

IL RESPONSABILE DELL'AREA TECNICA: ARCH. PIERPAOLA ARCHINI  
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: GEOM. FABIO MORASCHETTI



## SCUOLA SECONDARIA - MEDIA: INTERVENTI ANTISISMICI E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Comune di Cazzago San Martino - CUP H76C18001150005



CAPOGRUPPO

**poolmilano**



Geologo  
dott. Salvatore A.  
De Pascalis

### PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE ACUSTICA

CODICE ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE	FASE	TIPO	ARGOMENTO	NUMERO	SCALA
	10	01	PE	RL	T	03	
DATA	CODICE COMMESSA		REDATTO		VERIFICATO		APPROVATO
Novembre 2019	18-020		MM		-		MB

RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	PROGETTAZIONE STRUTTURALE	PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE PROGETTUALE
ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	ARCH. MASSIMILIANO BARUFFI	ING. ALBERTO CARSANA	GEOM. FABIANO FAINI

00	Luglio 2019	Emissione per Progetto Esecutivo
01	Novembre 2019	Emissione per Validazione Progetto Esecutivo - Revisione 01
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione

# **RELAZIONE TECNICA sui requisiti acustici passivi**

(D.P.C.M. 5 dicembre 1997)

**Progetto per la realizzazione di:** Intervento di adeguamento sismico e manutenzione straordinaria della scuola secondaria - CIG 7383618254

**Località:** Cazzago San Martino (BS)

**Indirizzo:** Via Padre Giulio Bevilacqua n.8

**Dati generali**

<b>Committente</b>	Comune di Cazzago San Martino
<b>Progetto per la realizzazione di</b>	Intervento di adeguamento sismico e manutenzione straordinaria della scuola secondaria - CIG 7383618254 Cazzago San Martino (BS) Via Padre Giulio Bevilacqua n.8
<b>Tecnico competente in acustica ambientale</b>	Arch. Massimo Massetti
<b>Riferimento iscrizione elenco regionale</b>	Regione Lombardia decreto 12714/10 Albo Nazionale ENTECA n.1924
<b>Metodo di calcolo</b>	Metodo semplificato (indici di valutazione)

**Legislazione e norme di riferimento**

D.P.C.M. 01/03/1991	Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge 447 del 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico.
D.P.C.M. 14/11/1997	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.M. 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
D.M. 11/10/2017	Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
UNI EN ISO 717-1:2013	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2:2013	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.
UNI EN ISO 12354-1:2017	Acustica in edilizia: Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Parte 1 - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-2:2017	Acustica in edilizia: Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Parte 2 - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-3:2017	Acustica in edilizia: Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
UNI/TR 11175:2005	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.
UNI 11367:2010	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.

## **Analisi preliminare**

### *Studio della collocazione e dell'orientamento del fabbricato*

Il fabbricato è preesistente, già adibito ad uso scolastico ed oggetto di riqualificazione energetica.

### *Studio della distribuzione dei locali*

La distribuzione dei locali rimane la medesima del layout preesistente, fatto salvo l'inserimento di due nuove aule polifunzionali nella zona precedentemente adibita a patio: tale zona scoperta viene trasformata in un nuovo volume al centro dell'edificio. Nel solaio di nuova formazione viene prescritto l'inserimento di un materassino anticalpestio.

### *Studio dell'isolamento in facciata dell'edificio ed inquadramento progettuale*

Nella presente relazione viene verificato il solo requisito acustico di facciata, in quanto il progetto nel suo insieme agisce solamente sull'involucro disperdente dell'edificio.

Limitatamente alle due nuove aule polifunzionali vengono verificati i requisiti di isolamento acustico interno e tempo di riverbero. Si formulano opportune prescrizioni inerenti i macchinari di nuova installazione (pompe di calore). Altri requisiti acustici passivi non vengono analizzati all'interno della presente relazione in quanto il progetto non li include (a titolo puramente esemplificativo non vengono verificati: compartimentazione e tempo di riverbero delle aule, calpestio interpiano, etc.).

