1

Controparete sinistra

-

Controparete destra	C1
Intercapedine	16.0 cm
Superficie	12.75 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	3.24 m ²	---

RISULTATI

R'_w = 48.9 dB

D_{2m,nT,w} = 49.9 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.8 Vano Piano 1-Aula 105

4.8.1 Isolamento acustico di facciata: Piano 1-Aula 105

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano 1-Aula 105"

	Vano Ricevente Aula 105
Piano	Piano 1
Unità immobiliare	Scuola
Volume	168.08 m ³
Superficie	51.56 m ²

Facciata F1

Parete	P2
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	19.36 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F2

Parete	P2
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	28.30 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
47.66 m ²	0	2

RISULTATI

R'_w = 55.1 dB

$D_{2m,nT,w}$ = 55.6 dB

$D_{2m,n,w}$ = 48.3 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** $D_{2m,n,T,w} \geq 48$ dB

Verificato

4.8.2 Tempo di riverberazione T60: Piano 1-Aula 105

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano 1-Aula 105"

	Vano Ricevente Aula 105
Piano	Piano 1
Unità immobiliare	Scuola
Volume	168.08 m ³
Superficie	51.56 m ²

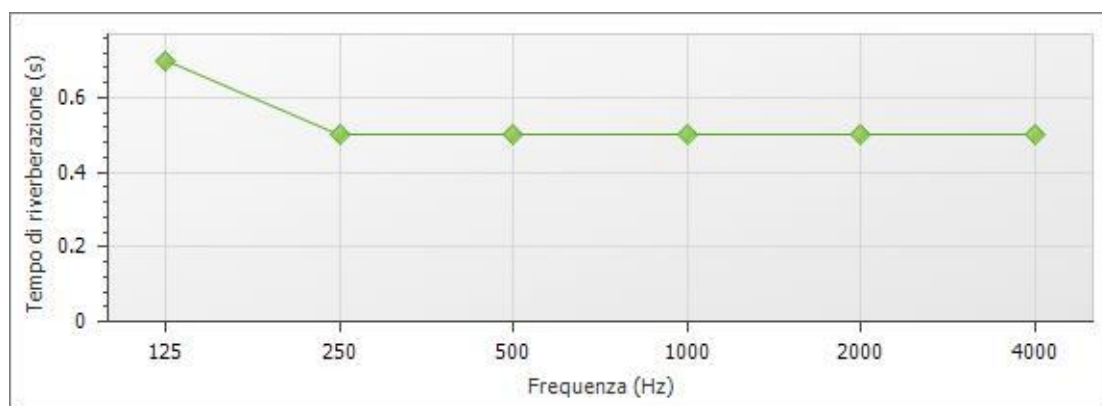
Elementi fonoassorbenti:

Codice	Descrizione	Quantità
SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	51.40 m ²
SA.002	Cartongesso	17.47 m ²
SA.005	Porta in legno.	1.89 m ²
SA.002	Cartongesso	28.30 m ²
SA.007	Parete in muratura con intonaco.	23.88 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	4.42 m ²
SA.007	Parete in muratura con intonaco.	13.90 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	5.46 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	51.40 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆ Valori calcolati
---------	--------------------

DPCM del 5/12/97:

Destinazione d'uso **Altra destinazione d'uso**

VERIFICA LIMITE NON PREVISTA DAL DPCM

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.7

Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

4.9 Vano Piano 1-Sala polifunzionale

4.9.1 Isolamento acustico di facciata: Piano 1-Sala polifunzionale

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano 1-Sala polifunzionale"

	Vano Ricevente Sala polifunzionale
Piano	Piano 1
Unità immobiliare	Scuola
Volume	152.01 m ³
Superficie	46.63 m ²

Facciata F1

Parete	P1
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	18.99 m ²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SERR.045	1.92 m ²	---
Serramento	SERR.045	1.76 m ²	---
Serramento	SERR.045	1.76 m ²	---
Serramento	SERR.045	1.81 m ²	---

RISULTATI

R'_w	= 45.7 dB
D_{2m,n,T,w}	= 49.8 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili D_{2m,n,T,w} ≥ 48 dB**

Verificato

4.9.2 Tempo di riverberazione T60: Piano 1-Sala polifunzionale

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano 1-Sala polifunzionale"

	Vano Ricevente Sala polifunzionale
Piano	Piano 1
Unità immobiliare	Scuola
Volume	152.01 m ³
Superficie	46.63 m ²

Elementi fonoassorbenti:

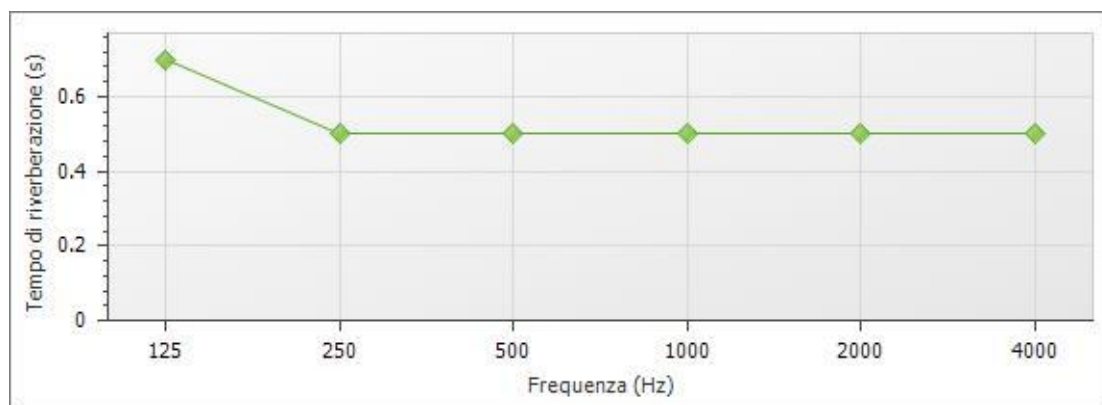
Codice	Descrizione	Quantità
--------	-------------	----------

SA.001	Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.	46.63 m ²
SA.002	Cartongesso	23.63 m ²
SA.002	Cartongesso	23.63 m ²
SA.002	Cartongesso	9.81 m ²
SA.003	Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.	7.36 m ²
SA.002	Cartongesso	15.35 m ²
SA.005	Porta in legno.	1.82 m ²
SA.006	Rockfon EKLA	46.63 m ²

RISULTATI

Tempo di riverberazione medio: 0.5 s

Frequenze (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Tempo di riverberazione (s)	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



Legenda	◆	Valori calcolati
---------	---	------------------

DPCM del 5/12/97:

Destinazione d'uso **Altra destinazione d'uso**

**VERIFICA LIMITE NON PREVISTA
DAL DPCM**

Tempo di riverberazione ottimale:

Destinazione d'uso	T60 ottimale
Ambiente non occupato adibito al parlato (UNI 11367:2010 - App. C)	1.6
Ambiente non occupato adibito ad attività sportive (UNI 11367:2010 - App. C)	0.3
Aula piccola	0.5
Aula grande	1.0
Cinema	0.7 ÷ 0.8
Teatro d'opera (musica lirica)	1.3 ÷ 1.5
Sala da concerto (musica sinfonica)	1.7 ÷ 2.3
Chiesa (musica sacra)	2.5 ÷ 5.0

5 Appendice A

5.1 Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{2m,n,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
$L_{A\max}$	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

5.2 Definizioni

Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Ambiente accessorio o di servizio: Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di

attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

Edificio: sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

Facciata: Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

Impianto a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

Intervento edilizio: Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

Partizione: Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

Ristrutturazione edilizia: Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale.

