L'acustica leggera.

Progettazione acustica degli edifici con i sistemi a secco.

Ing. Enrico Salvetti– Knauf

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Indice:

1. L’isolamento acustico con i sistemi leggeri

2. Sistemi a secco per molteplici applicazioni
   - Pareti
   - Contropareti
   - Controsoffitti

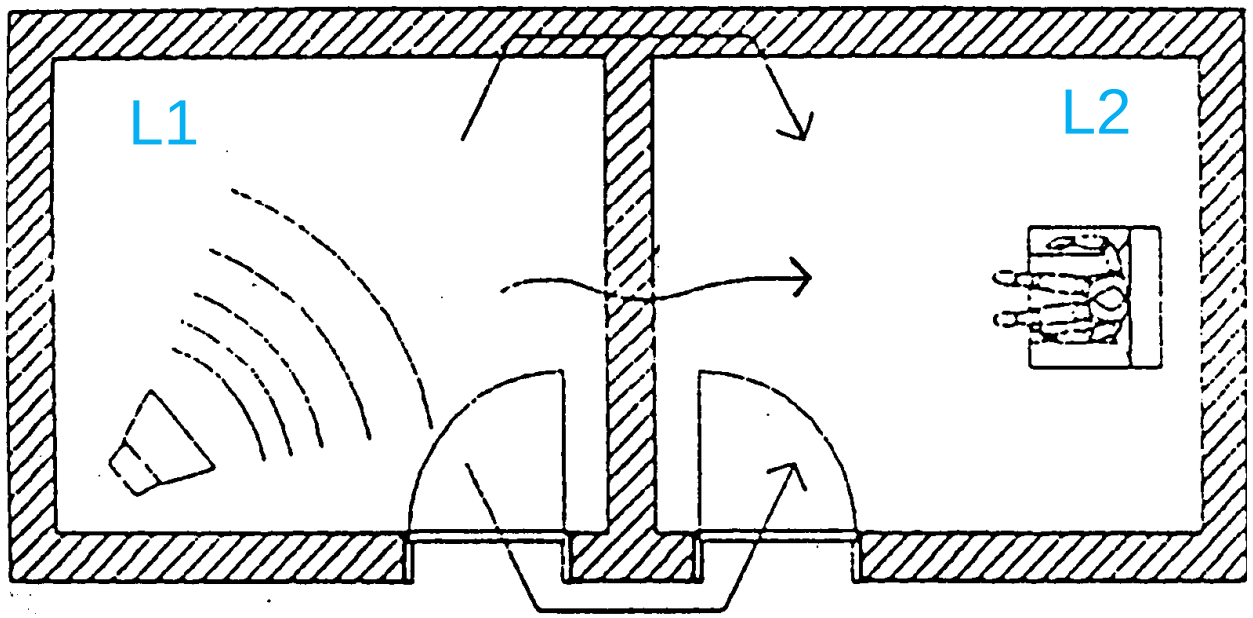
3. Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

4. Case History

Classified as Internal and General Business

Propagazione dell'energia sonora Fonoisolamento

PER VIA AEREA – INDIRETTA (Isolamento Acustico)

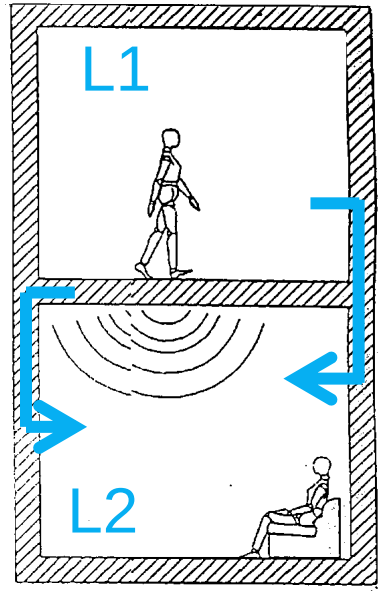


L1 - Locale disturbante L2 - Locale disturbato

Classified as Internal and General Business

Propagazione dell'energia sonora Fonoisolamento

PER VIA STRUTTURALE – INDIRETTA



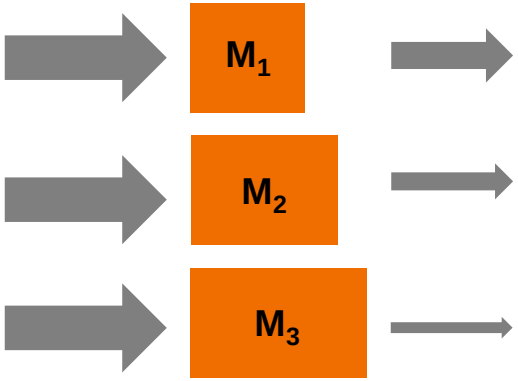
L1 - Locale disturbante L2 - Locale disturbato

Classified as Internal and General Business

PRINCIPI DI FONOISOLAMENTO:

LEGGE DI MASSA

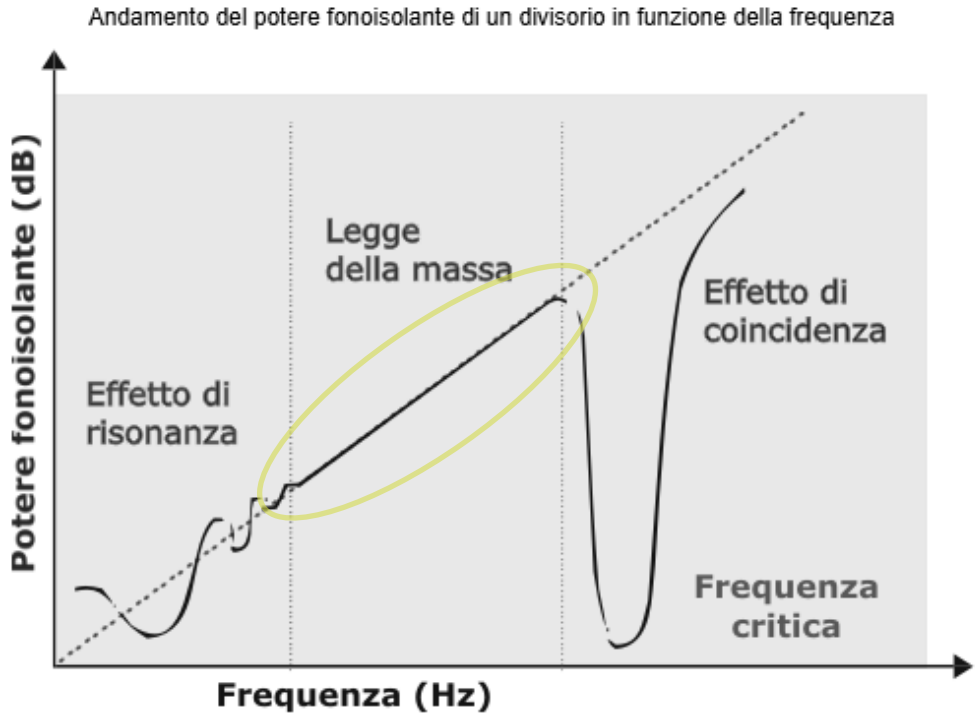
Maggiore la massa di una parete, maggiore il suo isolamento acustico.



$$R = 20 \log (mf) - 42{,}4$$

Dove:

- m è la massa per unità di superficie (kg/m^2)
- f è la frequenza del suono incidente.

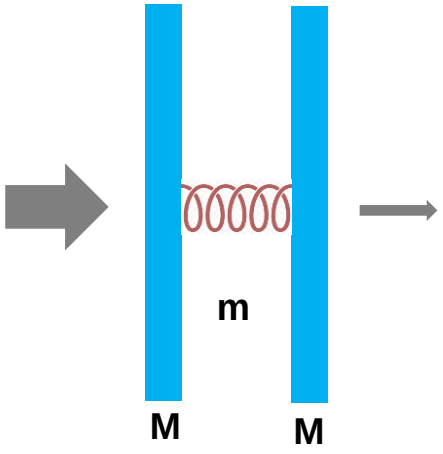


Classified as Internal and General Business

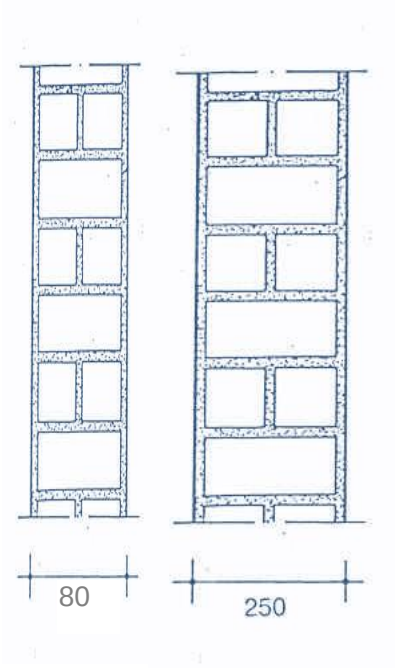
PRINCIPI DI FONOISOLAMENTO:

SISTEMA MASSA-MOLLA-MASSA

Interposizione di un elemento fonoassorbente tra due elementi rigidi.