**Elenco unità abitative e locali****Scuola secondaria**

Categoria E: Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

<b>Locali</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volume [m<sup>3</sup>]</b>
P0-Locali tecnici	50,673	153,033
P0-22	27,478	82,984
P0-01	33,156	100,132
P0-02	40,219	121,461
P0-Depositi	39,652	119,748
P0-05	44,615	134,736
P0-WC1	12,775	38,581
P0-09	42,330	127,838
P0-10	41,447	125,171
P0-11	56,226	169,803
P0-Ripostiglio	10,698	32,307
P0-13	26,633	80,433
P0-14	46,719	141,092
P0-15	41,721	125,996
P0-Connettivo	504,546	1.522,047
P0-WC2	11,581	34,976
P0-19	22,608	68,277
P1-01	51,715	157,472
P1-02	38,253	116,481
P1-WC1	25,602	77,959
P1-05	38,729	117,930
P1-06	38,159	116,194
P1-07	38,499	117,234
P1-08	38,556	117,403
P1-09	38,556	117,403
P1-10	38,723	117,911
P1-WC2	43,525	132,533
P1-15	38,864	118,340
P1-16	38,939	118,568
P1-17	27,334	83,231
P1-18	42,124	128,267
P1-19	19,576	59,613
P1-20	19,262	58,654
P1-21	32,200	98,049
P1-Connettivo	434,148	1.323,175
P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	39,268	133,511
P1-23 volume superiore	39,268	51,966

**Aula polifunzionale test**

Categoria E: Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

<b>Locali</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volume [m<sup>3</sup>]</b>
P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	39,269	133,513
P1-24 volume superiore	39,269	51,967

**Strutture****Muratura perimetrale piano terreno M2R**

Parete prefabbricata in calcestruzzo armato con rivestimento interno in laterizio forato intonacato e cappotto termico esterno in polistirene.

Si adotta il valore  $R_w$  ricavato secondo UNI 12354-1 in base alla massa superficiale.

Spessore: 39,5 cm

Massa superficiale: 370 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 54,3 dB

**Muratura perimetrale piano terreno M3R**

Parete in laterizio da 25cm, intonacato ed isolato con cappotto termico esterno in polistirene. Viene aggiunto un secondo strato di cappotto termico in polistirene con relative rasature.

Viene adottato il valore indicato dal consorzio Poroton per pareti in laterizio porizzato da 25cm intonacato su ambo i lati.

Spessore: 47,5 cm

Massa superficiale: 325 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 52,0 dB

**Parete a secco per esterni M4**

Parete a secco multistrato con fibra minerale nelle intercapedini. Doppia intercapedine, doppia lastra in posizione esterna, interna ed intermedia.

Si adotta il valore  $R_w$  indicato da Knauf per le stratigrafie indicate come 115+1, considerando un peggioramento dovuto ad inserimenti impiantistici non passanti.

Spessore: 27,5 cm

Massa superficiale: 60 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 60,0 dB

**Parete interna esistente 24cm**

Spessore: 24 cm

Massa superficiale: 200 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 44,3 dB

**Parete interna esistente 12cm**

Spessore: 12 cm

Massa superficiale: 120 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 38,7 dB

**Muratura perimetrale piano primo M1R**

Parete prefabbricata in calcestruzzo armato con intonaco interno ad elevato spessore e cappotto termico esterno in polistirene.

Si assume la massa superficiale della zona a minor spessore.

Si adotta il valore  $R_w$  ricavato secondo UNI 12354-1 in base alla massa superficiale.

Spessore: 49,5 cm

Massa superficiale: 300 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione ( $R_w$ ): 50,9 dB

**Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04**

Parete in cartongesso a doppia struttura con le due superfici doppia lastra (12,5+12,5mm) e struttura da 50mm+50mm separate per uno spessore totale di 200mm.

Intercapedine completamente riempita con pannelli di lana minerale, analoga al modello W115/186659 delle stratigrafie acustiche tipo Knauf.

Spessore: 20 cm

Massa superficiale: 40,3 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 61,0 dB

**Parete manovrabile fra le nuove aule polifunzionali**

La prestazione acustica indicata per la parete manovrabile sarà certificata dal produttore per la posa in opera prevista.

Spessore: 11 cm

Massa superficiale: 100 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 52,0 dB

**Porta d'ingresso delle nuove aule polifunzionali**

Porta interna con prestazione acustica certificata e soglia di battuta a terra.

Spessore: 6 cm

Massa superficiale: 40 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**Copertura dell'edificio riqualificata S1R**

Tegoli in calcestruzzo armato precompresso, isolati all'estradosso con un pannello in lana minerale ad alta densità da 12cm, ricoperto a sua volta con pannello sandwich (metallo/PU/metallo).

