



COMUNE DI GOSSOLENGO

Provincia di Piacenza

Piazza Roma n° 16 C.A.P. 29020 C.F. 00198670333
CENTRALINO Tel. 0523/770711 Fax 0523/779291 – protocollo@comune.gossolengo.pc.it
UFFICIO TECNICO Tel. (0523) 770777 – andrea.fornasari@comune.gossolengo.pc.it –

Allegato 9

INDICAZIONI PER UN INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO ACUSTICO

Locale oggetto di intervento:
Refettorio scolastico
Scuola primaria Gossolengo (PC)
Via Soprani 34

Il Responsabile del
Servizio Tecnico
(Arch. Andrea Fornasari)

RELAZIONE

Attualmente l'edificio scolastico utilizza aule didattiche a scopo di refettorio, pur non essendo i locali stessi adeguati a norma di legge all'uso specifico, in particolare i locali non hanno nessun requisito di assorbimento acustico in quanto utilizzati in deroga in attesa della realizzazione del nuovo refettorio previsto nei lavori di completamento dell'opera. Essendo utilizzato quotidianamente da circa 250 bambini il problema del rumore ha rappresentato in questi anni un elemento di grave conflittualità con le famiglie e la dirigenza scolastica.

Con il seguente appalto si cerca di migliorare i requisiti acustici del locale refettorio pur nella consapevolezza che un intervento radicale di messa a norma, in considerazione delle caratteristiche tecniche del locale stesso, non è possibile.

In base alle indicazioni tecniche presentate negli elaborati tecnici proposti, si chiede di produrre un progetto in cui venga proposta la miglior ipotesi d'intervento, cui farà seguito collaudo e verifica risultati effettivamente ottenuti, a carico della ditta proponente.

La soluzione tecnica allegata alla presente relazione è puramente indicativa. Ogni riferimento a marche/modelli/materiali servono esclusivamente come indicazione del livello qualitativo. La ditta in gara è libera di proporre soluzioni differenti purché rispettino i vincoli esistenti (impianto di riscaldamento a soffitto ed impianto elettrico a soffitto) dimostrandone l'efficacia richiesta.



COMUNE DI GOSSOLENGO Provincia di Piacenza

Piazza Roma n° 16 C.A.P. 29020 C.F. 00198670333
CENTRALINO Tel. 0523/770711 Fax 0523/779291 – protocollo@comune.gossolengo.pc.it
UFFICIO TECNICO Tel. (0523) 770777 – andrea.fornasari@comune.gossolengo.pc.it –

RELAZIONE DI STIMA TEORICO-PREVISIONALE E PROSPETTICA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE DELLE STRUTTURE

Locale oggetto di intervento:
Refettorio scolastico
Scuola primaria Gossolengo (PC)
Via Soprani 34

Il Responsabile del
Servizio Tecnico
(Arch. Andrea Fornasari)



CORREZIONE ACUSTICA DEI LOCALI CON PERMANENZA DI PERSONE

Riverbero, rimbombo e strategie per il controllo

La qualità acustica di un ambiente è spesso caratterizzata attraverso un parametro fisico, il Tempo di Riverberazione, che può essere misurato oppure calcolato a partire da specifici modelli matematici. Tale parametro è definito come il tempo impiegato da un segnale acustico a decadere di 60 dB rispetto al livello di pressione sonora esistente, in condizioni stazionarie, in un locale ove sia attiva una sorgente sonora (da cui, per brevità, viene chiamato anche T60).

Il Tempo di Riverberazione dipende dalla modalità di riflessione delle onde sonore incidenti sulle superfici del locale e dalla capacità di tali superfici di assorbire l'energia acustica.

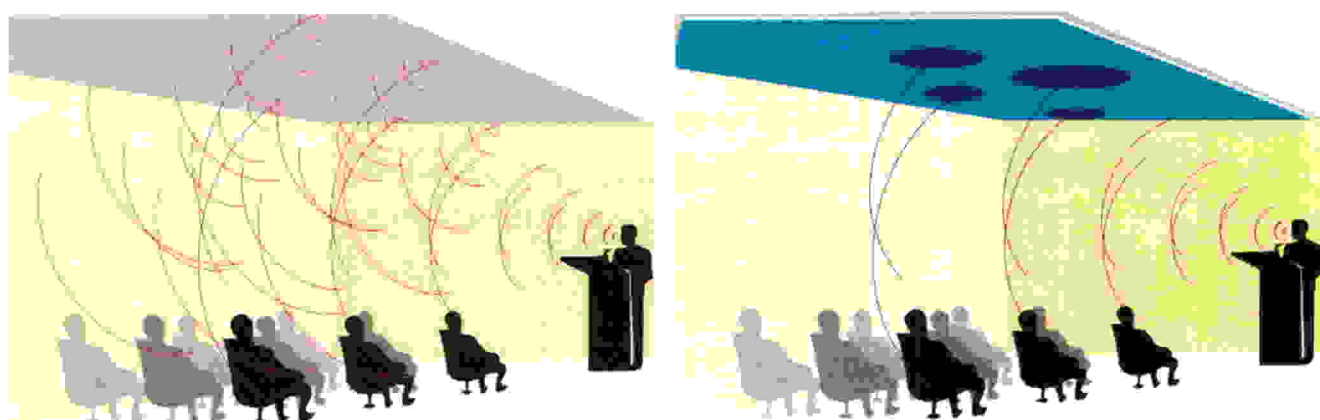


Figura 1 - Sala conferenze prima e dopo l'intervento anti riverbero

Un Tempo di Riverberazione elevato si può avere ad esempio all'interno di una chiesa antica (si ha la sensazione uditiva che il suono permanga nello spazio a lungo) dove qualitativamente può essere percepito come gradevole. Un T60 lungo non è adatto per locali come aule scolastiche, palestre, mense, sale conferenze: in questo caso una buona progettazione acustica deve prevedere un T60 adeguato, altrimenti si generano fastidiosi effetti di riverbero e rimbombo ed il locale non è più fruibile per lo scopo preposto in quanto al suo interno si genera confusione e disturbo.