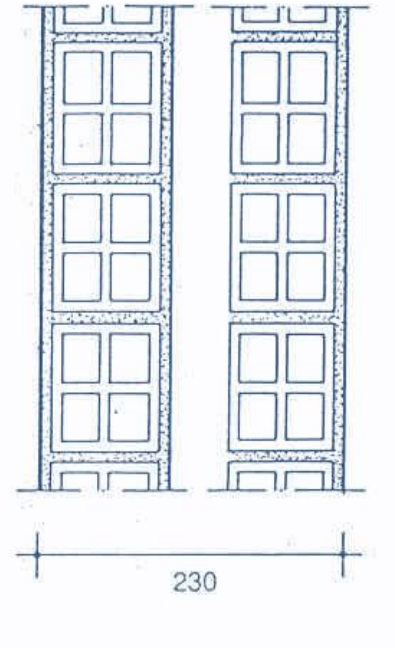
I sistemi leggeri offrono elevati valori di fonoisolamento grazie all'alternanza degli strati



MURATURA SEMPLICE

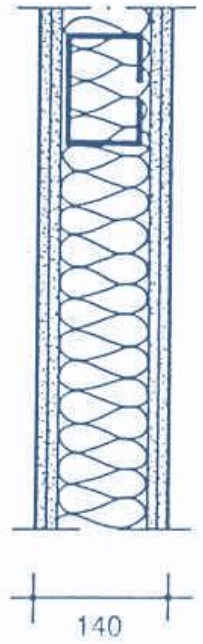
M = 120 kg/m²
R= 42 dB

M = 400 kg/m²
R = 52 dB



MURATURA DOPPIA

M = 170 kg/m²
R = 50 dB



PARETE A SECCO

M = 46 kg/m²
R= 56 dB

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

Una progettazione leggera garantisce numerosi VANTAGGI:

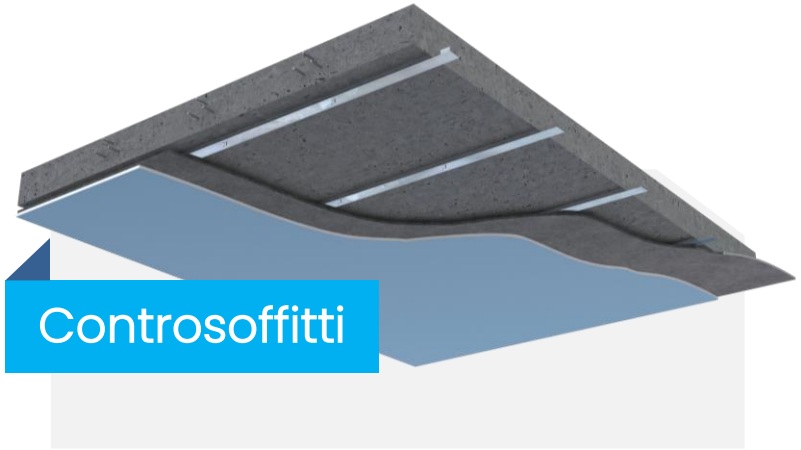
- Minore peso
- Minore ingombro
- Maggior velocità, facilità e pulizia nella posa
- Maggiore superficie utile disponibile
- Minori costi di esecuzione
- Migliori prestazioni rispetto ad applicazioni con spessori maggiori

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

La combinazione delle soluzioni sottili Knauf riesce a garantire elevati livelli di comfort acustico anche nella riqualificazione degli ambienti.

Pareti divisorie



Controsoffitti

Contropareti

Knauf, da anni in collaborazione con ANIT, garantisce prodotti certificati in grado di rispondere alle più svariate esigenze dei clienti.

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

I prodotti

LA MASSA

Lastre ad alta densità

Lastre standard:

Lastre GKB: 12,5 mm - 8,3 kg/m^2

Lastre GKB Advanced: 12,5 mm - 7,5 kg/m^2

Lastra ad alta densità:

Lastra Kasa: 12,5 mm – 10,8 kg/m^2

Lastre Diamant: 12,5 mm - 13 kg/m^2

Lastre Vidiwall: 12,5 mm – 14,5 kg/m^2

Lastre Vidiphonic: 12,5 mm - 17,8 kg/m^2

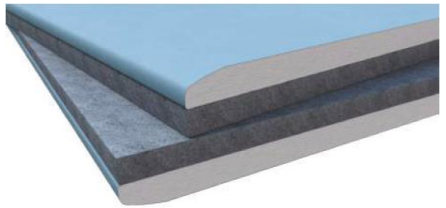
Lastre Silentboard: 12,5 mm - 17,9m kg/m^2

LA MOLLA

Isolanti di tipo «fibroso»

Isolante in lana minerale di roccia

Isolante in lana minerale di vetro



Lastre preaccoppiate

Lastra Diamant Phono:

12,5 + 10 mm - 13,5 kg/m^2

12,5 + 20 mm - 14 kg/m^2

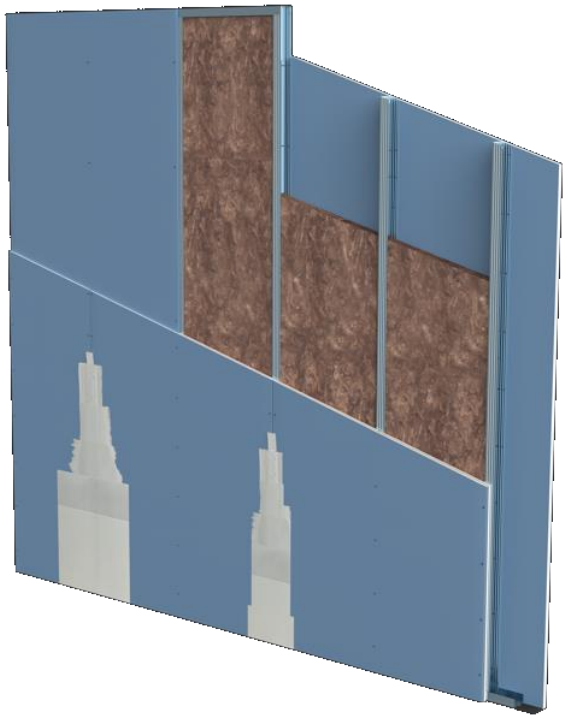
12,5 + 40 mm - 15 kg/m^2

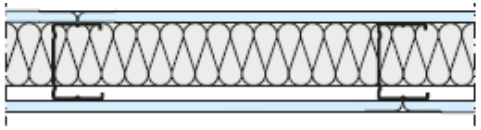
Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

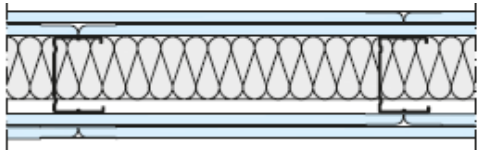
Pareti divisorie

Pareti divisorie per interni, sia in nuove costruzioni che in ristrutturazioni, per separare attività con usi diversi.