Si assume l'indice di valutazione Rw del tegoloda letteratura tecnica, sommando il miglioramento ottenuto tramite l'intercapedine riempita in lana di roccia rappresentata dagli strati aggiuntivi.

Spessore: 35,5 cm

Massa superficiale: 270 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 62,0 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 59,0 dB

**Copertura inclinata S5**

Pannello in legno multistrato da 8cm, isolati all'estradosso con un pannello in lana minerale ad alta densità da 10cm, ricoperto a sua volta con pannello sandwich (metallo/PU/metallo).

Indice di valutazione Rw ricavato da letteratura tecnica, migliorato con un controplaccaggio aggiuntivo in fibrogesso con intercapedine da 7,5 cm riempita in fibra minerale.

Spessore: 28,5 cm

Massa superficiale: 56 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 62,0 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 62,0 dB

**Basamento edificio**

Spessore: 22 cm

Massa superficiale: 300 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 50,9 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 65,0 dB

**Solaio interpiano esistente**

Solaio esistente formato da tegoli prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso, rivestito con pavimento in linoleum. Si considera la porzione di minor spessore del tegolo.

Spessore: 13 cm

Massa superficiale: 240 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 47,3 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 71,7 dB

#### **Solaio inter piano nuove aule polifunzionali**

Solaio con struttura di base in lamiera grecata, integrata con massetto in calcestruzzo. Al di sopra del massetto collaborante verranno posati un materassino anticalpestio con rigidità dinamica apparente non superiore a 20 MN/m<sup>3</sup>, un ulteriore massetto cementizio da 4cm e la pavimentazione in gres posata a colla.

Al di sotto del solaio verrà collocata una controsoffittatura: si prescrive che nella intercapedine sia posato del materiale smorzante, come ad esempio fibra minerale.

Gli indici sono esclusi del contributo del pavimento galleggiante, computato a parte.

Spessore: 18 cm

Massa superficiale: 200 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 44,3 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 68,1 dB

#### **Solaio inter piano esistente verso esterno (riqualificato)**

Solaio esistente formato da tegoli prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso, rivestito con pavimento in linoleum. Per il calcolo della massa superficiale si considera la porzione di minor spessore del tegolo.

Isolato dal basso con pannello in fibra minerale da 100mm e controsoffitto per esterni.

Spessore: 48,5 cm

Massa superficiale: 260 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (Rw): 55,0 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (Ln,w): 58,0 dB

#### **Finestre per riqualificazione - Piano terra**

La prestazione acustica indicata per i serramenti sarà certificata dal produttore per la posa in opera prevista, compreso il falso telaio e relativo attacco a muro.

Indice di valutazione (Rw): 48,0 dB

#### **Finestre per riqualificazione - Piano primo**

La prestazione acustica indicata per i serramenti sarà certificata dal produttore per la posa in opera prevista, compreso il falso telaio e relativo attacco a muro.

Indice di valutazione (Rw): 48,0 dB

#### **Facciata continua in vetro**

La prestazione acustica indicata per i serramenti sarà certificata dal produttore per la posa in opera prevista, compreso il falso telaio e relativo attacco a muro.

Indice di valutazione (Rw): 48,0 dB

#### **Macchina per VMC decentralizzata**

La prestazione acustica richiesta ( $D_{n,e,w}$ )  $\geq 66$ dB sarà ottenuta integrando se necessario il macchinario di serie con una griglia afonica al fine di ottenere la prestazione complessiva prescritta.

Indice di valutazione ( $D_{n,e,w}$ ): 66,0 dB

**Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali**

Spessore: 5 cm

Massa superficiale: 100 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (delta Rw): 13,6 dB

Indice di valutazione attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (delta Ln,w): 28,3 dB

**Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali**

Controsoffitto integrale, chiuso anche lateralmente, con plenum di dimensione superiore a 50cm smorzato con riempimento in fibra minerale. Da collocare a chiusura del solaio di nuova formazione a pavimento delle aule polifunzionali.