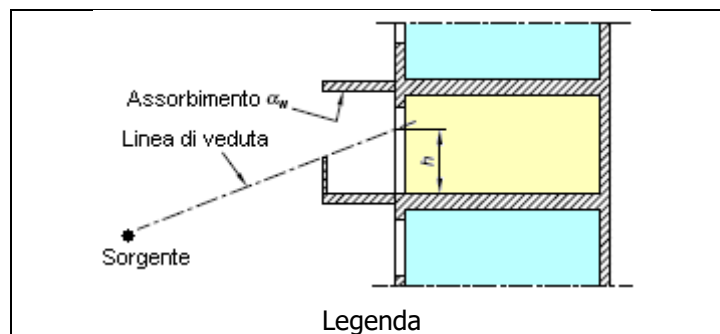
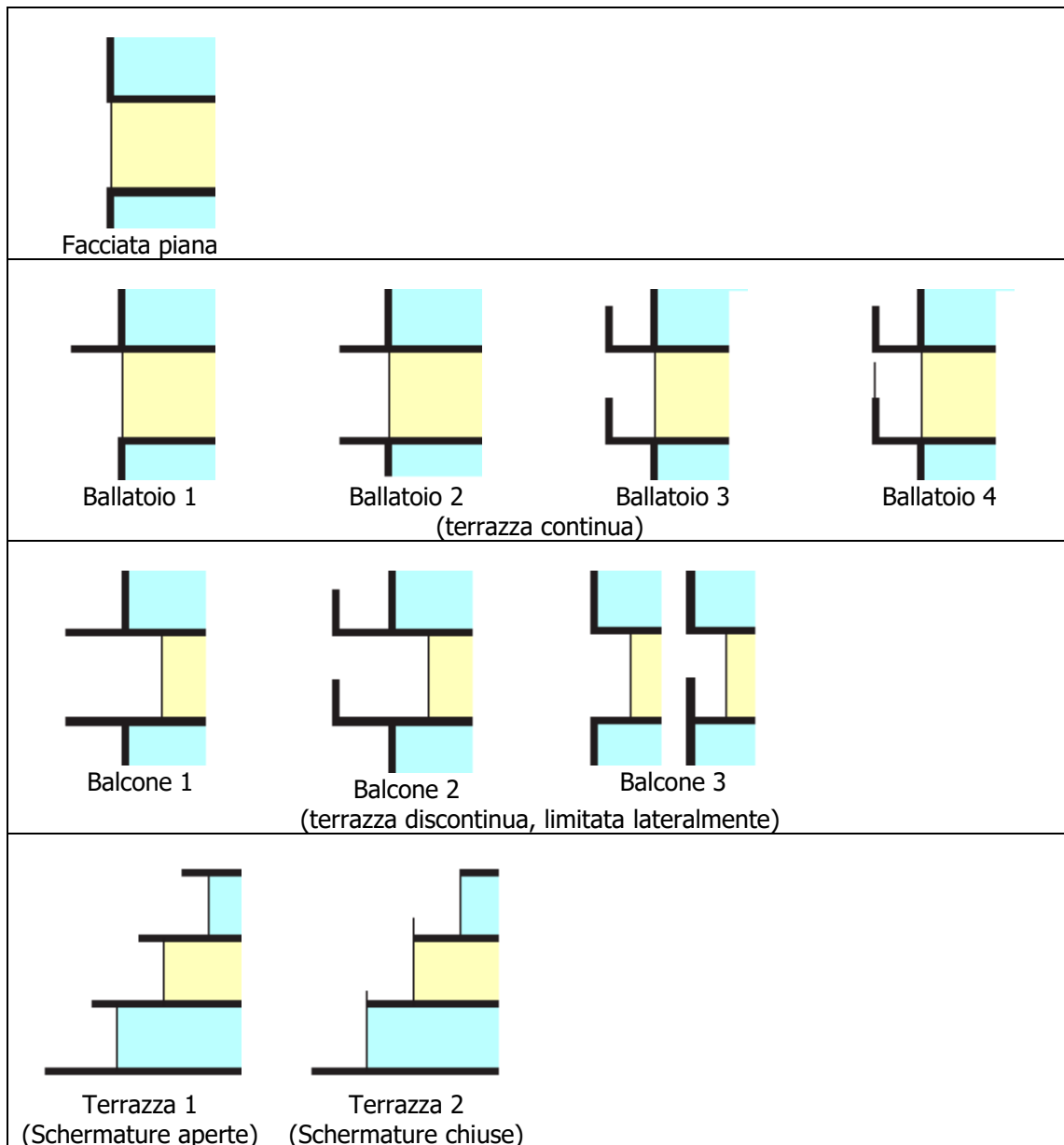
Sistema edilizio: Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

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

Verifica acustica: Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

6 Appendice B

6.1 Tipi di forma della facciata



7 Appendice C

7.1 Pareti

7.1.1 Parete P1 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete in blocchi semipieni in laterizio alleggerito (20x35x25, sp.20 cm, foratura 45%), intonacata su ambo i lati.
Composizione	Intonaco in malta cementizia di sp.1.5 cm; muratura in blocchi semipieni di laterizio alleggerito in pasta (20x35x25 cm, sp.20 cm, foratura 45%), in opera con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia; intonaco in malta cementizia di sp.1.5 cm.
Origine Dati	Cert. n. 160940 del 17/06/2002 (UNI EN ISO 140-3), Istituto Giordano (Alveolater).
Spessore	23.0 cm
Massa Superficiale	246.0 kg/m ²
R_w	51.0 dB

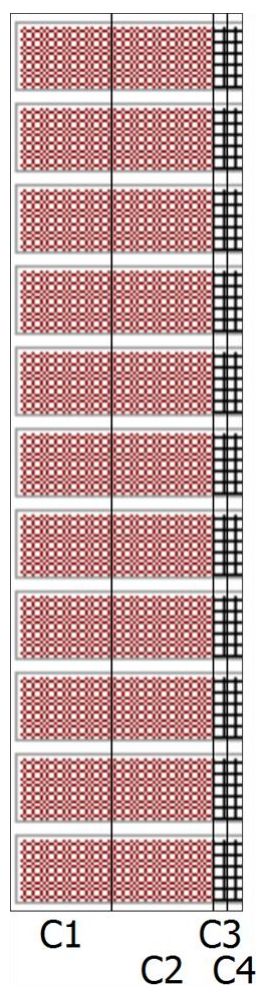
Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	37.3	43.6	38.1	41.7	43.2	42.1	45.8	47.1	48.6	49.9	51.6	53.1	54.0	53.1	54.5	57.1