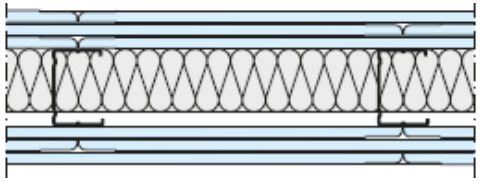




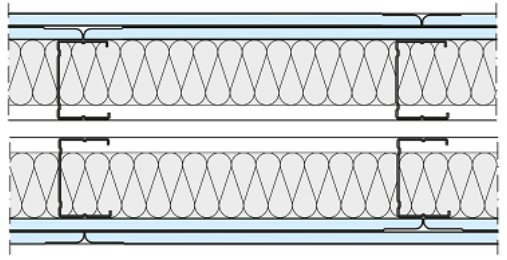
W111
Parete a singola orditura
singolo rivestimento per lato



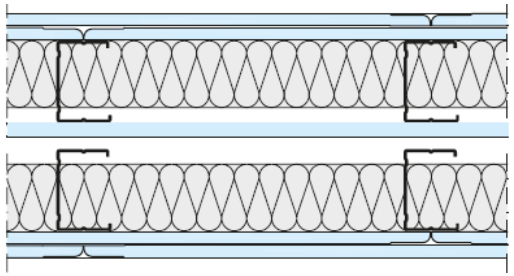
W112
Parete a singola orditura
doppio rivestimento per lato



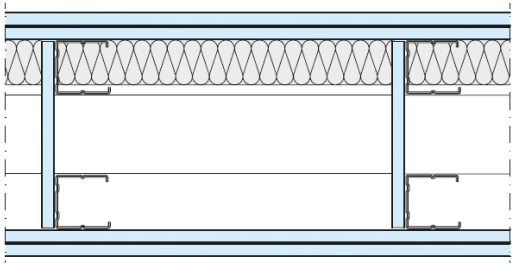
W113
Parete a singola orditura
triplo rivestimento per lato



W115
Parete doppia orditura
affiancata
Doppio rivestimento per lato



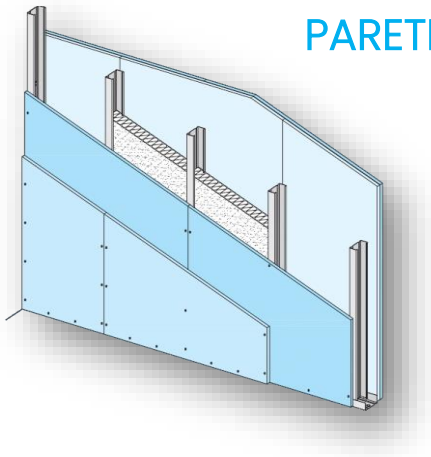
W115+1
Parete doppia orditura
affiancata
Doppio rivestimento per lato
Singola lastra in intercapedine



W116
Parete doppia orditura
affiancata, collegata da
strisce di lastre
Doppio rivestimento per lato

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

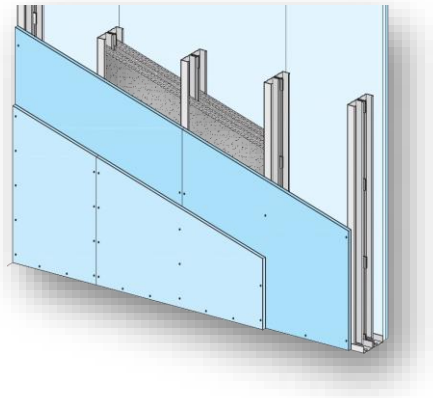


PARETI W112: singola orditura metallica e doppia lastra per lato

Profili C75/50,
Isolante lana di vetro
sp. 60 mm

- Lastre GKB Advanced — R_w 53 dB
- Lastre GKB — R_w 55 dB
- Lastra Vidiwall + Kasa — R_w 59 dB
- Lastre Diamant — R_w 61 dB
- Lastre Silentboard — R_w 69 dB

PARETI W115: doppia orditura metallica affiancata e doppia lastra per lato



- Profili 2xC50/50,
Isolante lana di vetro sp. 2x40 mm
Lastre 2x GKB 12,5 — R_w 62 dB

- Profili 2xC50/50,
Isolante lana di vetro sp. 2x40 mm
Lastre 2x Diamant — R_w 67 dB

- Profili 2xC75/50,
Isolante lana di vetro sp. 2x60 mm
Lastre 2x Diamant — R_w 72 dB

- Profili 2xC50/50,
Isolante lana di vetro sp. 2x60 mm
Lastre 2x Silentboard+Diamant — R_w 74 dB

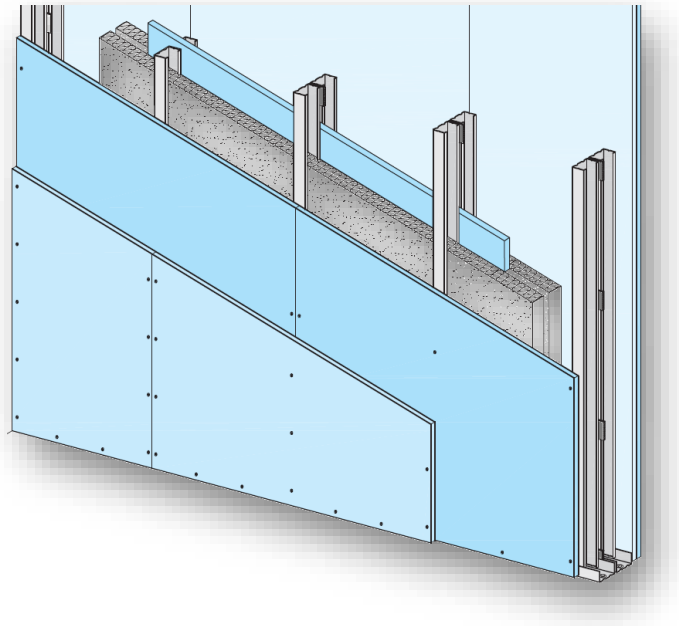
Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

PARETI W115+1: doppia orditura affiancata, doppia lastra per lato più una centrale

- Profili 2xC75/50,

Intercapedine
Isolante lana di vetro sp. 2x40 mm
Lastre 2x GKB 12,5 + 1 centrale R_w 62 dB
Con scatole elettriche



- Profili 2xC75/50,

Intercapedine
Isolante lana di vetro sp. 2x40 mm
Lastre 2x GKB Advanced 12,5 + 1 centrale
R_w 62 dB

- Profili C75/50,

Isolante sp. 60 mm densità 15 kg/m^2
Rivestimento con lastra GKB + Lastra Kasa,
Lastra Diamant in intercapedine

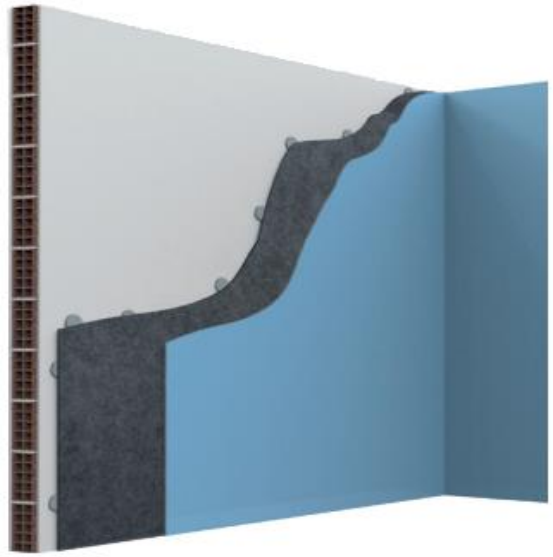
Con scatole elettriche R_w 65 dB

Classified as Internal and General Business

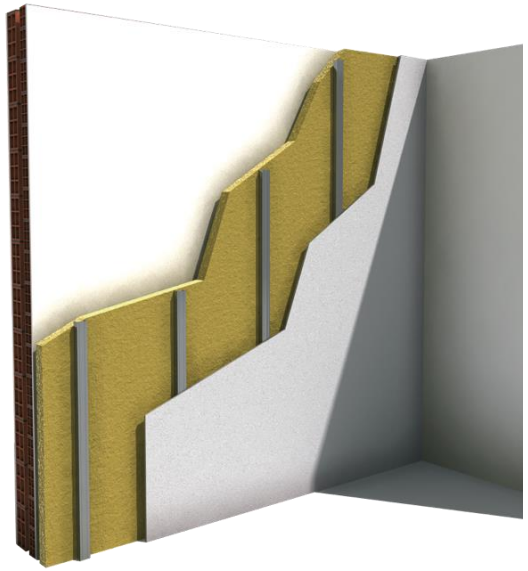
Sistemi a secco per molteplici applicazioni

Contropareti

Riqualificazione di pareti esistenti soprattutto in ambito residenziale.