Spessore: 4 cm

Massa superficiale: 5 kg/m<sup>2</sup>

Indice di valutazione (delta Rw): 17,4 dB

Indice di valutazione attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (delta Ln,w): 17,4 dB

**Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti**

Isolamento acustico normalizzato fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare

Locale ricevente	Locale sorgente	Prestazione	Lim [dnT,w]	
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	R'w 51,6 dB DnT,w 54,4 dB	50 dB	VERIFICATO (CAM)

Isolamento acustico normalizzato fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare

Locale ricevente	Locale sorgente	Prestazione	Lim [dnT,w]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	R'w 51,6 dB DnT,w 54,4 dB	50 dB	VERIFICATO (CAM)

Isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi

Locale ricevente	Locale sorgente	Prestazione	Lim [dnT,w]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-Connettivo	R'w 46,1 dB DnT,w 46,3 dB	30 dB	VERIFICATO (CAM)

Isolamento acustico normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare

Locale ricevente	Locale sorgente	Prestazione	Lim [dnT,w]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P0-Connettivo	R'w 65,7 dB DnT,w 67,5 dB	55 dB	VERIFICATO (CAM)

**Isolamento acustico al calpestio tra ambienti**

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	23,0	53	VERIFICATO (CAM)

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	23,0	53	VERIFICATO (CAM)

Locale ricevente	Locale sorgente	L'n,w [dB]	Lim [dB]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-Connettivo	52,2	53	VERIFICATO (CAM)

**Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea**

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	52,6	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	52,6	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-22	52,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-01	50,2	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-02	51,7	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-05	50,6	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-09	51,8	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-10	51,2	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-11	50,5	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-13	53,6	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-14	53,5	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-15	48,7	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P0-19	51,9	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-01	48,4	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-02	50,1	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-05	48,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-06	49,9	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-07	50,1	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-08	49,9	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-09	48,2	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-10	48,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-15	50,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-16	48,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-17	48,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-18	49,7	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-19	50,5	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-20	50,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Scuola secondaria P1-21	50,0	48	VERIFICATO (DPCM 1997)

## Verifica previsionale del rumore impiantistico indotto dalle Pompe di Calore (impianti a funzionamento continuo)

Le macchine esterne delle P.D.C. previste a progetto sono n.2 Riello NXH064 o equivalenti.

La potenza sonora caratteristica per uno di questi macchinari funzionante a pieno regime è dichiarata (da scheda tecnica del produttore) pari a 86 dB(A).

La distanza minima fra i macchinari e la facciata dell'edificio scolastico è pari a 6,5 metri.

La pressione sonora espressa da un singolo macchinario a pieno regime a 2 metri dalla facciata (4,5 metri dal macchinario) è stimabile in 60,5 dB(A) secondo UNI EN ISO 3744.

Nell'ipotesi peggiore, in cui entrambi i macchinari siano in funzione alla massima potenza, la pressione acustica attesa a 2 metri dalla facciata è dunque stimabile in 63,5 dB(A), che possono essere incrementati cautelativamente fino a 65 dB(A) per il fattore di forma della facciata (ballatoio superiore e terreno).

Dato che l'isolamento normalizzato dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea rilevato a 2 metri dalla facciata deve essere almeno pari a 48 dB(A) per l'edificio scolastico, si desume che la pressione sonora rilevabile all'interno dell'ambiente abitabile non sarà superiore a 17 dB(A).

Risulta dunque VERIFICATO il requisito acustico "impianti a funzionamento continuo" come da tabella del D.P.C.M. 14/11/1997, che indica un massimo livello equivalente continuo ammissibile pari a 25 dB(A), non raggiungibile se il massimo livello di pressione sonora rilevato all'interno dell'ambiente abitativo dato dai macchinari esterni sarà pari a 17 dB(A).

## Interventi per la riduzione del rumore idraulico ed impiantistico

Nella realizzazione degli impianti, dispositivi o apparecchi verrà prestata attenzione ai seguenti fattori:

- la dislocazione degli impianti sarà progettata in modo da ottimizzarne i percorsi;
- le tubazioni e le canalizzazioni di distribuzione di fluidi saranno dimensionate in modo da mantenere la velocità del fluido sotto valori tali da non generare vibrazioni eccessive.  
Le tubazioni saranno coibentate con idoneo materiale isolante avente la funzione di smorzare il passaggio di vibrazioni tra la tubazione e la struttura di alloggiamento. Per quanto possibile, saranno installati idonei giunti antivibranti nei circuiti di pompe e simili;
- gli impianti di scarico saranno dimensionati in funzione delle effettive unità di carico;
- gli organi in movimento avranno, se ancorati all'edificio, supporti, sostegni od ancoraggi non solidali con la struttura principale (solai, pilastri, pareti), ma saranno ad essa collegati con l'interposizione di dispositivi antivibranti;
- le macchine esterne delle pompe di calore devono produrre una pressione sonora misurata all'interno dei locali abitativi non superiore a 25 dB(A) di livello equivalente: sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere il congruo posizionamento del macchinario al fine di non disturbare gli ambienti abitabili degli edifici e sarà onere dell'impresa esecutrice verificare e garantire la prestazione richiesta tramite eventuali ulteriori apprestamenti necessari;

## Prescrizioni generali

La prestazione acustica degli elementi edili è fortemente condizionata dalla corretta messa in opera dei medesimi.