7.1.2 Parete P2 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete in mattoni facciavista e blocco poroton spessore 20 cm
Composizione	Parete in mattoni facciavista e blocco poroton spessore 20 cm
Origine Dati	Parete singola - I.E.N. G.Ferraris $R_w = 20 \log m' - 2$ [$m' \geq 80$ kg/m ²] Fonte: I.E.N. G. Ferraris (UNI/TR 11175) Nella formula è compreso un fattore cautelativo uguale a -2 dB.
Spessore	32.0 cm
Massa Superficiale	900.0 kg/m ²
R_w	57.1 dB

7.1.3 Parete C3 (Pareti in cartongesso)

Descrizione	Parete in cartongesso
Composizione	C1 : sp. 9.0 cm. Mineral Wool ALU o equivalente (2.9 kg/m ²) C2 : sp. 9.0 cm. Mineral Wool o equivalente (2.9 kg/m ²) C3 : sp. 1.2 cm. Cartongesso in lastre (10.8 kg/m ²) C4 : sp. 1.3 cm. Cartongesso in lastre (11.7 kg/m ²)
Origine Dati	Parete leggera - Telaio singolo $R_w = 20 \log m' + 10 \log d + e + 5$ [$70 \leq m' \leq 80$ kg/m ²] Fonte: DIN Spessore totale tra 25 e 30 cm. d= profondità intercapedine in cm; e= spessore pannello in fibra di vetro(fra 6 e 8 cm).
Spessore	20.5 cm
Massa Superficiale	28.3 kg/m ²
R_w	55.6 dB

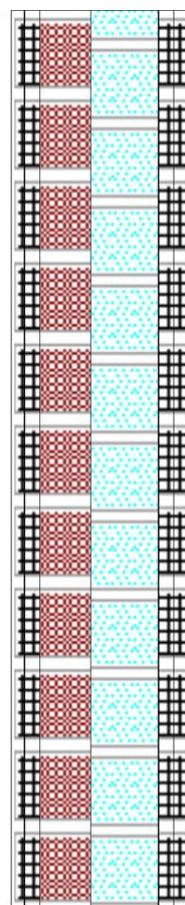


Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Mineral Wool ALU o equivalente	9.0	2.9
C2	Mineral Wool o equivalente	9.0	2.9
C3	Cartongesso in lastre	1.2	10.8
C4	Cartongesso in lastre	1.3	11.7

7.1.4 Parete I2 (Pareti in cartongesso)

Descrizione	Parete interna
Composizione	C1 : sp. 1.2 cm. Cartongesso in lastre (10.8 kg/m ²) C2 : sp. 1.3 cm. Cartongesso in lastre (11.7 kg/m ²) C3 : sp. 4.5 cm. Pannello Ultracoustic P Knauf o equivalente (0.8 kg/m ²) C4 : sp. 6.0 cm. Aria in quiete a 293 K (0.1 kg/m ²)C5 : sp. 1.3 cm. Cartongesso in lastre (11.7 kg/m ²) C6 : sp. 1.2 cm. Cartongesso in lastre (10.8 kg/m ²)
Origine Dati	Parete leggera - Telaio doppio $R_w = 20 \log m' + 10 \log d + e + 10$ [70 ≤ m' ≤ 80 kg/m ²]Fonte: DIN Spessore totale tra 25 e 30 cm. d= profondità intercapedine in cm; e= spessore pannello in fibra di vetro
Note	-
Spessore	15.5 cm
Massa Superficiale	45.9 kg/m ²
R_w	57.7 dB



C1 C3 C5
C2 C4 C6

Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Cartongesso in lastre	1.2	10.8
C2	Cartongesso in lastre	1.3	11.7
C3	Pannello Ultracoustic P Knauf o equivalente	4.5	0.8
C4	Aria in quiete a 293 K	6.0	0.1
C5	Cartongesso in lastre	1.3	11.7
C6	Cartongesso in lastre	1.2	10.8

7.2 Solai

7.2.1 Solaio S.P1 (Solai in calcestruzzo)

Descrizione	Solaio P1 edificio B
Composizione	C1 : sp. 20.0 cm. Solaio tipo predalles (spessore = 200 - flusso ascendente) (305.9 kg/m ²)
Origine Dati	Parete singola – GERMANIA $R_w = 30.9 \log m' - 22.2$ [$65 \leq m' \leq 720 \text{ kg/m}^2$]Fonte: EN 12354-1Pavimenti in calcestruzzo, calcestruzzo, silicato di calcio (CaSi), muri in mattoni Pavimenti omogenei senza cavità $L_{n,w} = 164 - 35 \log m'$ [$100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$]Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5)Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2017. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$.
Note	-
Spessore	20.0 cm
Massa Superficiale	305.9 kg/m ²
R_w	54.6 dB
L_{n,w}	77.0 dB



Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Solaio tipo predalles (spessore = 200 - flusso ascendente)	20.0	305.9

Composizione stratigrafia

7.3 Pavimenti

7.3.1 Pavimento PAV.1

Descrizione	Pavimento galleggiante realizzato su pannello in EPST Disteso® 33 mm
Composizione	Pannello in polistirene espanso elasticizzato 33 mm.Massetto in cemento magro sp. 3 cm, armato con rete elettrosaldata. Piastrelle in ceramica sp. 1 cm
Origine Dati	$\Delta L_{n,w}$ e $\Delta L_{n,i}$ in bande di terze di ottava calcolati in base al massetto in calcestruzzo con Massa Superficiale 80.0 kg/m ² e Strato Resiliente con Rigidità Dinamica 20.0 MN/m ³ [formule UNI EN 12354-2:2017 (C.4) e UNI EN 12354-2:2017 (C.1)].
Note	-
Spessore	5.2 cm
Massa Superficiale	80.0 kg/m ²
ΔR_w	20.0 MN/m ³ (Funzione dello strato resiliente e della struttura di base)
$\Delta L_{n,w}$	27.1 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
$\Delta L_{n,i}$ (dB)	2.9	5.8	9.0	11.9	14.8	17.9	21.0	23.9	26.9	30.0	32.9	35.8	39.0	41.9	44.8	47.9

7.4 Serramenti

7.4.1 Serramento SERR.045

Descrizione	Serramento con potere fonoisolante $R_w \geq 45$ dB
Composizione	Serramento avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 45 dB e con guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai, guarnizione centrale e guarnizione interna.
Origine Dati	-
Permeabilità all'aria UNI EN 12207:	Classe 4
Potere fonoisolante R_w:	≥ 45.0 dB