Isolastra preaccoppiata direttamente incollata a parete



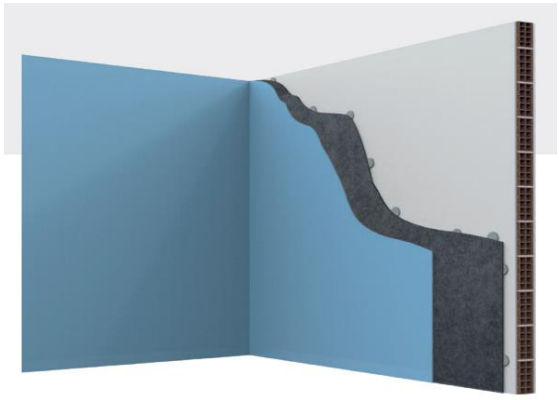
Controparete con orditura con collegamento a parete

Controparete con orditura autoportante

Classified as Internal and General Business

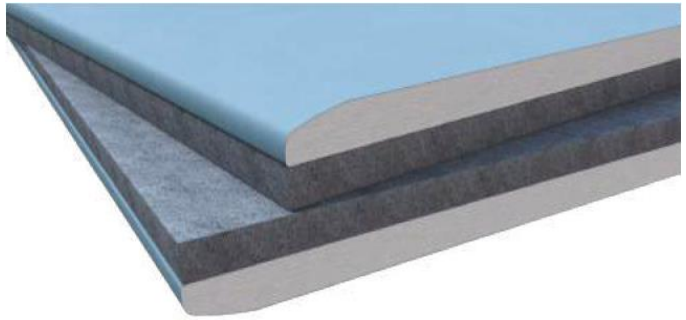
Sistemi a secco per molteplici applicazioni

CONTROPARETI W624: lastre accoppiate incollate su muratura esistente. E' l'intervento più facile e veloce da fare su una parete esistente. Solo per H_{max}= 3 m.



SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,
Con direttamente incollata:

- Diamant Phono 10 — R_w 53 dB
- Diamant Phono 20 — R_w 55 dB
- Diamant Phono 40 — R_w 57 dB



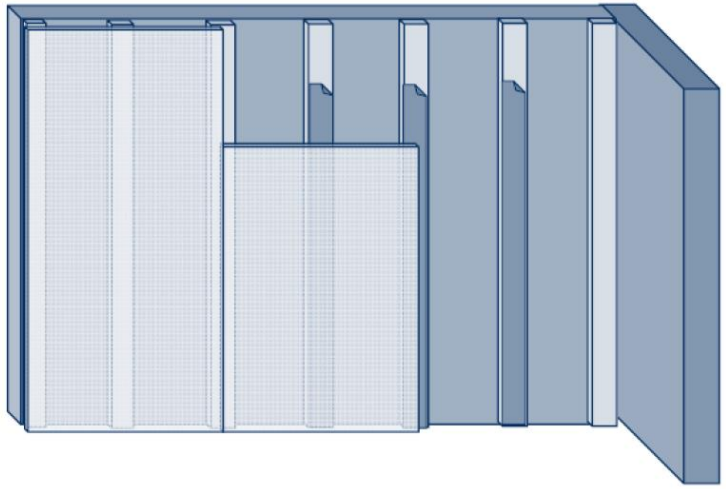
CONTROPARETI W611: lastre incollate su muratura esistente, a bassissimo spessore

SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,
FISSAGGI: strisce di lastre di cartongesso, larghe 100 mm e rivestite di nastro biadesivo

- Lastra Vidiphonic 12,5 mm direttamente avvitata — R_w 50 dB
  Spessore complessivo solo 25 mm

- Lastra Vidiphonic + Silentboard 12,5 mm direttamente avvitata — R_w 54 dB
  Spessore complessivo solo 37,5 mm

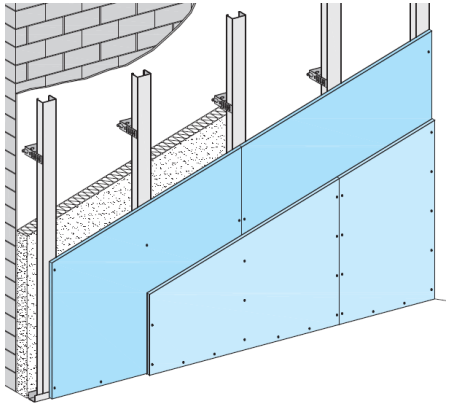
- Lastra Vidiphonic 12,5 + Diamant Phono 10 mm direttamente avvitata — R_w 59 dB
  Spessore complessivo solo 47,5 mm



Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

CONTROPARETI W623: con orditura metallica vincolata su muratura esistente.
Il vincolo può creare dei piccolo ponti acustici puntuali, ma aumenta la stabilità e l'attrezzabilità della controparete, anche a altezze importanti.



- SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,

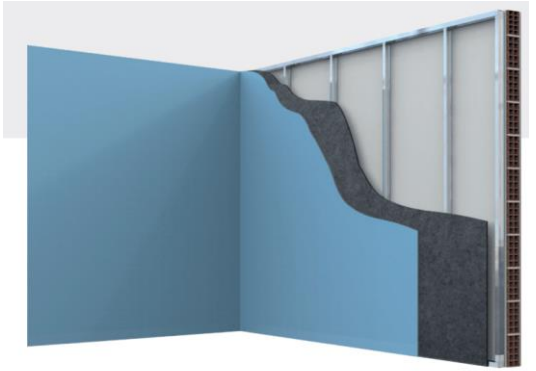
FISSAGGI: distanziatori universali o ganci semplici
ORDITURA: profili CPlus 50/27
ISOLANTE: Naturaboard Partition sp. 40 mm

Lastra GKB 12,5 mm	R_w 56 dB

- SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,

FISSAGGI: distanziatori universali o ganci semplici
ORDITURA: profili CPlus 50/27

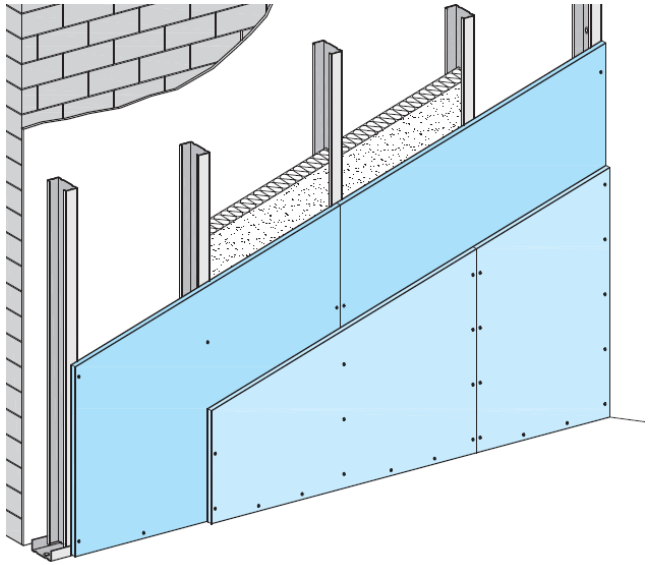
Diamant Phono 10	R_w 55 dB
Diamant Phono 10 + Kasa 12,5 mm	R_w 59 dB



Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

CONTROPARETI W625 con orditura metallica autoportante. Ideale per ridurre I ponti termici o quando non ci si vuole ancorare alla parete esistente.



SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,
Intercapedine 5 mm

- ORDITURA: profili C50/50
ISOLANTE: NaturaBoard Partition sp. 40 mm
LASTRA: lastra GKB 12,5 mm — R_w 58 dB

- ORDITURA: profili C50/50
ISOLANTE: Ultracoustic sp. 45 mm
LASTRA: lastra Kasa 12,5 mm — R_w 60 dB

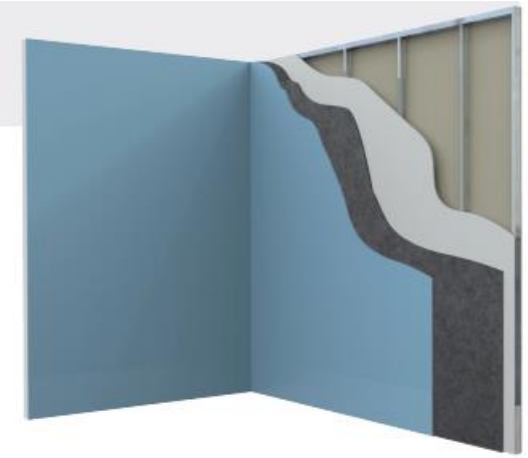
- ORDITURA: profili C75/50
ISOLANTE: Ultracoustic sp. 60 mm
LASTRA: lastra GKB Advanced + Diamant 12,5 mm — R_w 63 dB

- ORDITURA: profili C50/50
ISOLANTE: Ultracoustic sp. 45 mm
LASTRA: lastra Kasa + Diamant 12,5 mm — R_w 65 dB

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

È possibile la riqualificazione acustica anche di generiche pareti a secco esistenti!