Il tempo di riverberazione ottimale si può ottenere variando le caratteristiche di fono assorbimento delle partizioni orizzontali e verticali che delimitano il locale. Per abbassare il T60 occorre, in linea generale, aumentare la capacità delle superfici di intrappolare e dissipare l'energia sonora. Questa capacità viene descritta da un parametro noto come **coefficiente di assorbimento acustico** α , variabile tra 0 e 1, che rappresenta il rapporto tra la quantità di energia sonora incidente su una superficie e la quantità di energia assorbita e trasmessa (ovvero non riflessa).

La correzione dell'acustica del locale può essere ottenuta applicando alle pareti o al soffitto, in quantità necessaria, del materiale fonoassorbente. A titolo esemplificativo si noti l'esempio di fig. 1, in cui una sala conferenze può essere corretta installando del materiale fonoassorbente.

METODOLOGIA DI CALCOLO

Il calcolo è stato condotto secondo le seguenti norme tecniche:

UNI EN 12354-6 Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi

Il modello di calcolo descritto nelle norme indicate è stato poi calibrato in funzione delle prove in opera

SOLUZIONI PER LA CORREZIONE ACUSTICA DEI LOCALI

Come anticipato, la correzione acustica può essere effettuata mediante applicazione di pannelli fonoassorbenti sulle superfici più esposte, quali il soffitto e le pareti dei locali.

Il materiale proposto Isolmant è il pannello "**Perfetto Style**" a parete e/o a soffitto, applicato mediante velcro o tramite pendinatura, di dimensioni variabili (v.oltre) e finiture personalizzabili. Le caratteristiche tecniche e le modalità di installazione sono riportate nel capitolo finale della relazione. Il pannello Isolmant Perfetto Style, in fibra di poliestere ISOLFIBTEC STL a densità variabile lungo lo spessore, personalizzabile, opportunamente posizionato, corregge le riverberazioni indesiderate e migliora il comfort acustico degli ambienti.

LAVORO OGGETTO DI INTERVENTO: Refettorio

Si richiede la valutazione della correzione acustica del refettorio della scuola primaria di Gossolengo (PC), valutazione del quantitativo di pannelli fonoassorbenti tenendo conto del raggiungimento di un comfort adeguato all'interno dell'ambiente; ulteriori miglioramenti dell'intervento acustico possono essere fatti anche successivamente, aggiungendo in modo opportuno ulteriori pannelli acustici.

CORREZIONE ACUSTICA CON PERFETTO STYLE

Soluzione base

Nel grafico e nella tabella sottostanti sono riepilogati i valori dei tempi di riverbero misurati allo stato di fatto e calcolati previsionamente nella situazione di locale corretto acusticamente. **Per ridurre il tempo di riverberazione attuale,**

- **ca. 28 mq di Isolmant Perfetto Style** (es. 20 pannelli di dimensioni 1,40 x 1,00 m oppure 10 pannelli di dimensioni 1,40 x 2,00 m), disposti in modo omogeneo in aderenza a parete
- e
- **ca. 19,8 mq di Isolmant Perfetto Sky** (corrispondenti a 56 pannelli) a soffitto, in sostituzione dei quadrotti in cartongesso presenti come controsoffitto

in funzione dello spazio disponibile.