7.5 Contropareti

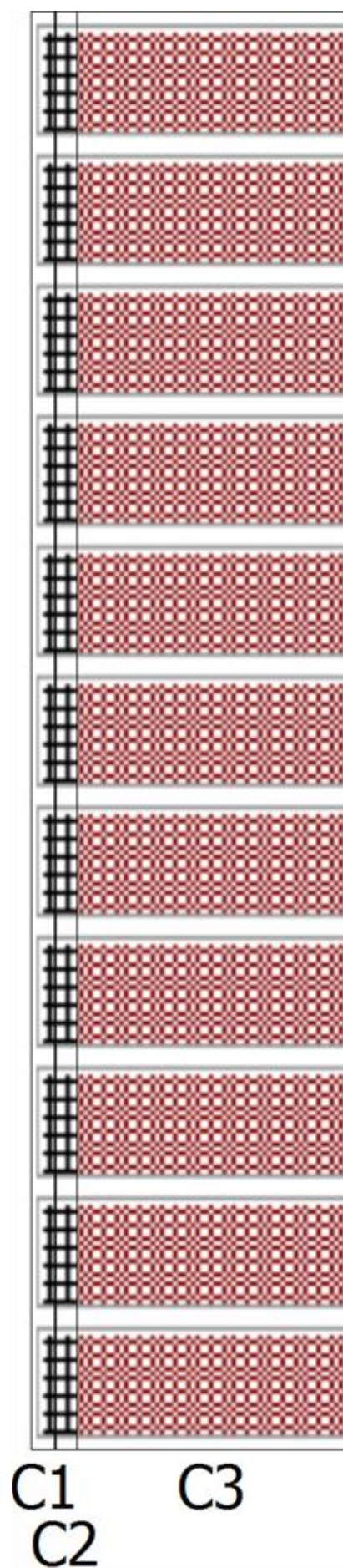
7.5.1 Controparete C1

Descrizione	Controparete C1
Composizione	C1 : sp. 1.3 cm. Cartongesso in lastre (11.7 kg/m ²)C2 : sp. 1.2 cm. Cartongesso in lastre (10.8 kg/m ²)C3 : sp. 15.0 cm. Lana di roccia da rocce feldspatiche - appl. interne - mv.55. (4.8 kg/m ²)
Origine Dati	-
Note	-
Spessore	17.5 cm
Massa Superficiale	27.3 kg/m ²
Tipo	Interno
Materiale	-
DR_w	16.0 cm (Funzione dell'intercapedine e della struttura di base)

7.6 Controsoffitti

7.6.1 Controsoffitto CS1

Descrizione	Controsoffitto pendinato antisismico tipo Knauf D112
Composizione	Controsoffitto pendinato antisismico tipo Knauf D112 continuo con lastra tipo Cleaneo foratura quadrata 8/18 o sistema equivalente sp. 1.25. l'isolante tipo Knauf insulation Mineral Wool 32 spessore 40 mm o equivalenti in intercapedine.
Note	-
Spessore	18.0 cm
Tipo	Interno
ΔR_w	3.0 dB (Fisso da certificato, indipendente dalla struttura di base)
$\Delta L_{n,w}$	6.0 dB



	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Cartongesso in lastre	1.3	11.7
C2	Cartongesso in lastre	1.2	10.8
C3	Lana di roccia da rocce feldspatiche - appl. interne - mv.55.	15.0	4.8

7.7 Fonoassorbenti

7.7.1 Superficie SA.001

Descrizione Pavimento in marmo lucidato o piastrelle.
Origine Dati -
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

7.7.2 Superficie SA.002

Descrizione Cartongesso
Origine Dati -
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.10	0.08	0.05	0.05	0.04	0.04

7.7.3 Superficie SA.003

Descrizione Finestra con buon potere fonoisolante, vetro di medio spessore.
Origine Dati -
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.15	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02

7.7.4 Superficie SA.004

Descrizione Pannelli Ecophon Super G Plus A 40 mm, 200 mm o.d.s.
Origine Dati Ecophon Saint Gobain
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.55	0.85	0.85	1.00	1.00	1.00

7.7.5 Superficie SA.005

Descrizione Porta in legno.
Origine Dati -
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.30	0.20	0.10	0.07	0.06	0.07

Descrizione Rockfon EKLA
Origine Dati Rockwool Italia S.p.A.
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.60	0.90	1.00	0.95	1.00	1.00

Descrizione Parete in muratura con intonaco.
Origine Dati -
Note -

Coefficienti di fonoassorbimento:

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coeff. Fon.	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03

8 VERIFICA PARAMETRI ACUSTICI CAM calcoli eseguiti con sw Echo 8.3.0 di ANIT

8.1 Edificio B - Aula insegnanti (004)

8.1.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula insegnanti (004)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 45,8 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 45,8 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,018324	0,054972	0,109944	0,18324	0,311508	0,751284

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

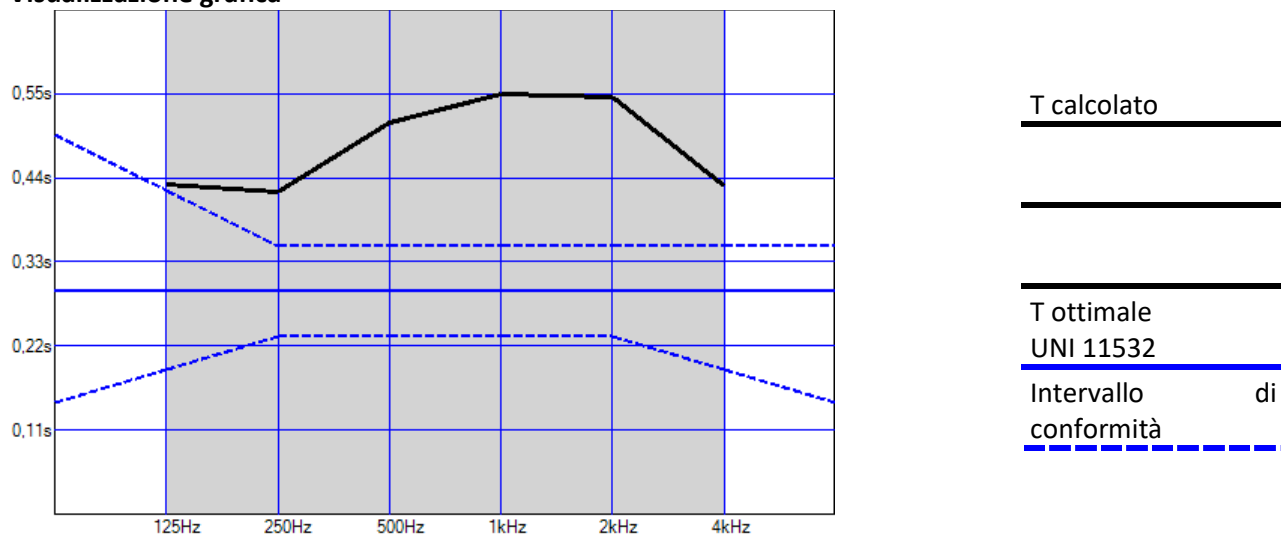
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	15,27	0,15	0,15	0,31	0,31	0,31	0,31
Finestre, facciata di vetro	1,98	0,24	0,16	0,10	0,08	0,06	0,04
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	44,73	8,95	5,37	4,47	3,13	3,13	3,13
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	15,27	7,64	11,61	9,31	9,62	9,62	12,83