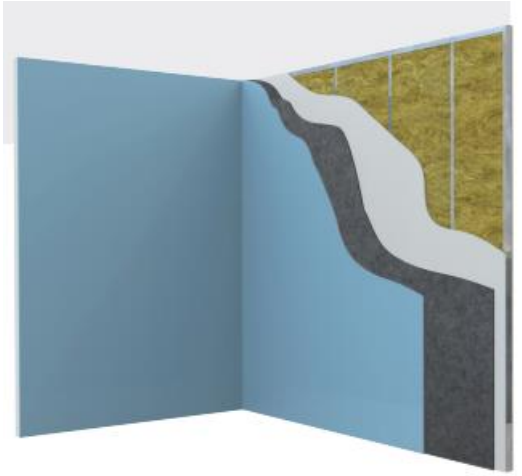


- SUPPORTO: parete tipo W111 con profilo C75, rivestita da lastre standard su entrambi i lati, senza lana.

- Con Diamant Phono 10 incollata su un solo lato 42 dB
- Con Diamant Phono 10 incollata su entrambi i lati 48 dB

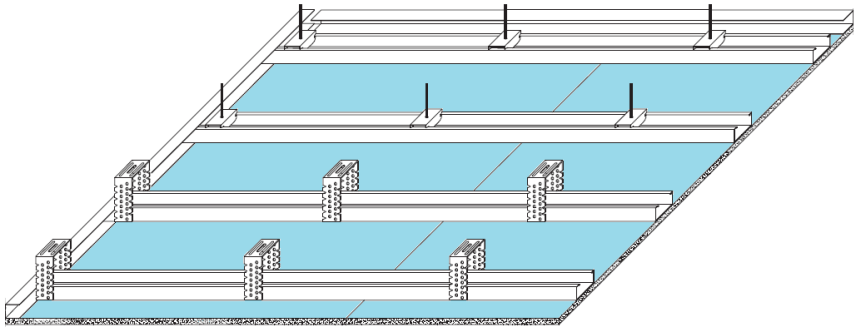
- SUPPORTO: parete tipo W111 con profilo C75, isolante MW 35 da 60 mm„ rivestita da lastre standard su entrambi i lati.

- Con Diamant Phono 10 incollata su un solo lato 51 dB
- Con Diamant Phono 10 incollata su entrambi i lati 56 dB

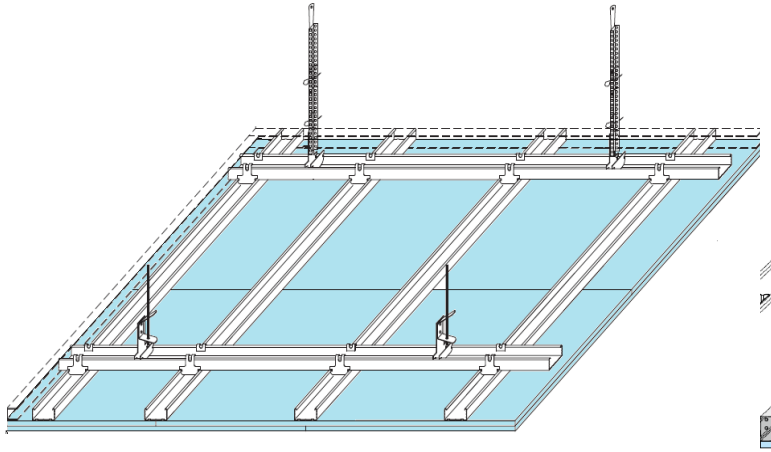


Classified as Internal and General Business

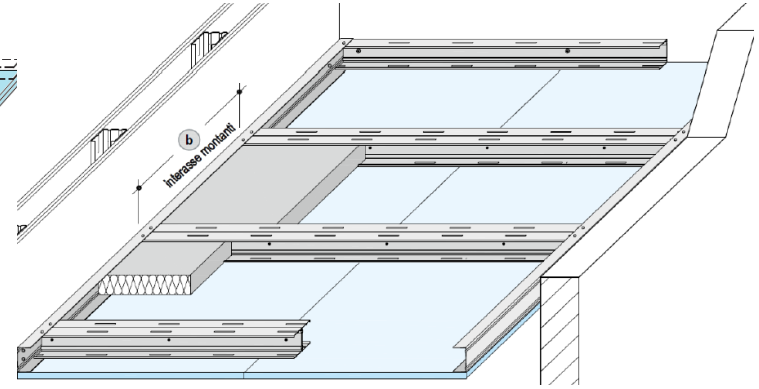
Sistemi a secco per molteplici applicazioni



D111
Controsoffitto a singola orditura metallica, per applicazione in aderenza.



D112
Controsoffitto a doppia orditura metallica incrociata, sovrapposta

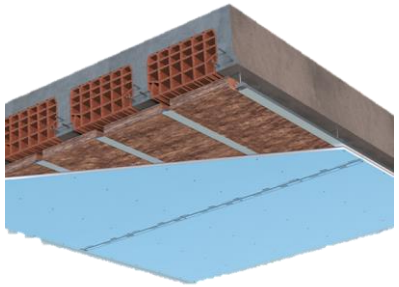


D131
Controsoffitto senza pendinatura, fissato solo alle pareti laterali.

Classified as Internal and General Business

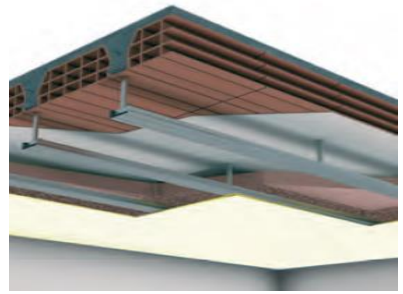
Sistemi a secco per molteplici applicazioni

Controsoffitti D111: in aderenza, quando si vuole minimizzare l'ingombro del controsoffitto



SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura singola C Plus 50/27

- LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 60 dB $L_{n,w}$ = 64 dB
- LASTRA: 2x GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 60 dB

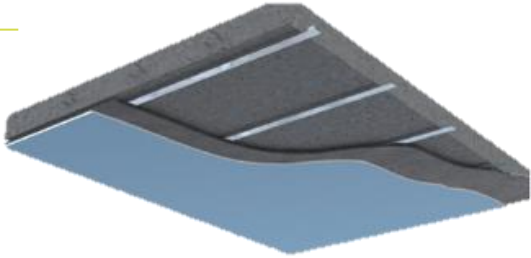


SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura singola C Plus 50/27

LASTRA: GKB sp. 12,5 mm — R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 61 dB

SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura singola C Plus 50/27

LASTRA: Silentboard sp. 12,5 mm — R_w = 68 dB $L_{n,w}$ = 53 dB



SOLAIO: soletta in cemento armato standardizzato
intercapedine: 30 mm – Ingombro totale 42,5 mm
PROFILO: orditura singola C Plus 50/15

LASTRA: Diamant Phono 10 — R_w = 60 dB $L_{n,w}$ = 65 dB
ΔR_w = 6 dB $\Delta L_{n,w}$ = 13 dB

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

Controsoffitti D112: ribassati, quando è possibile aumentare l'isolamento.

SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 2x45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27

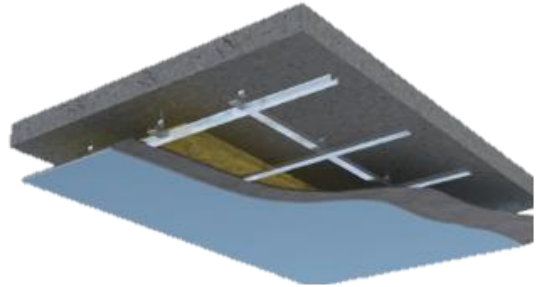
- LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 64 dB — $L_{n,w}$ =54 dB
- LASTRA: 2x GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 65 dB — $L_{n,w}$ = 51 dB

SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: 2 x Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27

LASTRA: GKB sp. 12,5 mm — R_w = 69 dB — $L_{n,w}$ =50 dB

SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: 2 x Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27

LASTRA: Silentboard sp. 12,5 mm — R_w = 70 dB — $L_{n,w}$ =45 dB



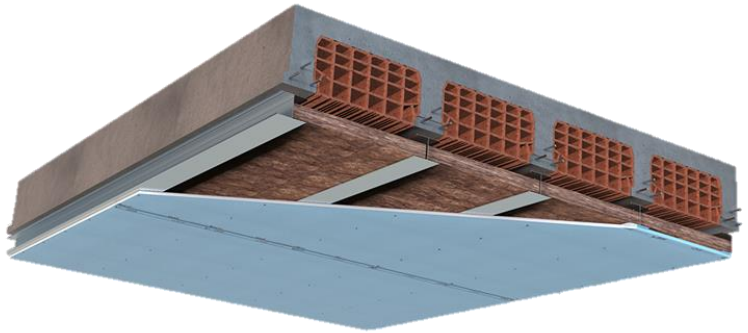
SOLAIO: soletta in cemento armato normalizzato da 140 mm
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: 2 x Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27