Sarà onere dell'impresa esecutrice garantire la regola d'arte nella posa di elementi critici quali serramenti (in particolare la giunzione muro-cassamatta-telaio dovrà essere perfettamente sigillata), intonaci, materassini, guaine, tubature sia idrauliche che aerauliche, materiali fonoisolanti, materiali fonoassorbenti.

Le fughe delle pareti in laterizio saranno perfettamente stilate e l'attacco al muro perfettamente sigillato. Le pareti a secco saranno perfettamente sigillate.

La prestazione acustica dei serramenti sarà certificata dal produttore per la posa in opera prevista, compreso il falso telaio e relativo attacco a muro.

Si prescrive l'installazione di un controsoffitto fonoassorbente nelle aule polifunzionali di nuova formazione, in modo da garantire tempi di riverbero compatibili con un sufficiente comfort ambientale, oltre ad un miglioramento delle prestazioni acustiche generali della copertura.

### **Stima del grado di confidenza della previsione**

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

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

#### *Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti*

Le previsioni con il modello semplificato mostrano uno scarto tipo di circa 2 dB, con una tendenza a sopravvalutare leggermente l'isolamento.

#### *Isolamento acustico al calpestio tra ambienti*

Gli esempi di calcolo con il modello semplificato evidenziano che circa il 60% dei valori della previsione hanno un intervallo di  $\pm 2$  dB rispetto ai valori misurati, mentre il 100% varia entro un intervallo di  $\pm 4$  dB. Attualmente non si ha alcuna esperienza della correzione della trasmissione laterale dei rumori di calpestio. Si suppone che tale correzione migliori il livello di accuratezza del modello nelle situazioni in opera comunemente riscontrate.

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

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

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

### **Conclusioni**

In base al modello di calcolo utilizzato, indicato dalla normativa, l'edificio analizzato (limitatamente agli elementi oggetto di intervento) rispetta in via previsionale i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A e come prescritto dal D.M. 11/10/2017 punto 2.3.5.6.

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	R'w [dB]		
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	51,6		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	22,2	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	8,6	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
RDd	30,8		52,0

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	6,6
K2		3,4	6,6
K12		3,4	12,2
R1			72,7
R2			72,7
R12			82,7

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	6,6
K2		3,4	6,6
K12		3,4	12,2
R1			72,7
R2			72,7
R12			82,7

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,5	6,0
K2		3,5	6,0
K12		3,5	9,1
R1			71,5
R2			71,5
R12			78,6

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,5	6,0
K2		3,5	6,0
K12		3,5	9,1
R1			71,5
R2			71,5
R12			78,6

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		6,5	6,2
K2		6,5	6,2
K12		6,5	2,0

R1	74,7
R2	74,7
R12	73,4

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	R'w [dB]		
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	51,6		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	22,2	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	8,6	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
RDd	30,8		52,0

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	6,6
K2		3,4	6,6
K12		3,4	12,2
R1			72,7
R2			72,7
R12			82,7

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali M104	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	6,6
K2		3,4	6,6
K12		3,4	12,2
R1			72,7
R2			72,7
R12			82,7

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,5	6,0
K2		3,5	6,0
K12		3,5	9,1
R1			71,5
R2			71,5
R12			78,6

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete a secco per esterni M4	60,0	60,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,5	6,0
K2		3,5	6,0
K12		3,5	9,1
R1			71,5
R2			71,5
R12			78,6

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		6,5	6,2
K2		6,5	6,2
K12		6,5	2,0

R1	74,7
R2	74,7
R12	73,4

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	R'w [dB]		
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-Connettivo	46,1		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	18,3	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	13,4	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	4,0	40,0	35,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	2,5	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	18,3	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
RDd	56,5		46,4