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,43	0,42	0,51	0,55	0,55	0,43
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,19-0,42	0,23-0,35	0,23-0,35	0,23-0,35	0,23-0,35	0,19-0,35
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,29					
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,51					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.1.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
 Distanza tra parlatore e ascoltatore: 0,8 m
 Parlatore Femmina
 Sforzo vocale normale
 Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,14	0,88	1,06	0,93	0,87	0,71	0,71
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,67						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Buono						

8.2 Edificio B - Aula 1 (005)

8.2.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula 1 (005)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 151,8 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 151,8 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,060724	0,182172	0,364344	0,60724	1,032308	2,489684

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

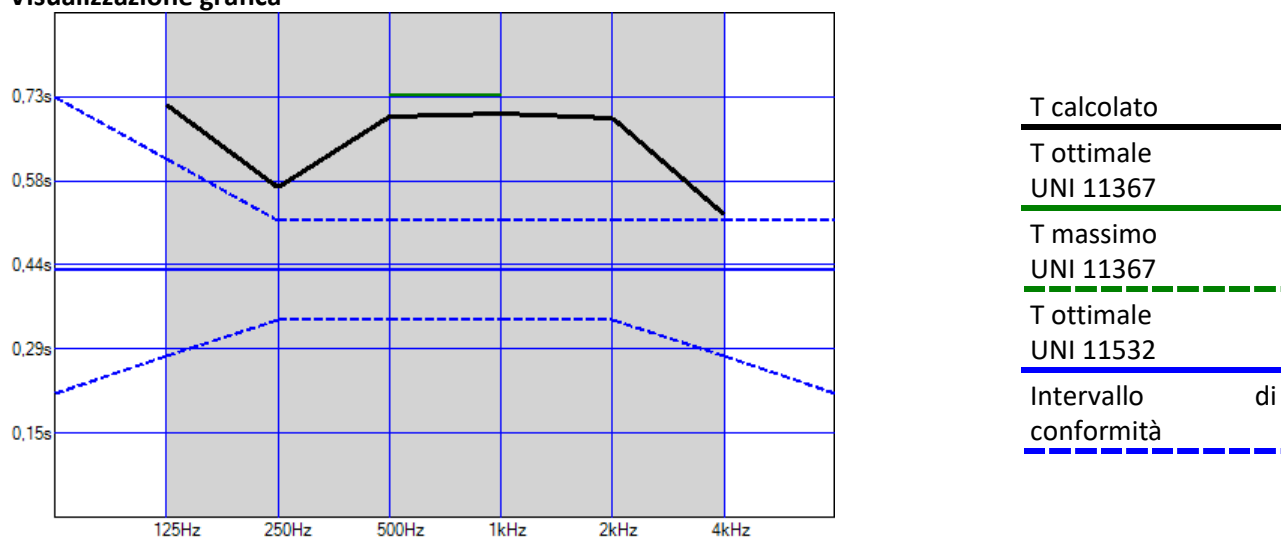
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	47,44	0,47	0,47	0,95	0,95	0,95	0,95
Finestre, facciata di vetro	7,10	0,85	0,57	0,35	0,28	0,21	0,14
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	44,73	8,95	5,37	4,47	3,13	3,13	3,13
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	47,44	23,72	36,05	28,94	29,89	29,89	39,85

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,71	0,57	0,69	0,70	0,69	0,52
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,62	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,28-0,51
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,43					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,73			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,87				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,66					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.2.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
 Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
 Parlatore Femmina
 Sforzo vocale normale
 Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,22	0,91	1,09	0,95	0,89	0,73	0,73
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,59						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.2.3 Edificio B - Aula 2 (007)

Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula 2 (007)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 167,8 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 167,8 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,067124	0,201372	0,402744	0,67124	1,141108	2,752084

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

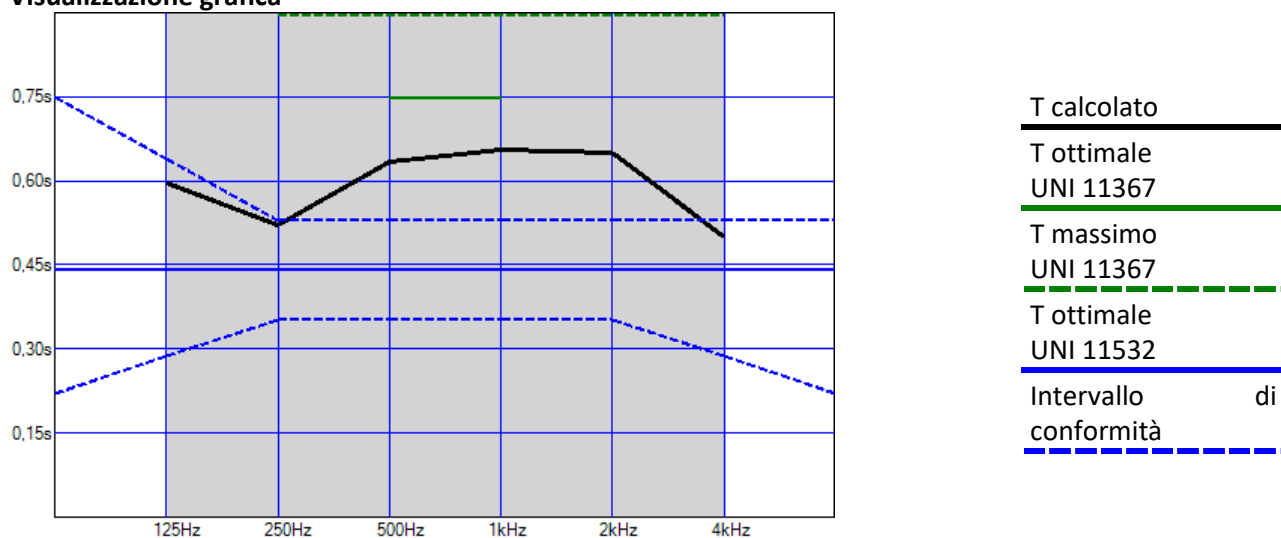
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	52,44	0,52	0,52	1,05	1,05	1,05	1,05
Finestre, facciata di vetro	8,41	1,01	0,67	0,42	0,34	0,25	0,17
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	87,59	17,52	10,51	8,76	6,13	6,13	6,13
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	52,44	26,22	39,85	31,99	33,04	33,04	44,05