LASTRA: Diamant Phono 10 — R_w = 66 dB — $L_{n,w}$ = 57 dB
ΔR_w = 11 dB — $\Delta L_{n,w}$ = 22 dB

Classified as Internal and General Business

Sistemi a secco per molteplici applicazioni

Controsoffitti D131 autoportante



PROFILO: orditura profili montanti C75/50
ISOLANTE: Mineral Wool 60 mm
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm

R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 51 dB

Senza elementi di sospensione

Applicazione su solaio in laterocemento 160+40 mm

Classified as Internal and General Business

Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

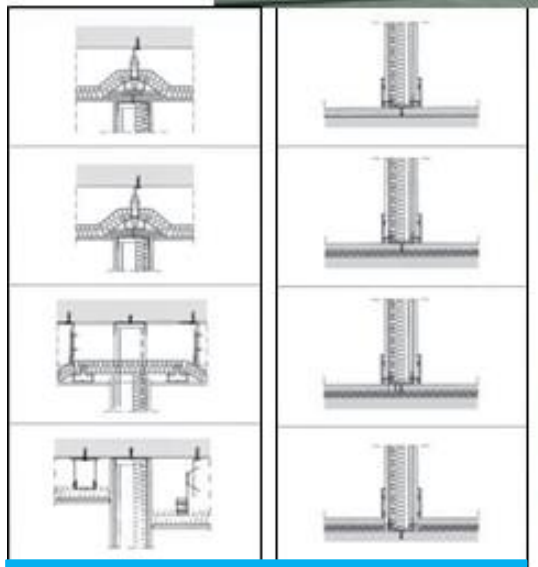
Test e realtà

Potere Fonoisolante R_w
(dato di laboratorio)

Posa in opera
Trasmissioni laterali
Ponti acustici

Isolamento acustico R'_w
(misurato in opera)

Posa corretta



Curare collegamenti laterali

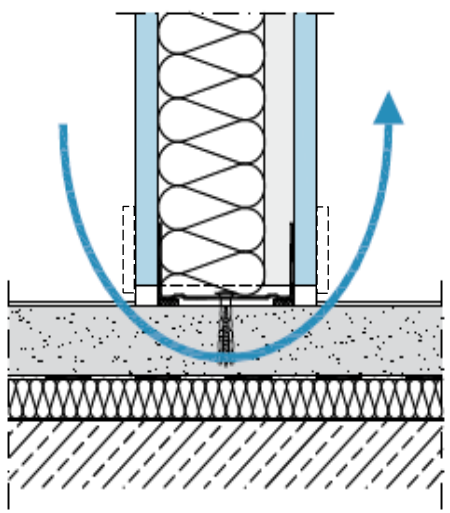
Ridurre i ponti

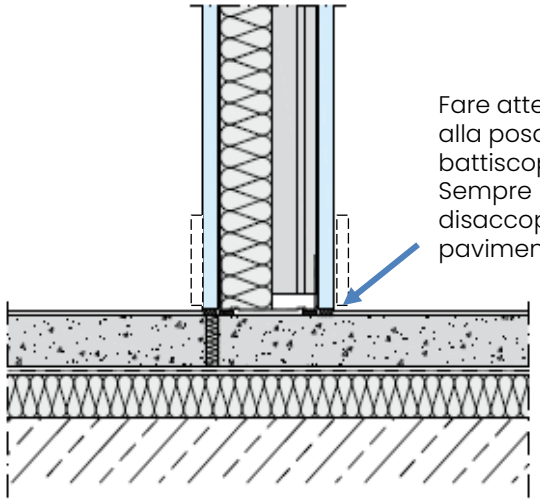
Classified as Internal and General Business

Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

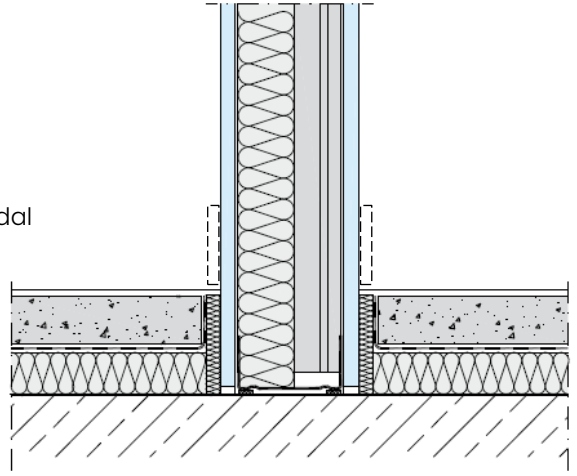
Dettagli costruttivi

NODO PARETE – PAVIMENTO





Fare attenzione alla posa del battiscopa. Sempre disaccoppiato dal pavimento!



GIUNTO CON MAGGIORI TRASMISSIONI LATERALI

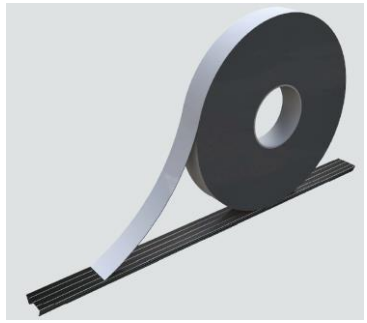
GIUNTO CON MINORI TRASMISSIONI LATERALI

Classified as Internal and General Business

Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

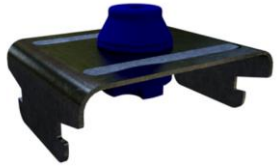
Dettagli costruttivi

ACCESSORI PER LA RIDUZIONE DELLE TRASMISSIONI LATERALI



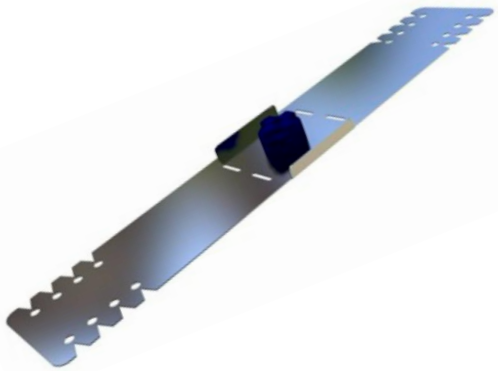
Posa del nastro mono/bi-adesivo sulle guide a pavimento e soffitto e sui montanti perimetrali, per **riduzione delle trasmissioni laterali**.

Accessori per sospensioni, con guarnizione acustica, per minimizzare le trasmissioni laterali e i fiancheggiamenti, in controsoffitti pendinati e contropareti vincolate