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete manovrabile fra le nuove aule polifunzionali	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso il locale ricevente</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	12,2
K2		3,4	6,6
K12		3,4	6,6
R1			78,1
R2			68,0
R12			75,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete manovrabile fra le nuove aule polifunzionali	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso il locale ricevente</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		3,4	12,2
K2		3,4	6,6
K12		3,4	6,6
R1			78,1
R2			68,0
R12			75,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	240,0	47,3
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		6,0	9,1
K2		6,0	9,1
K12		6,0	-1,8
R1			65,7
R2			77,8
R12			67,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	240,0	47,3
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		4,4	9,1
K2		4,4	9,1
K12		4,4	-1,8
R1			67,1
R2			79,2
R12			68,7

Strutture laterali	Nome	Massa	Rw [dB]
--------------------	------	-------	---------

		[kg/m <sup>2</sup> ]	
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	240,0	47,3
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		1,3	9,1
K2		1,3	9,1
K12		1,3	-1,8
R1			72,4
R2			84,5
R12			74,0

<b>Strutture laterali</b>	<b>Nome</b>	<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Rw [dB]</b>
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	240,0	47,3
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		0,8	9,1
K2		0,8	9,1
K12		0,8	-1,8
R1			74,4
R2			86,5
R12			76,0

<b>Strutture laterali</b>	<b>Nome</b>	<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Rw [dB]</b>
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	100,0	13,6
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	240,0	47,3
Strato addizionale lato sorgente			
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		6,0	9,1
K2		6,0	9,1
K12		6,0	-1,8
R1			65,7
R2			77,8
R12			67,3

Locale ricevente	Locale sorgente sovrapposto	R'w [dB]		
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P0-Connettivo	65,7		

Solai di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	39,3	200,0	44,3
Strato addizionale lato ricevente	39,3	100,0	13,6
Strato addizionale lato sorgente	39,3	5,0	17,4
RDd	39,3		68,5

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete manovrabile fra le nuove aule polifunzionali	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
Giunto a T rivolto verso il locale ricevente		L [m]	Rw [dB]
K1		6,5	22,0
K2		6,5	15,0
K12		6,5	15,0
R1			98,3
R2			88,3
R12			88,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
Giunto a T rivolto verso il locale ricevente		L [m]	Rw [dB]
K1		6,0	-1,4
K2		6,0	8,5
K12		6,0	8,5
R1			75,3
R2			86,7
R12			86,7

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
Giunto a T rivolto verso il locale ricevente		L [m]	Rw [dB]
K1		4,4	-1,4
K2		4,4	8,5
K12		4,4	8,5
R1			76,7
R2			88,0
R12			88,0

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Porta d'ingresso delle nuove aule polifunzionali	40,0	35,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
Giunto a T rivolto verso il locale ricevente		L [m]	Rw [dB]
K1		1,3	-1,4
K2		1,3	8,5
K12		1,3	8,5
R1			81,9
R2			80,3
R12			80,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
Giunto a T rivolto verso il locale ricevente		L [m]	Rw [dB]
K1		0,8	-1,4
K2		0,8	8,5

K12	0,8	8,5
R1		84,0
R2		95,3
R12		95,3

Strutture laterali	Nome	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base lato ricevente	Parete perimetrale delle nuove aule polifunzionali MI04	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	200,0	44,3
Strato addizionale lato sorgente	Controsoffitto di solaio interpiano nuove aule polifunzionali	5,0	17,4
<b>Giunto a T rivolto verso il locale ricevente</b>		<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1		6,0	-1,4
K2		6,0	8,5
K12		6,0	8,5
R1			75,3
R2			86,7
R12			86,7

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	L'w [dB]		
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	23,0		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	22,2	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	8,6	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	39,3	200,0	44,3	68,1
Strato addizionale lato sorgente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	39,3	100,0	13,6	28,3

Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione			L [m]	Rw [dB]
K1			6,5	6,2
K12			6,5	2,0
LFf				16,4
LFd				21,9

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	L'w [dB]		
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	23,0		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	22,2	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	8,6	100,0	52,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali	39,3	200,0	44,3	68,1
Strato addizionale lato sorgente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali	39,3	100,0	13,6	28,3
<b>Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione</b>				<b>L [m]</b>	<b>Rw [dB]</b>
K1				6,5	6,2
K12				6,5	2,0
LFf					16,4
LFd					21,9

Locale ricevente	Locale sorgente adiacente	L'w [dB]		
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	Scuola secondaria P1-Connettivo	52,2		