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,59	0,52	0,63	0,65	0,65	0,50
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,64	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,28-0,53
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,44					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,74			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,89				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,61					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.2.4 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
Parlatore Femmina
Sforzo vocale normale
Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.3 Edificio B - Aula 3 (008)

8.3.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula 3 (008)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 165,2 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 165,2 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,066088	0,198264	0,396528	0,66088	1,123496	2,709608

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

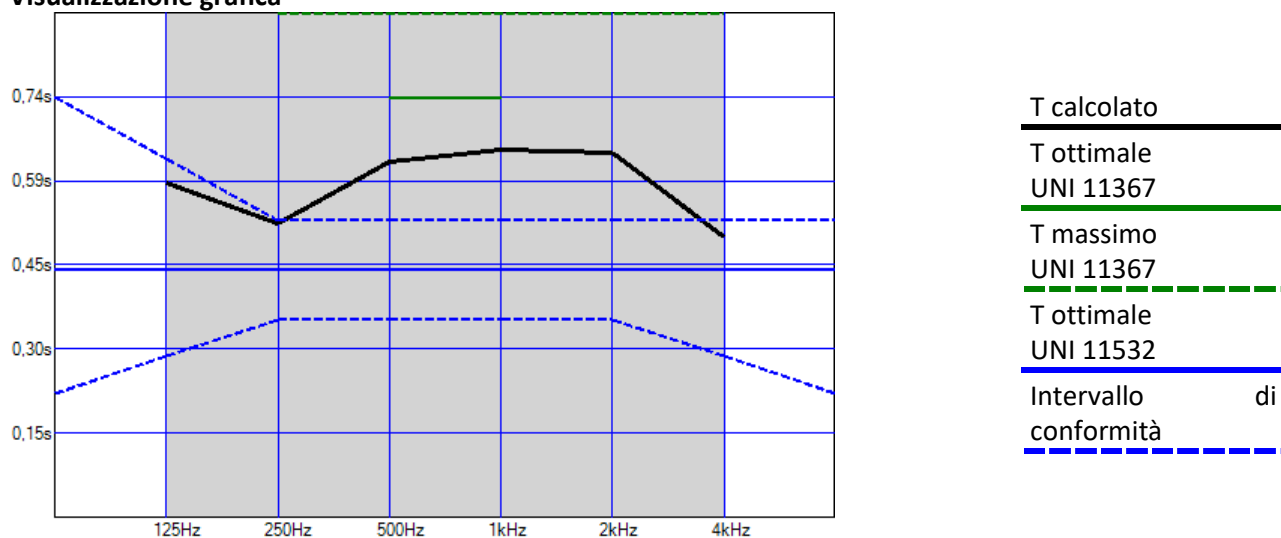
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	51,63	0,52	0,52	1,03	1,03	1,03	1,03
Finestre, facciata di vetro	7,20	0,86	0,58	0,36	0,29	0,22	0,14
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	87,90	17,58	10,55	8,79	6,15	6,15	6,15
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	51,63	25,82	39,24	31,49	32,53	32,53	43,37

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,59	0,52	0,63	0,65	0,64	0,49
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,63	0,35-0,52	0,35-0,52	0,35-0,52	0,35-0,52	0,28-0,52
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,44					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,74			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,89				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,61					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.3.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
Parlatore Femmina
Sforzo vocale normale
Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.4 Edificio B - Aula 4 (009)

8.4.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula 4 (009)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 134,7 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 134,7 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,053864	0,161592	0,323184	0,53864	0,915688	2,208424

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

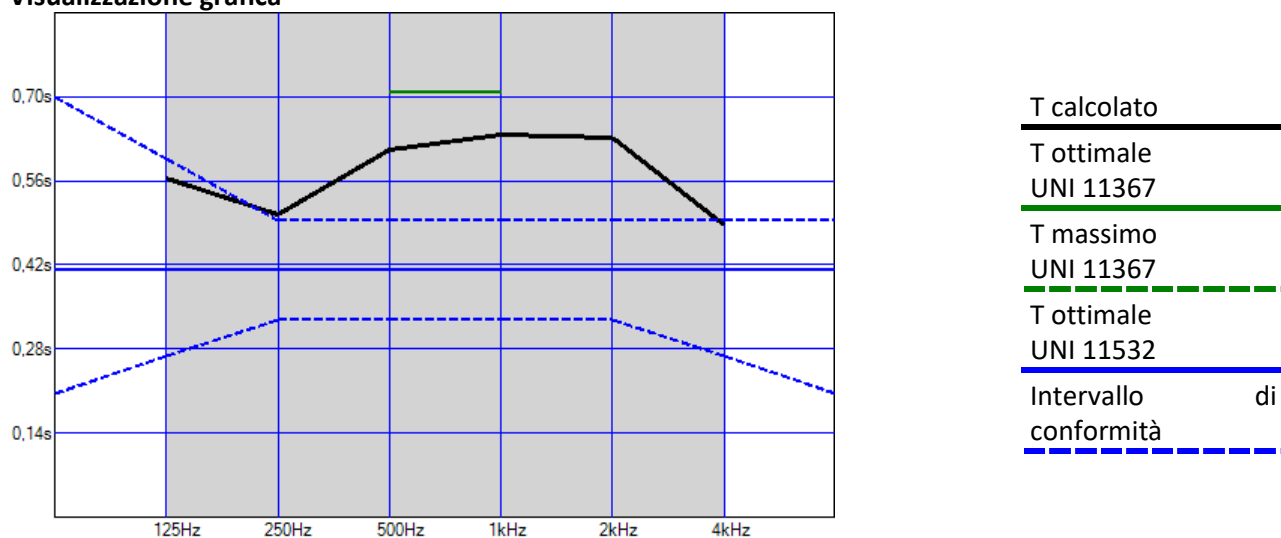
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	42,08	0,42	0,42	0,84	0,84	0,84	0,84
Finestre, facciata di vetro	8,89	1,07	0,71	0,44	0,36	0,27	0,18
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	77,25	15,45	9,27	7,73	5,41	5,41	5,41
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	42,08	21,04	31,98	25,67	26,51	26,51	35,35

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,57	0,51	0,62	0,64	0,63	0,49
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,41					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,85				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,60					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.4.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
 Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
 Parlatore Femmina
 Sforzo vocale normale
 Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.5 Edificio B - Aula 5 (011)

8.5.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Aula 5 (011)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 166,9 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 166,9 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,066776	0,200328	0,400656	0,66776	1,135192	2,737816