Gancio semplice acustico per CPlus 50/27

Pendino con occhiello chiuso piegato acustico



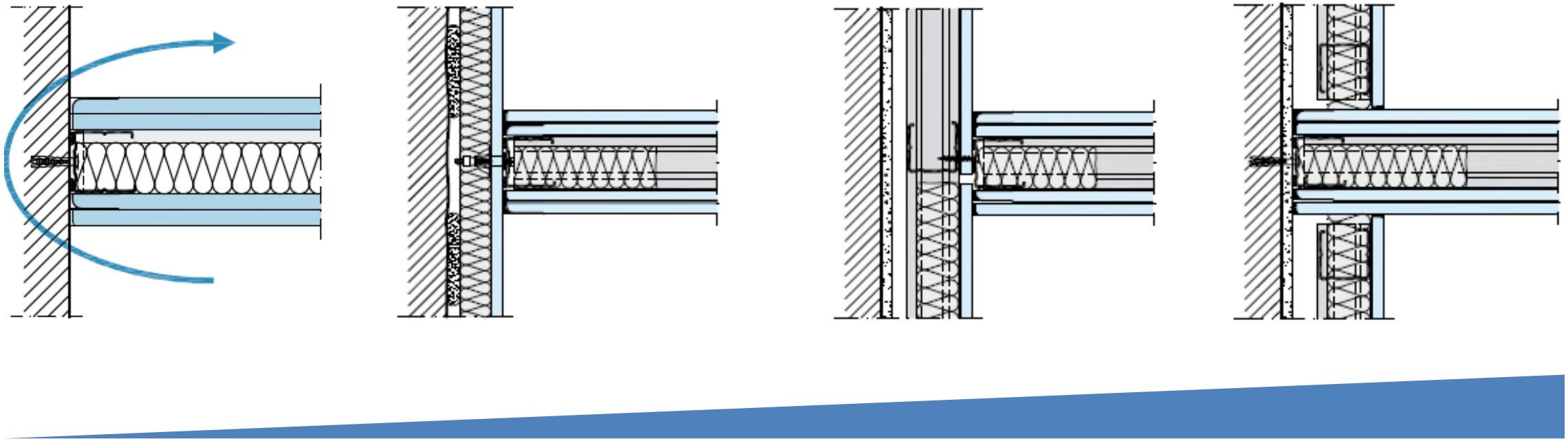
Distanziatore universale acustico

Classified as Internal and General Business

Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

Dettagli costruttivi

DETTAGLI ATTACCO DI PARETE IN CARTONGESSO SU PARETE ESISTENTE



GIUNTO CON MINORE ISOLAMENTO

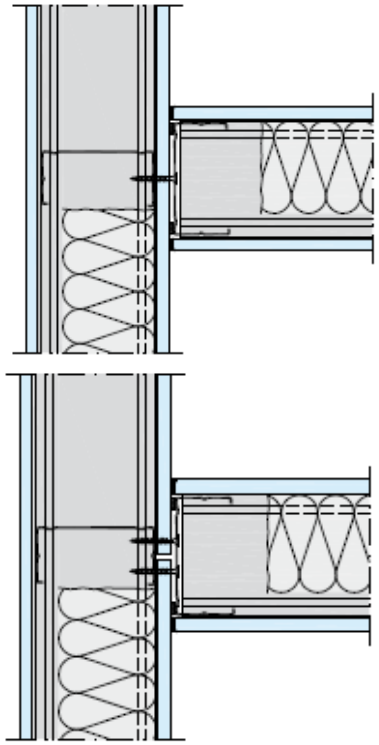
GIUNTO CON MAGGIORE ISOLAMENTO

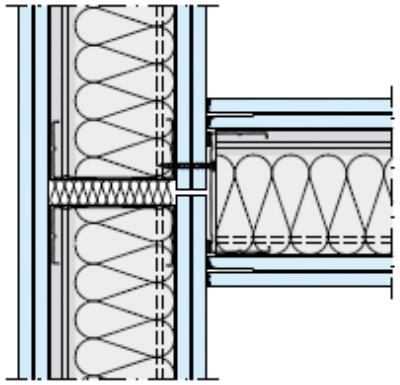
Classified as Internal and General Business

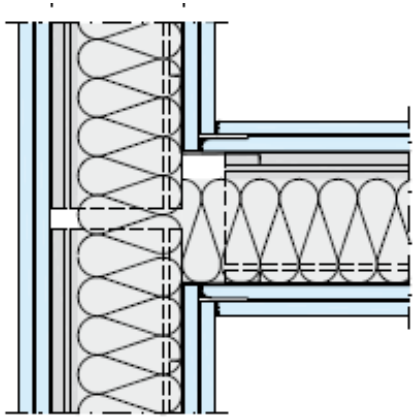
Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

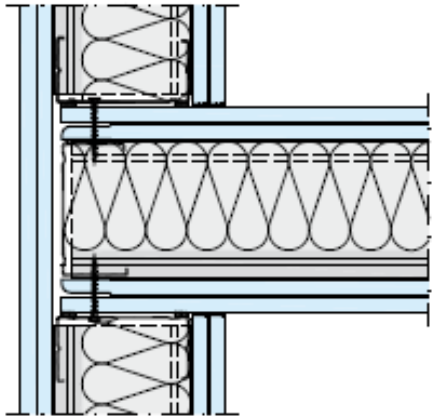
Dettagli costruttivi

DETTAGLI INCROCIO PARETI A T









GIUNTO CON MINORE ISOLAMENTO

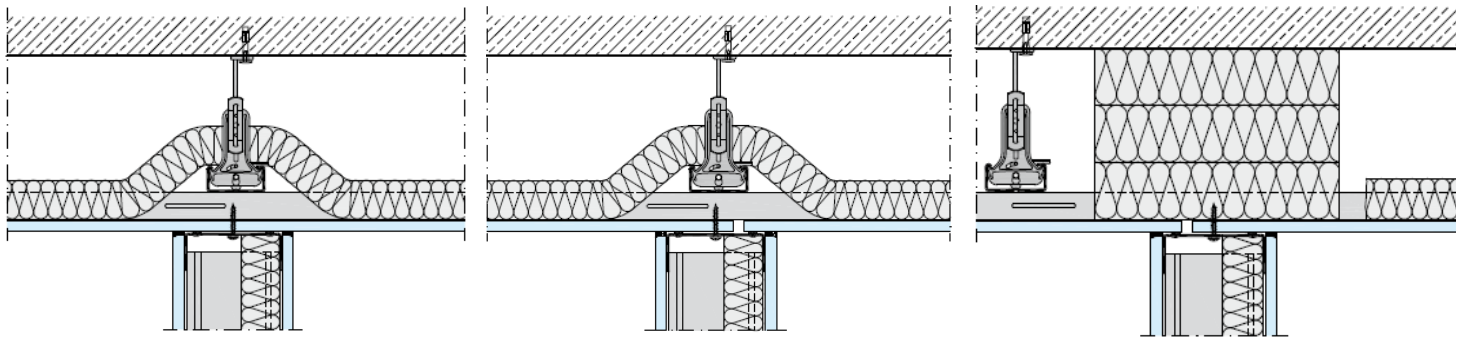
GIUNTO CON MAGGIORE ISOLAMENTO

Classified as Internal and General Business

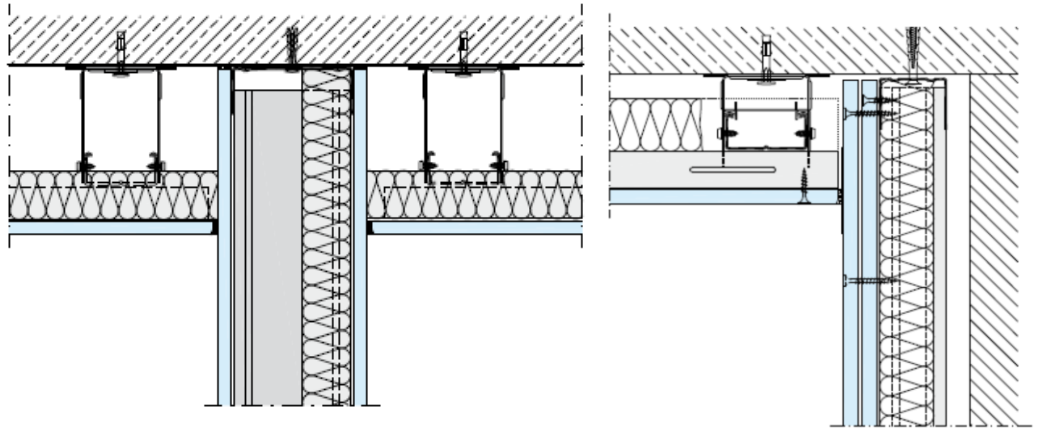
Nodi costruttivi: la cura del dettaglio

Dettagli costruttivi

NODO PARETE - CONTROSOFFITTO



NODO CONTROSOFFITTO - CONTROPARETE



GIUNTO CON MAGGIORI TRASMISSIONI LATERALI

GIUNTO CON MINORI TRASMISSIONI LATERALI

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

SCUOLA PRIMARIA PIERO ANGELA - GATTICO VERUNO

Nel 2021 nel Comune di Gattico Veruno, a Sud Ovest del Lago Maggiore è stata decisa la costruzione di **una nuova struttura scolastica** che ha rappresentato un valido esempio di riqualificazione urbana. La scuola è sorta infatti nell'area di uno storico calzificio e, oltre a essere realizzata con soluzioni all'avanguardia per **l'efficienza energetica**, è caratterizzata anche dall'utilizzo del legno delle Dolomiti e dalla lavorazione delle masserizie **recuperate** dalla demolizione del vecchio edificio.