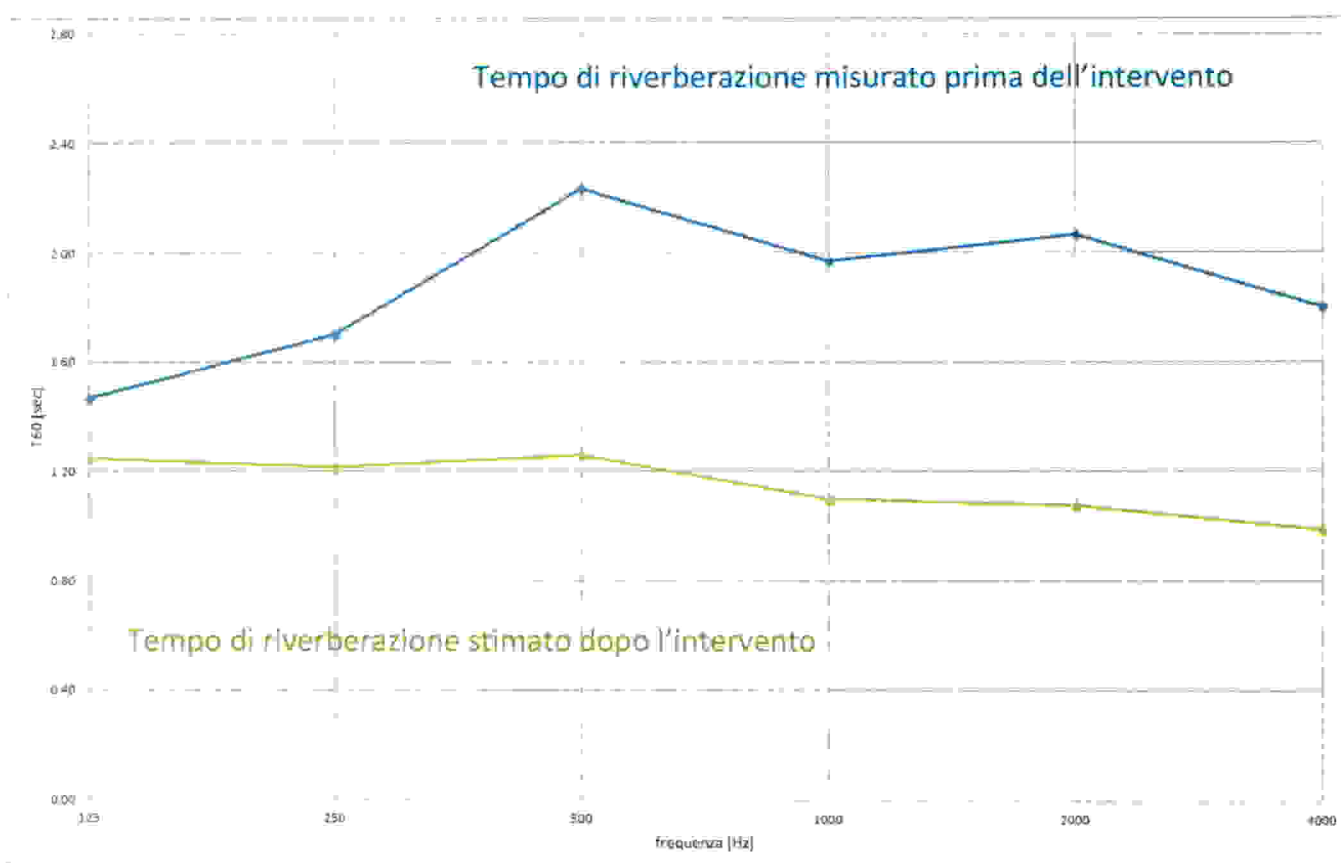


Figura 2 – Confronto previsionale dei tempi di riverberazione prima e dopo l'intervento con Isolmant Perfetto Style

T60	Hz125	Hz250	Hz500	kHz1	kHz2	kHz4	media 250-2000 Hz
T60 attuale	1,47	1,70	2,23	1,97	2,07	1,80	1,99
T60 dopo l'intervento	1,24	1,21	1,25	1,09	1,07	0,98	1,15

Tabella 1 – Valori del tempo di riverberazione prima e dopo l'intervento con Isolmant Perfetto Style

Soluzione migliorativa

Nel grafico e nella tabella sottostanti sono riepilogati i valori dei tempi di riverbero misurati allo stato di fatto e calcolati previsionalmente nella situazione di locale corretto acusticamente. Per ridurre ulteriormente il tempo di riverberazione attuale, si consiglia l'applicazione di

- ca. 35 mq di Isolmant Perfetto Style (es. 25 pannelli di dimensioni 1,40 x 1,00 m oppure 13 pannelli di dimensioni 1,40 x 2,00 m), disposti in modo omogeneo a parete
- e
- ca. 39,6 mq di Isolmant Perfetto Sky (corrispondenti a circa 112 pannelli) a soffitto, in sostituzione dei quadrotti in cartongesso presenti come controsoffitto

in funzione dello spazio disponibile.

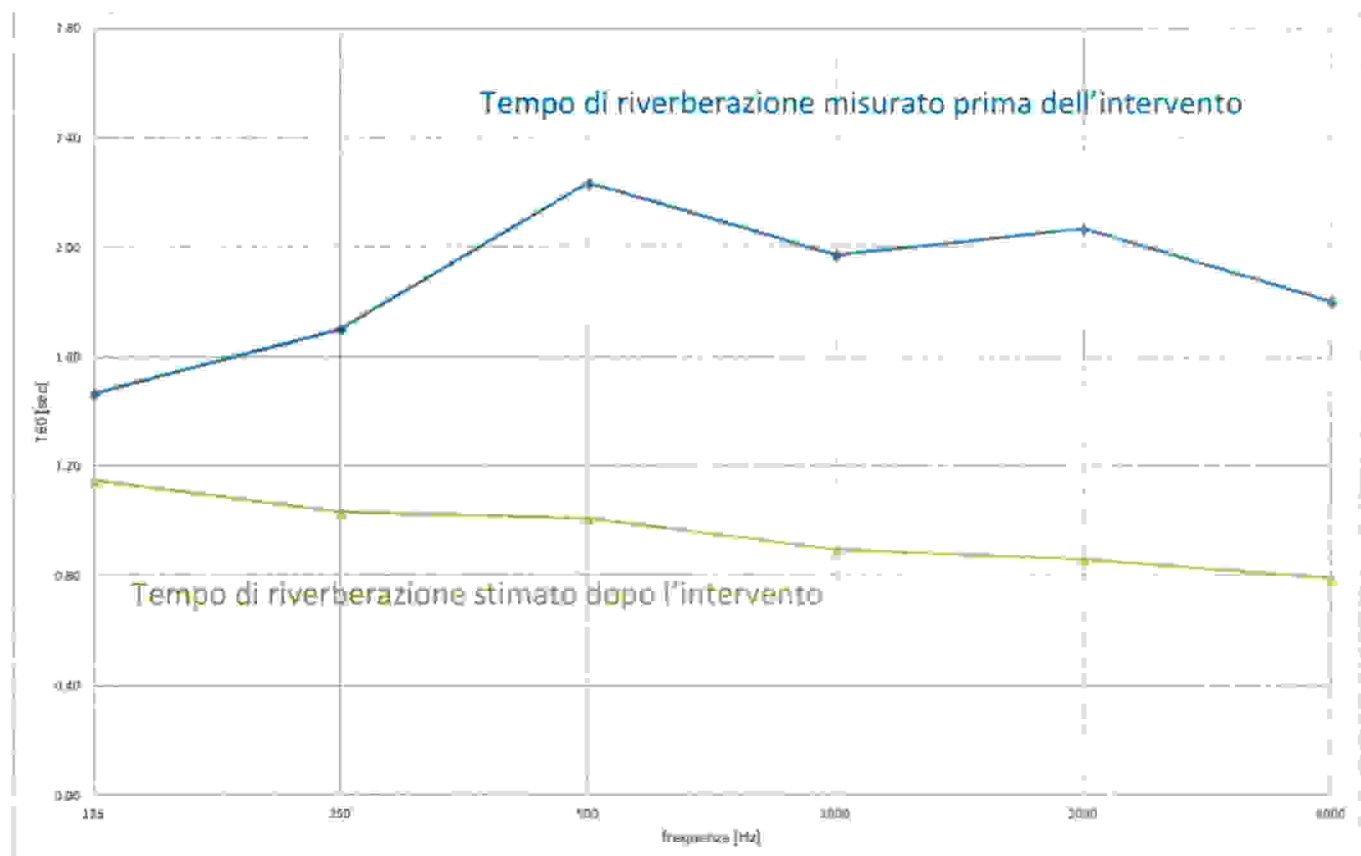


Figura 3 – Confronto previsionale dei tempi di riverberazione prima e dopo l'intervento con Isolmant Perfetto Style