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

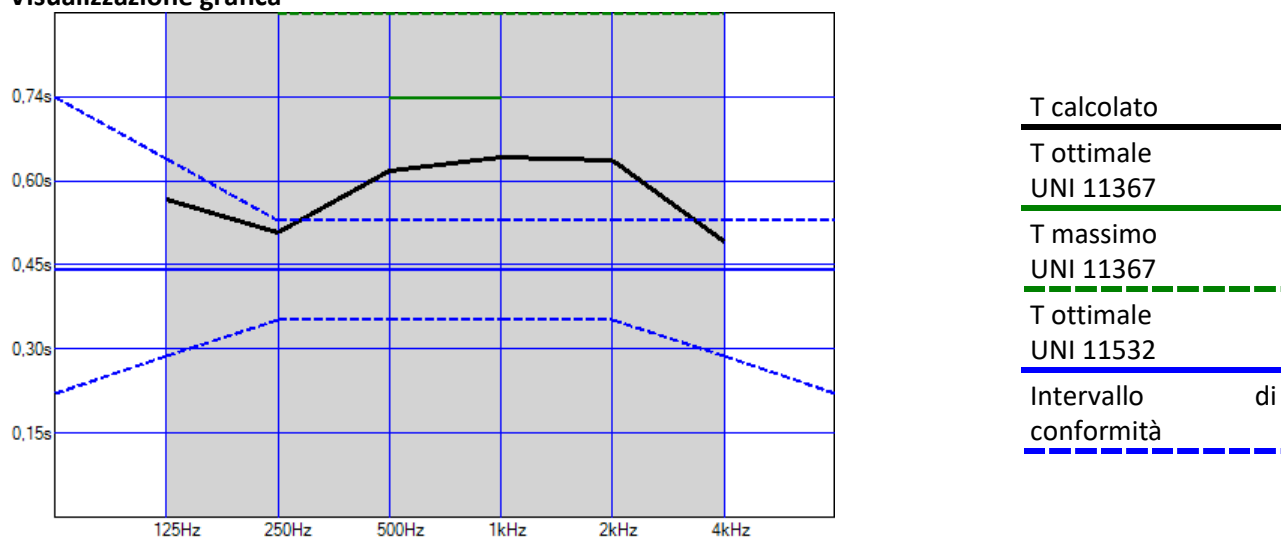
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	52,17	0,52	0,52	1,04	1,04	1,04	1,04
Finestre, facciata di vetro	13,77	1,65	1,10	0,69	0,55	0,41	0,28
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	96,25	19,25	11,55	9,63	6,74	6,74	6,74
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	52,17	26,09	39,65	31,82	32,87	32,87	43,82

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,56	0,50	0,61	0,64	0,63	0,49
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,63	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,28-0,53
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,44					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,74			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,89				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,60					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.5.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
Parlatore Femmina
Sforzo vocale normale
Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.6 Edificio B - Sala Polifunzionale (102)

8.6.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio B - Sala Polifunzionale (102)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 152,0 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 152,0 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,060804	0,182412	0,364824	0,60804	1,033668	2,492964

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Altro ambiente

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84

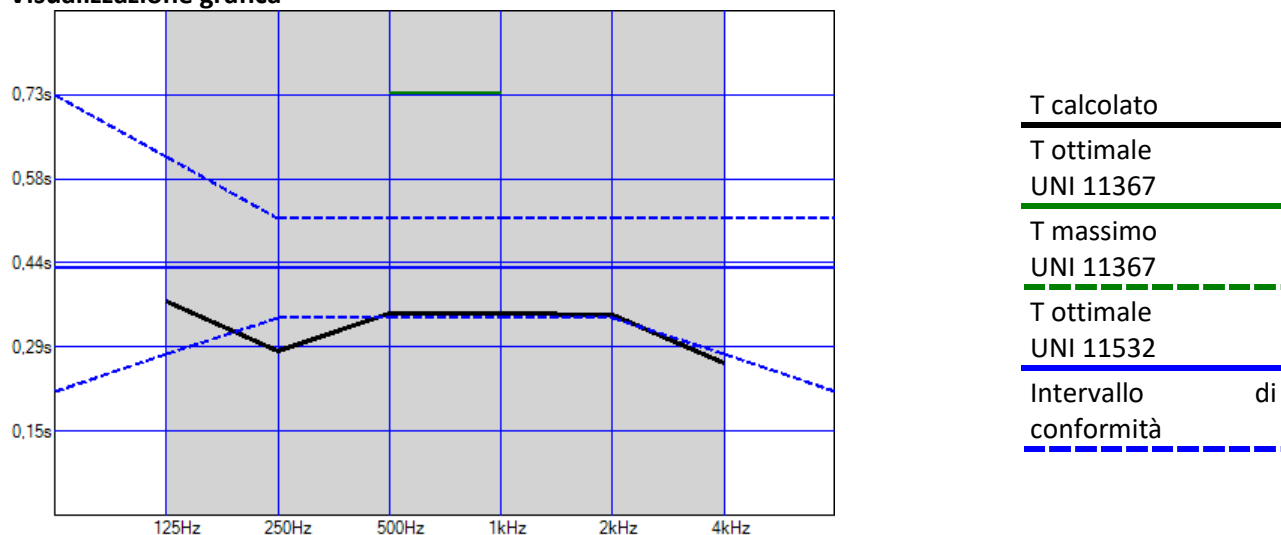
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	46,63	0,47	0,47	0,93	0,93	0,93	0,93
Finestre, facciata di vetro	7,36	0,88	0,59	0,37	0,29	0,22	0,15
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	72,42	14,48	8,69	7,24	5,07	5,07	5,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	100,00	50,00	76,00	61,00	63,00	63,00	84,00

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,37	0,28	0,35	0,35	0,35	0,26
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,62	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,28-0,51
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,43					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,73			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,87				
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,33					

Visualizzazione grafica



8.6.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
 Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
 Parlatore Femmina
 Sforzo vocale normale
 Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.7 Edificio C - Aula (105)

8.7.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio C - Aula (105)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 153,1 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 153,1 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,061252	0,183756	0,367512	0,61252	1,041284	2,511332

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Aula

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Pannello in lana minerale, spessore 20 mm, con finitura microporosa, ribassato di 200 mm dal solaio, con assorbitore per basse frequenze spessore 100 mm sul retro	0,75	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00