La scuola fa parte di una grande opera che ha richiesto un investimento di 4,4 milioni di euro finanziati per metà dalla Regione Piemonte e per metà dall'amministrazione comunale e che ha interessato anche la **riqualificazione del centro** di Gattico, con la realizzazione di una **nuova piazza**, di un'importante area **parcheggio**, di nuovi spazi di **verde pubblico** e una nuova **viabilità** per l'intero isolato.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

SCUOLA PRIMARIA PIERO ANGELA - GATTICO VERUNO

La nuova costruzione è costituita da due piani fuori terra da 1000 mq ciascuno dove all'interno sono state realizzate **15 aule** che potranno ospitare fino a 270 alunni, una **mensa** e una **palestra**. Ogni aula è stata dotata tecnologicamente per permettere in caso di bisogno la didattica a distanza. La scuola è stata inaugurata il 9 settembre 2023 alla presenza di numerose autorità locali e nazionali, a dimostrazione della grande valenza simbolica dell'opera.

Venendo al progetto, le fondazioni sono state realizzate in calcestruzzo tradizionale, mentre le strutture in legno delle Dolomiti parzialmente prefabbricate e rivestite a secco. La copertura è stata realizzata in legno lamellare e ha una caratteristica forma curva che ben si armonizza con l'ambiente circostante.

Gli obiettivi di progetto erano quelli di creare un nuovo polo didattico ad **alto valore tecnologico** ed **elevate performance energetiche** e **acustiche**, oltre che **ambientali**, nel pieno rispetto del **Protocollo Itaca**.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

SCUOLA PRIMARIA PIERO ANGELA - GATTICO VERUNO

Per il raggiungimento di questi obiettivi e per avere una **velocità di posa** che garantisse il rispetto delle tempistiche previste, insieme a prestazioni **antincendio** elevate, sono stati scelti diversi **sistemi costruttivi a secco Knauf**.

Partendo dall'esterno è stato realizzato un sistema cappotto termico in lana di roccia Smart Wall NC1 affiancato su alcune porzioni delle facciate dal sistema di controparetti Aquapanel Outdoor.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

SCUOLA PRIMARIA PIERO ANGELA - GATTICO VERUNO

Per quanto riguarda le pareti interne e le contropareti si è fatto largo uso di sistemi Knauf come W112, W115, W116, e W115+1 con lastre GKB Advanced e Diamant.

Sul perimetrale e nelle pareti divisorie aula-aula sono state utilizzate doppie lastre Knauf Diamant, altamente performanti per raggiungere valori di potere fonoisolante fino a 70 dB. Nei bagni sono state utilizzate anche le GKI, lastre in cartongesso sottoposte a uno speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità. Tutti i sistemi pareti sono stati isolati con lana minerale di vetro Ultracoustic R e Mineral Wool 35, capaci di garantire un elevato comfort termico e acustico.

In corrispondenza delle compartimentazioni antincendio sono state inoltre realizzate pareti divisorie con resistenza al fuoco EI 60 caratterizzate dall'utilizzo di lastre GKF ed F Zero, perfette per raggiungere le performance richieste.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

SCUOLA PRIMARIA PIERO ANGELA - GATTICO VERUNO

Per quanto riguarda i soffitti, in corrispondenza delle aule al piano terra sono stati realizzati dei controsoffitti autoportanti Knauf D117 che hanno permesso di rispondere a una particolare normativa Regionale. I controsoffitti D117 sono stati installati sia da soli che a sostegno dei controsoffitti modulari ispezionabili nelle aule.

Entrambe le tipologie di controsoffitto sono state realizzate con lastre GKB Advancend, GKI o pannelli Knauf Ceiling Solution Topiq Prime, che hanno capacità fonoassorbenti elevate. Grazie alle grandi capacità di adattabilità e modularità delle soluzioni Knauf, nei controsoffitti è stato possibile copiare la stessa forma curva che caratterizza l'andamento della copertura.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

L'edificio che accoglie le scuole primaria e secondaria Carracci di Bologna è il frutto di una **demolizione** di una scuola esistente ormai abbandonata e della **ricostruzione** con l'obiettivo di ottenere spazi modulari e flessibili e contemporaneamente raggiungere **prestazioni strutturali** e di **ecosostenibilità** di alto livello.

Agli impianti che utilizzano **fonti rinnovabili** sono stati affiancati infatti sistemi alternativi ad alta efficienza come la centrale termo-frigorifera con **pompe di calore** aria-acqua.

Esternamente l'edificio scolastico si presenta con facciate semplici caratterizzate da un rivestimento in **doghe di larice**, da un basamento intonacato e da una copertura semplice a unica falda. Gli studenti possono beneficiare inoltre all'esterno di spazi pensati come **aule all'aperto**, di un **giardino-orto** e un'**agorà esterna**, ulteriore spazio pensato per l'aggregazione e lo scambio.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

Oltre alle **due scuole** il progetto ha visto la realizzazione di spazi come una **palestra** con ingresso indipendente, **un'agorà – auditorium** e una **biblioteca** che, nei momenti in cui le attività scolastiche lo permettono, possono essere **accessibili anche al pubblico esterno**.

Anche la palestra è stata pensata come un luogo centrale e non isolato, grazie anche a un ballatoio che permette agli studenti del secondo piano di affacciarvisi. Inoltre, è dotata di un porticato che permette di integrare perfettamente le attività indoor con quelle all'aperto.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

Il cantiere è stato avviato ufficialmente all'inizio del 2022, si è concluso nel gennaio 2024 e ha visto la realizzazione di un edificio di **3 piani fuori terra accessibile da più livelli**, grazie alle **pendenze** formate dal terreno circostante.

Le scuole hanno infatti un accesso comune ma sono ubicate su piani diversi: la primaria al piano terra e la secondaria al primo piano, ed entrambe sono collegate con l'area verde circostante. Il cuore pulsante dell'edificio è l'agorà, un ampio spazio centrale a doppia altezza con una vetrata che offre una suggestiva vista sulle colline. È stato pensato come uno spazio distributivo che favorisca l'incontro fra gli studenti, ma che all'occorrenza può essere usato come auditorium.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

Il progetto ha visto la realizzazione delle fondazioni e delle strutture in elevazione in calcestruzzo armato, così come la copertura della parte didattica. La copertura della palestra è in carpenteria metallica con travi in acciaio e lamiera grecata con getto collaborante, mentre l'agorà ha un tetto in legno.
I tamponamenti esterni sono stati realizzati con **soluzioni miste**: i già citati pannelli prefabbricati in legno di larice e, sul lato interno, sistemi a secco.

Proprio i **sistemi a secco Knauf** sono stati grandi protagonisti per la realizzazione del progetto e grazie alle loro **prestazioni in termini ambientali** e **strutturali** sono stati scelti per garantire la massima **velocità** di posa ed eccellenti prestazioni **acustiche** e **antincendio**.
Scendendo nel dettaglio, nell'involucro è stato usato il cappotto Knauf Smart Wall NC1 con alcune contropareti perimetrali realizzate con il sistema Aquapanel Outdoor. Inoltre, negli sporti di gronda nelle fasce interpiano sono stati installati controsoffitti Aquapanel Outdoor con la funzione anche di compartimentazione antincendio.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

Anche gli ambienti interni sono stati pensati per essere il più **semplici** e **razionali** possibili, ma anche **modulari**, con l'obiettivo di essere funzionali all'apprendimento.

Per le pareti delle aule sono stati scelti diversi **sistemi Knauf** come il W112, W115, W116, con l'utilizzo di lastre GKB Advanced, mentre per la palestra è stato usato il sistema W115+1 con a vista lastre Knauf Diamant.

In tutti i casi sono stati inseriti in intercapedine degli isolanti in lana minerale di vetro Knauf Ultracoustic R e Mineral Wool 35.

Classified as Internal and General Business

Case history: edifici certificati con sistemi a secco

Scuole Carracci - Bologna

Un lavoro estremamente personalizzato è stato eseguito dai tecnici Knauf anche per i **controsoffitti**, dove nella palestra è stato usato il controsoffitto **antincendio** Knauf D112 con resistenza al fuoco **EI 60 a membrana**. In corrispondenza dei lucernari sono state realizzate delle **velette antincendio** con porzioni integrate per assecondare la particolare forma complessa dei lucernari stessi.

Inoltre, i **controsoffitti** sono stati resi **antisismici** con l'aggiunta di pendinature inclinate e puntoni di irrigidimento e in tutte le aule e negli spazi comuni sono stati usati **pannelli fonoassorbenti** Knauf Ceiling Solution Thermatex dB Acoustic per garantire le massime prestazioni anche a livello di **acustica**.

Classified as Internal and General Business

CONTATTI

Ing. Enrico Salvetti

Email: enrico.salvetti@knauf.com

Tel: +39 335 6987909

Grazie per l’attenzione