T60	Hz125	Hz250	Hz500	kHz1	kHz2	kHz4	media 250-2000 Hz
T60 attuale	1,47	1,70	2,23	1,97	2,07	1,80	1,99
T60 dopo l'intervento	1,15	1,03	1,01	0,90	0,86	0,79	0,95

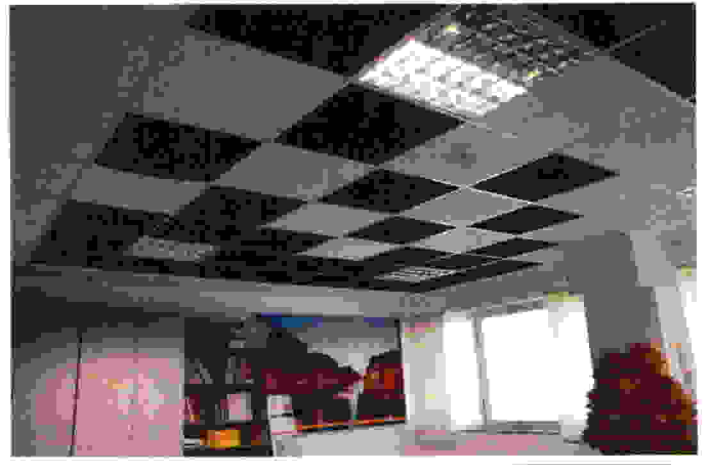
Tabella 2 – Valori del tempo di riverberazione prima e dopo l'intervento con Isolmant Perfetto Style

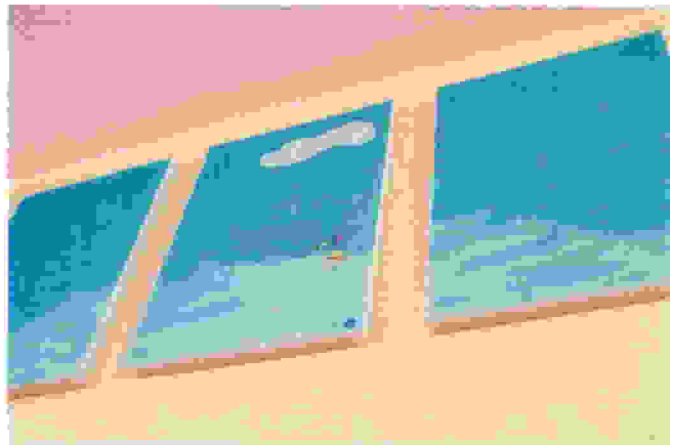
CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PANNELLI

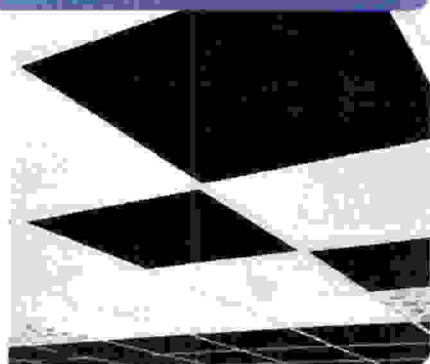
I pannelli fonoassorbenti Isolmant PERFETTO STYLE consigliati hanno le seguenti caratteristiche:

- composizione in fibra di tessile tecnico ad elevato potere fonoisolante ed ottima resistenza termica,
- materiale completamente atossico, non rilascia fibre, può essere applicato direttamente a vista all'interno dei locali,
- lavabile,
- spessore 45 mm,
- densità del pannello a gradiente variabile (valor medio 40 kg/m^3), opportunamente calibrato per migliorare le prestazioni di assorbimento acustico,
- applicabili direttamente a parete o a soffitto mediante colla o tasselli.

La finitura superficiale del pannello STYLE può essere personalizzata con colori o immagini su richiesta.







Isolmant Perfecto Sky

Pannello composto da ISOLFIBTEC STL (fibra riciclata in tessile tecnico di poliestere) opportunamente calibrato per garantire alte prestazioni fonoassorbenti, grazie alla particolare lavorazione delle fibre che, durante il processo produttivo, sono compattate con densità crescente lungo lo spessore.

Di durata illimitata, atossico, ecologico.

■ SPESSORI

20 mm circa



■ REAZIONE AL FUOCO

Euroclasse B-s2,d0

■ ASSORBIMENTO ACUSTICO

Coefficiente di assorbimento acustico

frequenza (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
coefficiente di assorbimento	0,20	0,45	0,55	0,50	0,60	0,65

NRC = 0,55

$\alpha_w = 0,55$

■ FORMATO

59,5 cm x 59,5 cm

■ CONFEZIONE

Pacchi da 40 pezzi (14,1 m² circa)

■ COLORI

Bianco o nero

SETTORI D'IMPIEGO: Isolmant Perfecto Sky è un prodotto appositamente sviluppato per la correzione acustica dei locali. Applicato a vista consente di assorbire le onde sonore all'interno di locali particolarmente riverberanti quali ad esempio ristoranti, aule scolastiche, sale conferenze, ecc. Isolmant Perfecto Sky si installa facilmente mediante apposito collante oppure direttamente nell'orditura metallica del controsoffitto.