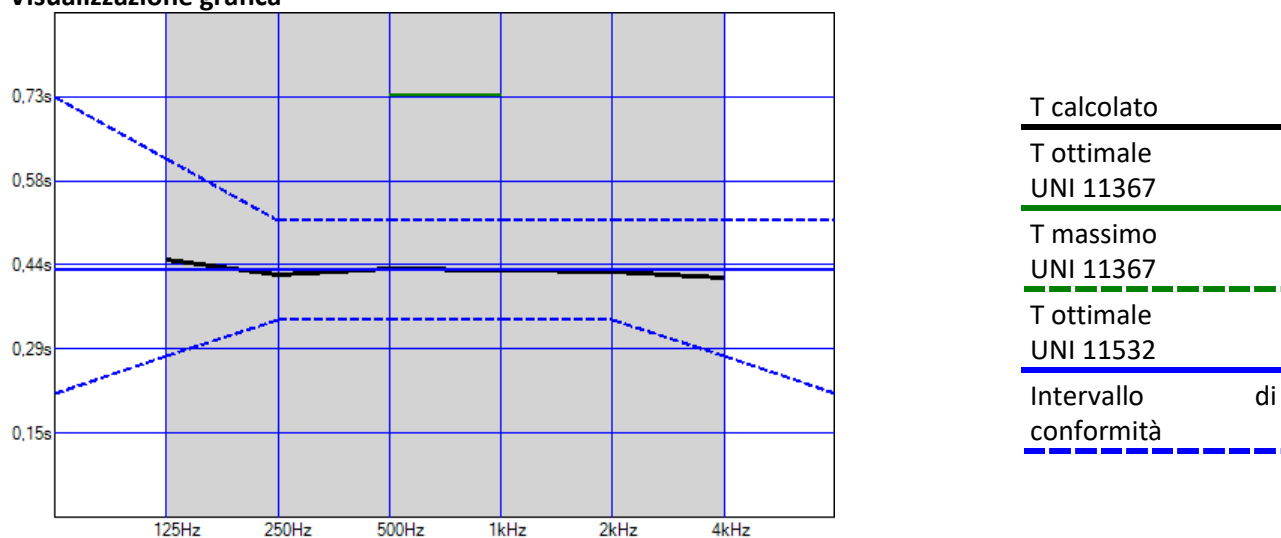
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	49,88	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
Finestre, facciata di vetro	9,49	1,14	0,76	0,47	0,38	0,28	0,19
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	78,56	15,71	9,43	7,86	5,50	5,50	5,50
Pannello in lana minerale, spessore 20 mm, con finitura microporosa, ribassato di 200 mm dal solaio, con assorbitore per basse frequenze spessore 100 mm sul retro	49,88	37,41	47,39	47,39	49,88	49,88	49,88

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,45	0,42	0,43	0,43	0,42	0,41
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,62	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,28-0,51
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,43					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,73			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,88				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	0,43					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



8.7.2 Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
Parlatore Femmina
Sforzo vocale normale
Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,58						
STI minimo	0,55						
Qualità parlato	Accettabile						

8.8 Edificio C - Palestra (S03)

8.8.1 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati

Descrizione: Edificio C - Palestra (S03)

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

Volume dell'ambiente vuoto: 1437,1 m³

Elementi contenuti nell'ambiente

	Descrizione	Volume [m ³]	Numero
--	-------------	--------------------------	--------

Volume netto dell'aria: 1437,1 m³

Temperatura: 20 °C

Umidità relativa: 50% - 70%

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria:

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,57484	1,72452	3,44904	5,7484	9,77228	23,56844

VALORI DI RIFERIMENTO

DPCM 5/12/1997

Edificio scolastico - Palestra

UNI 11367:2010

Ambiente adibito a Ascolto del parlato (50-2000 m³)

UNI 11532-2:2020

A5 - Sport

Senza impianto di amplificazione o con impianto spento

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	0,50	0,76	0,61	0,63	0,63	0,84
Linoleum o parquet di legno, su cls	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05

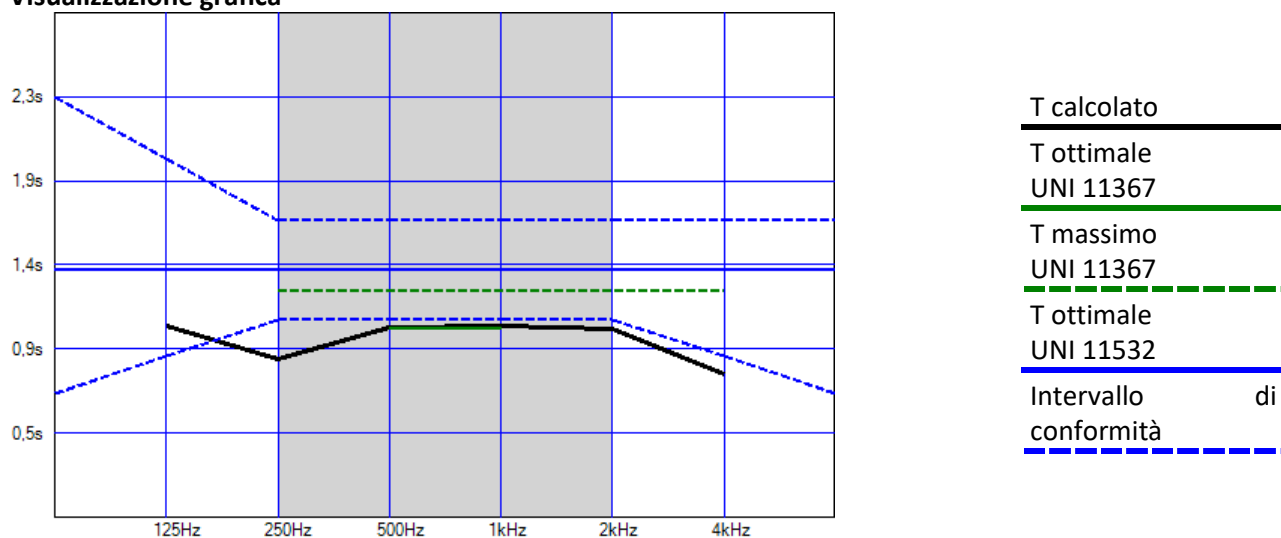
Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Finestre, facciata di vetro	35,88	4,31	2,87	1,79	1,44	1,08	0,72
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	324,12	64,82	38,89	32,41	22,69	22,69	22,69
Lastre in gesso rivestito, foratura 8/18 sul 15,5% + feltro in lana minerale in lana minerale + interc. 60 mm	273,60	136,80	207,94	166,90	172,37	172,37	229,82
Linoleum o parquet di legno, su cls	287,42	11,50	11,50	14,37	14,37	14,37	14,37

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	1,05	0,87	1,05	1,06	1,04	0,79
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,89-1,98	1,09-1,64	1,09-1,64	1,09-1,64	1,09-1,64	0,89-1,64
T ottimale (UNI 11532) [s]	1,37					
T ottimale (UNI 11367) [s]			1,04			
T massimo (UNI 11367) [s]		1,25				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	2,20					
T medio (250 Hz - 2000 Hz) [s]	1,01					
	Limite DPCM 5/12/1997 verificato					

Visualizzazione grafica



Speech Transmission Index

Modello di calcolo Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
 Distanza tra parlatore e ascoltatore: 3 m
 Parlatore Femmina
 Sforzo vocale normale
 Livello di pressione sonora a 1 m: 60 dBA

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Tempo di riverberazione							
T [s]	1,46	0,99	1,18	0,99	0,92	0,74	0,74
Direttività della sorgente							
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
ID	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Livello del rumore di fondo							
L _n [dB]	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Indice di trasmissione del parlato							
STI	0,48						
STI minimo	-						
Qualità parlato	Accettabile						