Pareti di separazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	18,3	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	13,4	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	4,0	40,0	35,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	2,5	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			
Struttura base	18,3	40,3	61,0
Strato addizionale lato ricevente			
Strato addizionale lato sorgente			

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	377,1	240,0	47,3	71,7
Strato addizionale lato sorgente					
Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione				L [m]	Rw [dB]
K1				6,0	9,1
K12				6,0	-1,8
LFf					43,4
LFd					45,1

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	377,1	240,0	47,3	71,7
Strato addizionale lato sorgente					
Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione				L [m]	Rw [dB]
K1				4,4	9,1
K12				4,4	-1,8
LFf					42,1
LFd					43,7

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	377,1	240,0	47,3	71,7
Strato addizionale lato sorgente					
Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione				L [m]	Rw [dB]
K1				1,3	9,1
K12				1,3	-1,8
LFf					36,8
LFd					38,4

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	377,1	240,0	47,3	71,7
Strato addizionale lato sorgente					
Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione				L [m]	Rw [dB]
K1				0,8	9,1
K12				0,8	-1,8
LFf					34,8
LFd					36,4

Strutture laterali	Nome	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]	Ln,w [dB]
Struttura base lato ricevente	Solaio interpiano nuove aule polifunzionali		200,0	44,3	
Strato addizionale lato ricevente	Pavimento galleggiante nuove aule polifunzionali		100,0	13,6	
Struttura base lato sorgente	Solaio interpiano esistente	377,1	240,0	47,3	71,7
Strato addizionale lato sorgente					
Giunto a T rivolto verso la struttura di separazione				L [m]	Rw [dB]
K1				6,0	9,1
K12				6,0	-1,8
LFf					43,4
LFd					45,1

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	185,477	52,6	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	39,3	56,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	39,3		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	14,8	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	14,8		60,0
Serramento	10,4		48,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	1,2	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	1,2		60,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	8,6	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	8,6		60,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	185,480	52,6	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	39,3	56,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	39,3		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	14,8	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	14,8		60,0
Serramento	10,4		48,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	8,6	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	8,6		60,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	1,2	60,0	60,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	1,2		60,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P0-22	82,984	52,0	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	16,4	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	16,4		54,3
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-01	100,132	50,2	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	19,7	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	19,7		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0
Piccolo elemento			66,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	15,3	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	15,3		54,3
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P0-02	121,461	51,7	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	23,9	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	23,9		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-05	134,736	50,6	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	25,8	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	25,8		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	16,0	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	16,0		54,3

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-09	127,838	51,8	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	25,2	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	25,2		54,3
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-10	125,171	51,2	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	6,4	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	6,4		54,3

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	24,7	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	24,7		54,3
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-11	169,803	50,5	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	33,5	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	33,5		54,3
Serramento	0,6		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	15,3	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	15,3		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	6,4	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	6,4		54,3

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-13	80,433	53,6	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	10,0	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	10,0		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-14	141,092	53,5	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,4	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,4		54,3
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-15	125,996	48,7	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	3,5	325,0	52,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	3,5		52,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	24,4	325,0	52,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	24,4		52,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,6		48,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	15,5	325,0	52,0
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	15,5		52,0
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,6		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria PO-19	68,277	51,9	48,0	Sì

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	13,4	370,0	54,3
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	13,4		54,3
Serramento	0,6		48,0
Serramento	0,8		48,0
Serramento	1,2		48,0
Serramento	0,8		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-01	157,472	48,4	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	51,7	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	51,7		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	27,8	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	27,8		50,9
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,3	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,3		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-02	116,481	50,1	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,3	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,3		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,5	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,5		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,9		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-05	117,930	48,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,7	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,7		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,3	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,3		50,9

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,8	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,8		50,9
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-06	116,194	49,9	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,2	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,2		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,5	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,5		50,9
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-07	117,234	50,1	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	31,8	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	31,8		62,0

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	6,7	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	6,7		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,7	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,7		50,9
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-08	117,403	49,9	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,6	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,6		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,7	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,7		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-09	117,403	48,2	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,6	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,6		62,0

Solaio inferiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,6	260,0	55,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,6		55,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,7	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,7		50,9
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D' <sub>2m,nT,w</sub> [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-10	117,911	48,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,7	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,7		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,8	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,8		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,3	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,3		50,9
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-15	118,340	50,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,9	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,9		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,9	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,9		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,9		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-16	118,568	48,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	38,9	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	38,9		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,3	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,3		50,9
Serramento	0,9		48,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	20,9	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	20,9		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,9		48,0
Piccolo elemento			66,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-17	83,231	48,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	27,3	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	27,3		62,0