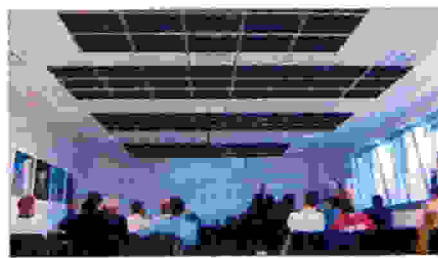
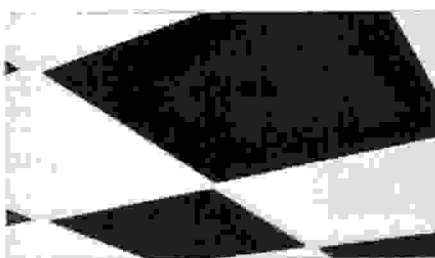
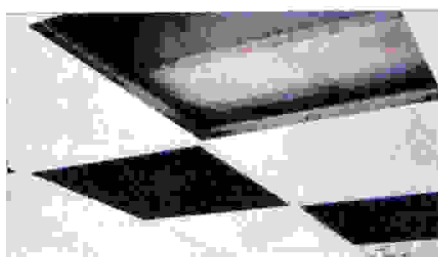
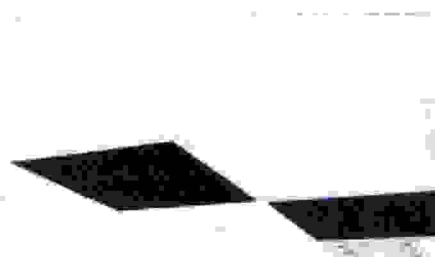
VOCE DI CAPITOLATO: Strato isolante in pannelli di dimensioni 59,5 x 59,5 cm costituito da fibra in tessile tecnico di poliestere ad elevato potere fonoassorbente (tipo Isolmant Perfecto Sky). Densità del pannello circa 45 kg/m³, opportunamente calibrato per migliorare le prestazioni di assorbimento acustico. Spessore 20 mm. Resistenza termica del pannello pari a 0,57 m²K/W. Disponibile nella versione in bianco o in nero.

AVVERTENZE: La presente scheda tecnica non costituisce specifica e, se composta da più pagine, accertarsi di aver consultato il documento completo. Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative. Sarà cura dell'utilizzatore stabilire se il prodotto è adatto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso del prodotto stesso.

Perfetto Sky

ISTRUZIONI PER LA POSA

Una delle soluzioni tecniche più diffuse per correggere acusticamente il tempo di riverbero consiste nella posa di un controsoffitto. La sola riduzione della volumetria del locale comporta già un miglioramento della qualità acustica interna. Se nell'orditura metallica si inseriscono dei "quadrotti" di Isolmant Perfetto Sky (in sostituzione di quelli in materiale tradizionale), sarà possibile risolvere in modo puntuale e definitivo il problema.





Perfetto Style

Pannello composto da ISOLFIBTEC STL (fibra riciclata in tessile tecnico di poliestere) opportunamente calibrato per garantire alte prestazioni fonoassorbenti, grazie alla particolare lavorazione delle fibre che, durante il processo produttivo, sono compattate con densità crescente lungo lo spessore. Di durata illimitata, atossico, ecologico. Personalizzabile con varie finiture superficiali.

Da posizionare con il lato più denso a vista.

■ SPESSORE

45 mm circa



■ REAZIONE AL FUOCO

Euroclasse B-s2,d0

■ ASSORBIMENTO ACUSTICO

Coefficiente di assorbimento acustico

Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
coefficiente di assorbimento	0,20	0,35	0,60	0,90	0,85	0,85

NRC = 0,65

$\alpha_w = 0,60$

Classe di assorbimento: C - molto assorbente

■ FORMATO

Formato rettangolare:

140 x 200 cm
100 x 140 cm
70 x 100 cm
50 x 70 cm

Formato circolare:

di diametro 45 cm
di diametro 65 cm
di diametro 85 cm
di diametro 125 cm

■ STILI DI FINITURA

- Bianco o nero
- Stampato



E' possibile stampare sul pannello qualunque tipo di immagine a scelta fra quelle presenti nella gallery proposta su www.isolmant.it/style.asp o proponendo una soluzione personalizzata fornendo un'immagine con requisiti adeguati alla stampa in grande formato. La stampa si intende sia di immagini che di tinte unite.

SETTORI D'IMPIEGO: Isolmant Perfetto Style è un prodotto appositamente sviluppato per la correzione acustica dei locali. Applicato a vista consente di assorbire le onde sonore all'interno di locali particolarmente riverberanti quali ad esempio ristoranti, aule scolastiche, sale conferenze, ecc. Isolmant Perfetto Style si installa facilmente mediante velcro, pendini o apposito collante.

VOCE DI CAPITOLATO: Strato isolante in pannelli di dimensioni ... costituito da fibra in tessile tecnico di poliestere ad elevato potere fonoassorbente e densità crescente lungo lo spessore (tipo Isolmant Perfetto Style). Densità del pannello a gradiente variabile di valor medio 40 kg/m^3 , opportunamente calibrato per migliorare le prestazioni di assorbimento acustico. Spessore 45 mm. Resistenza termica del pannello pari a $1,28 \text{ m}^2\text{K/W}$. La finitura superficiale dei pannelli può essere personalizzata.

AVVERTENZE: La presente scheda tecnica non costituisce specifica e, se composta da più pagine, accertarsi di aver consultato il documento completo. Le indicazioni riportate sono frutto della nostra migliore esperienza attuale ma rimangono pur sempre indicative. Sarà cura dell'utilizzatore stabilire se il prodotto è adatto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso del prodotto stesso.

Perfetto Style

Isolmant Perfetto Style associa ad un'elevata prestazione tecnica in termini di fonoassorbimento, la totale libertà di scegliere formati e finiture dei pannelli in modo da abbinare alla correzione acustica l'effetto estetico di personalizzazione dei locali con colori, trame o immagini. I pannelli possono essere applicati alle pareti, in aderenza, e al soffitto, in aderenza o in sospensione. Isolmant Perfetto Style è resistente al fuoco, non polverizza, non soffre urti e colpi ed è totalmente inerte ad aggressioni chimico/fisiche.