Solaio inferiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	27,3	260,0	55,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	27,3		55,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,1	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,1		50,9
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,9		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-18	128,267	49,7	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	42,1	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	42,1		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	24,1	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	24,1		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-19	59,613	50,5	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	19,5	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	19,5		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	10,4	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	10,4		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	0,7		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-20	58,654	50,0	48,0	Sì

Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	19,3	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	19,3		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	10,2	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	10,2		50,9
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0

Locale ricevente	Volume [m <sup>3</sup> ]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Scuola secondaria P1-21	98,049	50,0	48,0	Sì

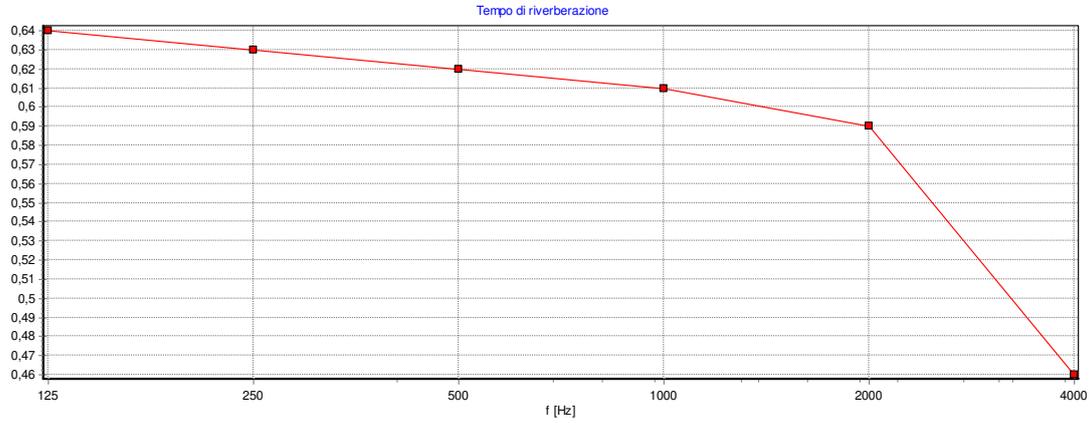
Solaio superiore	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	32,2	270,0	62,0
Strato addizionale lato interno			
RDd	32,2		62,0

Parete	Area [m <sup>2</sup> ]	Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	Rw [dB]
Struttura base	17,1	300,0	50,9
Strato addizionale lato interno			
Strato addizionale lato esterno			
RDd	17,1		50,9
Serramento	0,7		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,9		48,0
Serramento	1,4		48,0
Serramento	0,7		48,0

Locale	Volume [m <sup>3</sup> ]	T60 medio [s]	Limite [s]	Verificato
Scuola secondaria P1-23 AULA POLIFUNZIONALE 1	185,477	0,61	1,20 (per aule)	Si

Materiale	Area [m <sup>2</sup> ]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]
Parete in cartongesso su struttura riempita con fibra minerale	99,95	0,25	0,17	0,04	0,06	0,08	0,22
Lastra di vetro di finestra	10,50	0,30	0,20	0,15	0,10	0,07	0,04
Marmo o piastrelle vetrificate	39,00	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05
Controsoffitto in fibra minerale Rockfon Mono Acoustic 40mm	40,80	0,40	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00

	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]
Tempo di riverberazione	0,64	0,63	0,62	0,61	0,59	0,46



Locale	Volume [m <sup>3</sup> ]	T60 medio [s]	Limite [s]	Verificato
Aula polifunzionale test P1-24 AULA POLIFUNZIONALE 2	185,480	0,61	1,20 (per aule)	Si

Materiale	Area [m <sup>2</sup> ]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]
Parete in cartongesso su struttura riempita con fibra minerale	100,00	0,25	0,17	0,04	0,06	0,08	0,22
Lastra di vetro di finestra	10,50	0,30	0,20	0,15	0,10	0,07	0,04
Marmo o piastrelle vetrificate	39,00	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05
Controsoffitto in fibra minerale Rockfon Mono Acoustic 40mm	40,80	0,40	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00

	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]
Tempo di riverberazione	0,64	0,63	0,62	0,61	0,59	0,46