Per le indicazioni di posa è indispensabile consultare i "Quaderni Tecnici Isolmant"

- quaderno tecnico 5 "Posa in aderenza"
- quaderno tecnico 7 "Posa in sospensione"



➤ Scuola elementare Ricengo (CR)



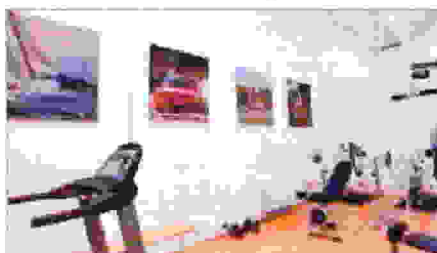
➤ Scuola elementare Ricengo (CR)



➤ Scuola elementare Ricengo (CR)



➤ Uffici Banca (PIBI) (MI)



➤ Palestra aziendale Sede Tecnasfalti (MI)



➤ Bar aziendale Sede Tecnasfalti (MI)



➤ Palestra scolastica Ist. Maria Consolatrice (MI)



➤ Palestra scolastica Ist. Maria Consolatrice (MI)



➤ Trattoria Casale Mariposa (PR)



➤ Chiesa Parrocchiale comune di Cengio (SV)



➤ Chiesa Parrocchiale comune di Cengio (SV)



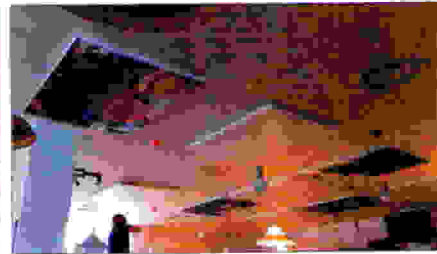
➤ Trattoria Casale Mariposa (PR)



➤ Sala di registrazione Sassuolo (MO)



➤ Aula Magna - Accademia Militare di Modena



➤ Ristorante Riccio di mare (MI)



Quaderno Tecnico **Scheda 5**

       CORRETTORI ACUSTICI → PERFETTO STYLE

POSA IN OPERA PERFETTO STYLE

Parte 1 - Posa in aderenza

(per la posa in sospensione vedere Quaderno Tecnico 7)

Perfetto Style è un pannello fonoassorbente estremamente performante anche in piccoli formati. E' personalizzabile sia nel colore che nell'immagine di stampa, permettendo di interpretare la funzione acustica e la funzione estetica del locale a cui è destinato.

Perfetto Style può essere posato sia a parete che a soffitto, in aderenza alla superficie o sospeso mediante appositi accessori.

In particolare, la modalità di **posa in aderenza** può essere realizzata nei seguenti modi:

A PARETE:

1. COLLA (pannello non riposizionabile)

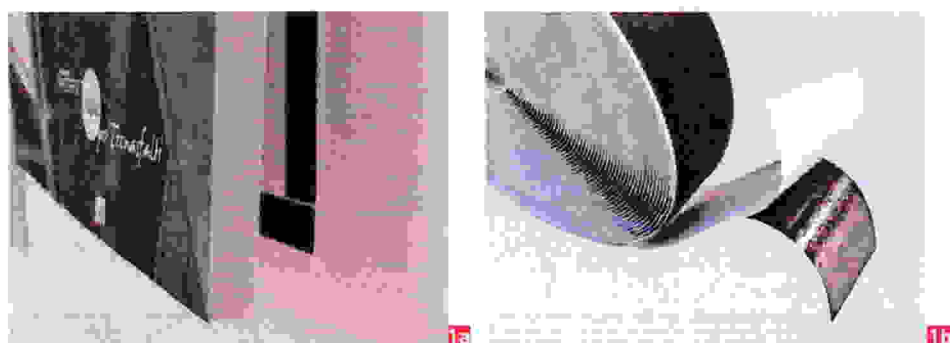
Colla a base gesso tipo Knauf Perlfix o similare per realizzare un'adesione forte e permanente tra il supporto e il pannello (per tutti i formati).



PERFETTO
style
1000

2. VELCRO

Velcro (parte uncinata) con un lato adesivo per poter riposizionare il pannello.



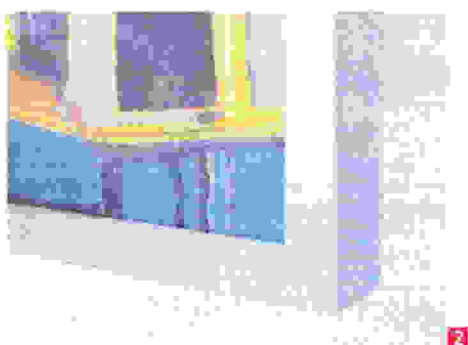
■ FIG 1a e 1b

Posa con velcro

3. CORNICE

Cornice in alluminio per la posa a parete dei pannelli Perfetto Style. Fornita da assemblare con apposito kit in dotazione. Solo per i formati standard, sezione 45 per 25 mm.

Disponibile nelle versioni argento satinato e nero opaco.



■ FIG 2

Cornice

A SOFFITTO:

1. COLLA (pannello non riposizionabile)

Colla a base gesso tipo Knauf Perlfix o similare per realizzare un'adesione forte e permanente tra il supporto e il pannello. Solo per i formati 50x70 cm, 70x100 cm e 100x140 cm. La posa a colla del formato 140x200 cm è assolutamente sconsigliata a soffitto.

2. VELCRO

Velcro (parte uncinata) con un lato adesivo. Solo per i formati 50x70 cm, 70x100 cm e 100x140cm. La posa con velcro del formato 140x200 cm è assolutamente sconsigliata a soffitto.

INDICAZIONI PER LA POSA A COLLA

Prima di procedere con l'incollaggio, è necessario verificare l'idoneità del piano di posa (planarità, consistenza, polverosità ecc.).

1) Si raccomanda la posa mediante colla a base gesso tipo **KNAUF PERLFIX** o similare. Tale sistema permette di non modificare la classe di reazione al fuoco del pannello (Euroclasse B s2/s1 d0).

2) Le superfici devono essere stabili, pulite e prive di polvere, grassi o detriti.

3) Preparare il collante a base gesso attenendosi alle indicazioni del produttore fino ad ottenere una massa sufficientemente pastosa di consistenza semifluida.

4) E' indispensabile procedere con una prova preliminare sia a parete che a soffitto per determinare l'ottimale quantitativo di acqua dell'impasto nonché dei relativi tempi di presa.

5) Applicare la colla a base gesso sulla superficie di supporto con frattazzo/frattone dentato 8 mm per un'area equivalente a quella del pannello di Isolmant Perfetto Style.

6) Applicare il pannello e pressare bene in modo da garantire la buona adesione al supporto.

7) Tenere in posizione per il tempo necessario a garantire il mantenimento della posizione da parte del pannello (per la posa a soffitto sono necessari circa 30-60 secondi di pressione).

8) La posa a colla del formato 140x200 cm è assolutamente sconsigliata a soffitto.

INDICAZIONI PER LA POSA CON VELCRO

Prima di procedere alla posa del velcro è indispensabile verificare l'idoneità del piano di posa (planarità, consistenza, polverosità ecc.).

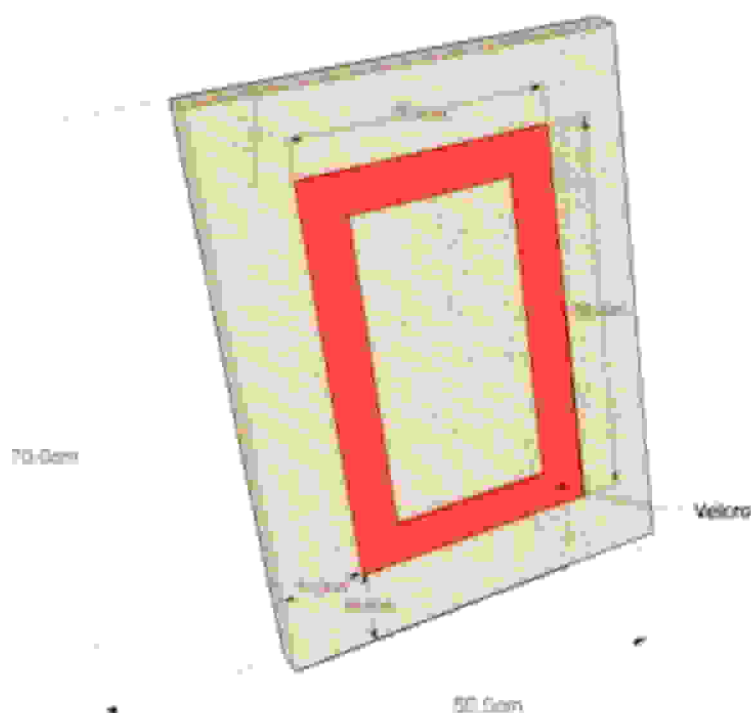
La posa con velcro permette di poter riposizionare i pannelli di Isolmant Perfetto Style anche in momenti successivi e su supporti diversi.

E' indispensabile fissare le strisce di velcro sia a parete che a soffitto mediante punti metallici (graffettatrice) o chiodi a testa larga, onde garantire la tenuta della striscia di velcro al supporto.

Le modalità di posa del velcro variano in funzione del formato del pannello e del tipo di fissaggio a (parete/soffitto). In funzione dei diversi formati, si consiglia di seguire gli schemi sotto riportati.

Pannello STL_4 di dimensioni 50x70 cm

Parete

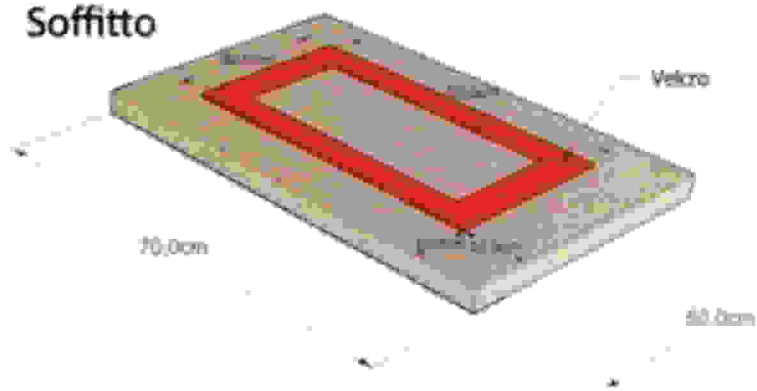


■ FIG 3a e 3b

istruzioni posa con velcro
pannello dimensioni
50x70 cm

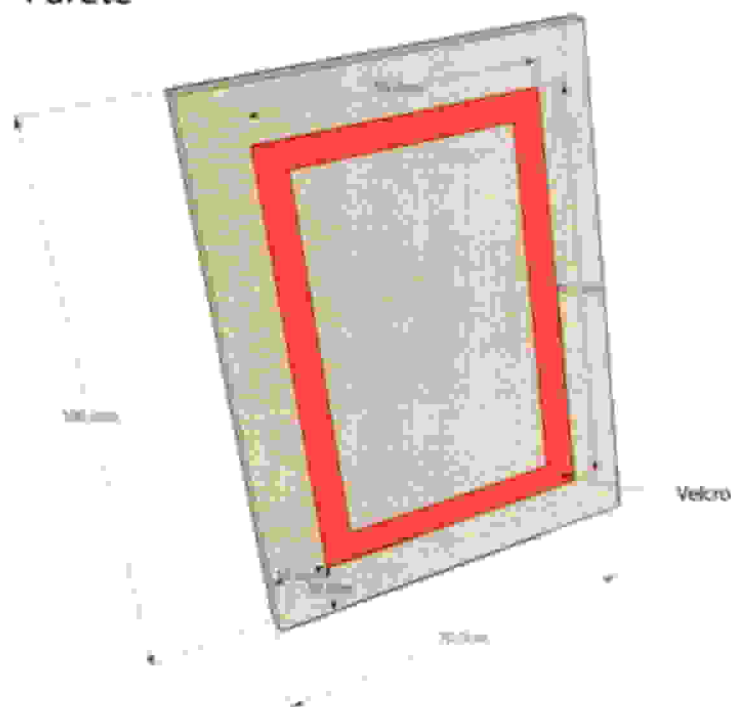
3a

Soffitto

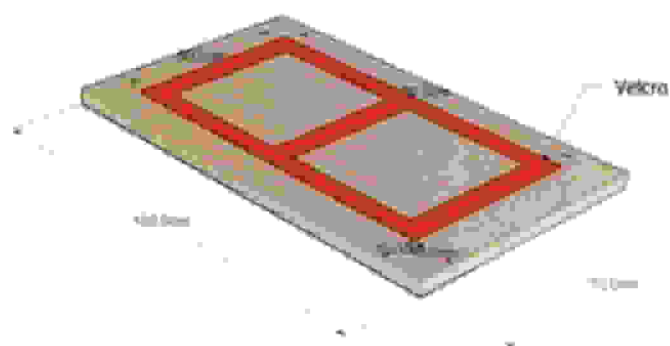


Pannello STL_3 dimensioni 70x100 cm

Parete



Soffitto



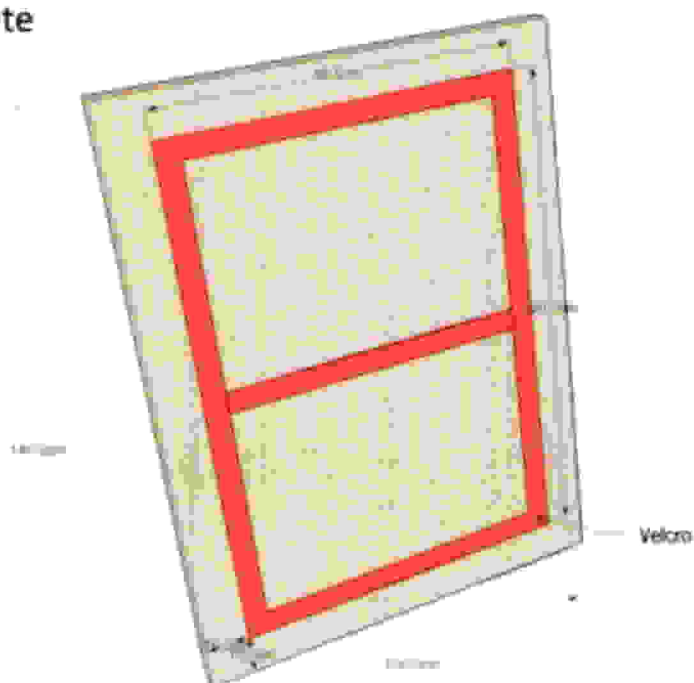
■ FIG 4a e 4b

istruzioni posa con velcro
pannello dimensioni
70x100 cm

Pannello STL_2 dimensioni 100x140 cm

Per la posa a soffitto dei formati 100x140 cm è indispensabile oltre al velcro l'utilizzo di 5 punti di silicone (centro e spigoli).

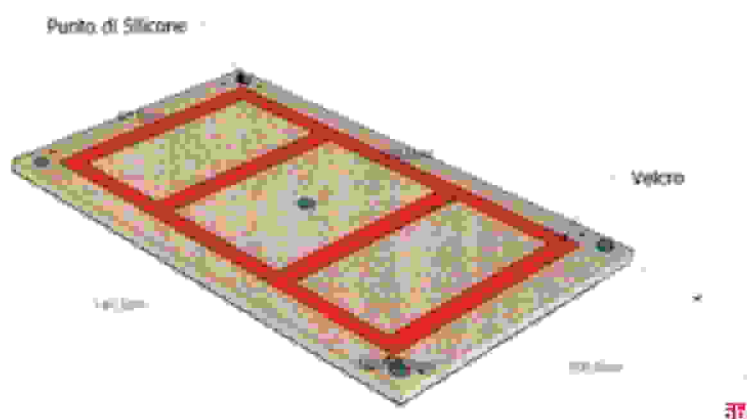
Parete



■ FIG 5a e 5b

istruzioni posa con velcro
pannello dimensioni
100x140 cm

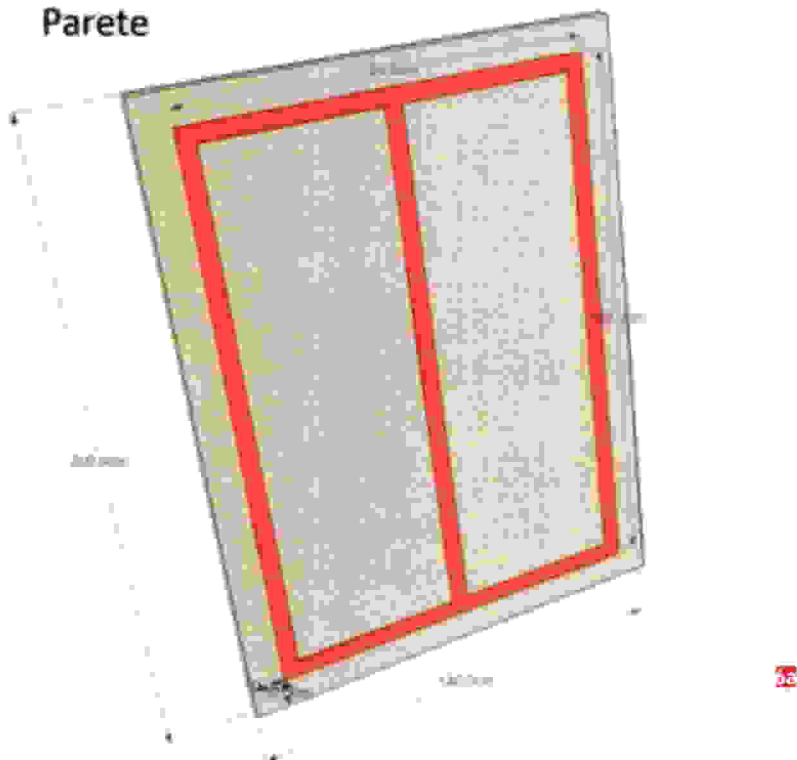
Soffitto



Pannello STL_1 dimensioni 140x200 cm

La posa con velcro del formato 140x200 cm è assolutamente sconsigliata a soffitto.

Parete



Soffitto



■ FIG 6a e 6b

istruzioni posa con velcro
pannello dimensioni
140x200 cm

Incidenza del velcro per formato di pannello Perfetto Style

Formato			Quantità di velcro	
formato	larghezza	altezza	posa a SOFFITTO	posa a PARETE
STL_4	0,50 m	0,70 m	1,6 m	1,6 m
STL_3	0,70 m	1,00 m	3,1 m	2,6 m
STL_2	1,00 m	1,40 m	5,6 m	4,8 m
STL_1	1,40 m	2,00 m	NO	7,8 m