



UP

MAGAZINE

EDUCATION 03

Edizione speciale - Resistenza al lancio della palla

FURAL

METALIT

DIPLING

BRÜNSCH



Palestra | Deposito autobus e scuola, Wetzikon (CH)

» Sicurezza ai massimi livelli contro l'impatto di palloni – i nostri sistemi certificati resistono a 36 colpi a 60 km/h senza subire danni. Stabiliamo nuovi standard per soluzioni di controsoffitti sicure e di semplice installazione in palestre e impianti sportivi.



Christian Demmelhuber
CEO, Fural Group



Intro

4 Perché scegliere controsoffitti metallici?

Competenze e standard

- 6-7 Resistenza al lancio della palla
- 8-9 Sicurezza per il settore sportivo
- 10-11 Apprendimento in ambienti a bassa rumorosità
- 12 Intelligibilità del parlato
- 13 Qualità dell'aria interna
- 14-15 Terminologia acustica
- 16-17 Sicurezza agli urti di palloni + acustica
- 18-19 Pannelli a controsoffitto sospesi
- 20-21 Pannelli resistenti al lancio di palloni
- 22-23 Ristrutturazioni semplificate
- 24-25 Igiene e facilità di manutenzione
- 26-27 Clima e qualità dell'aria interna
- 28-29 Molte aule
- 30-31 Riscaldamento e raffrescamento
- 32-33 Integrazione
- 34-35 Estetica
- 36-37 Multifunzionalità degli elementi integrati
- 38-39 Colori
- 40-41 Ridurre, riutilizzare, riciclare

Tecnica

- 42-43 Aspetti tecnici
- 44-45 Soluzioni dettagliate

Best Practice 1-4

- 46-47 Best Practice 1: Centro scolastico, Basilea
- 48-49 Best Practice 2: Scuola media, Monaco Moosach
- 50-51 Best Practice 3: International School, Copenaghen
- 52-53 Best Practice 4: Sala comunale, Grafenwöhr

Allegato

56-63 **Acustica certificata**

PERCHÉ CONTROSOFFITTI IN METALLO?

- I componenti hanno già una **superficie finita** alla consegna.
- La consegna e il montaggio sono **senza polvere**.
- Sia i controsoffitti che le sottostrutture si distinguono per la loro **longevità**.
- I controsoffitti in metallo sono particolarmente **igienici** grazie alla loro superficie laccata chiusa.
- Le superfici laccate sono **eccellenti da pulire** a secco o a umido.
- Per le aule scolastiche e i palazzetti dello sport, i nostri controsoffitti possono essere progettati per essere **resistenti al lancio della palla**.
- I nostri sistemi di soffitti in metallo sono **facili da revisionare**.
- Viene data la possibilità di un **semplice smontaggio**.
- I nostri prodotti convincono grazie alla **riutilizzabilità**.
- Tutti i nostri componenti possono essere **riciclati per tipo**.
- Offriamo una **vasta gamma** di perforazioni possibili.
- L'**integrazione** degli elementi tecnici è **facile e precisa**.
- I nostri sistemi di controsoffitti metallici offrono una **combinazione ottimale** con elementi di riscaldamento e raffrescamento.
- Produciamo prodotti precisi ed **estetici**.
- La prefabbricazione modulare si traduce in un **breve tempo di costruzione**.

-  Acustica
-  Riscaldamento e raffrescamento
-  Protezione antincendio
-  Igiene
-  Design
-  Sostenibilità
-  Parzifal®
-  Baffel
-  Controsoffitto resistente al lancio della palla

Pensiamo a un ambiente di apprendimento sano



RESISTENZA AL LANCIO DELLA PALLA

L'allestimento degli ambienti, in particolare nelle palestre scolastiche, è sottoposto a sollecitazioni elevate a causa della pratica degli sport con la palla; di conseguenza, anche le soluzioni per i controsoffitti devono soddisfare requisiti particolarmente rigorosi. Diverse forze di movimento e accelerazione agiscono infatti sia sui materiali sia sugli spazi.

Fural Metalit Dipling Brünsch offre sistemi accuratamente progettati e testati secondo le norme DIN. Le migliori prestazioni acustiche si uniscono, nei controsoffitti metallici resistenti al lancio della palla, alla massima sicurezza – indipendentemente dal fatto che si stia allenando la squadra di pallamano o di calcio.

SICUREZZA PER IL SETTORE SPORTIVO

I controsoffitti metallici resistenti al lancio della palla non offrono soltanto protezione contro forti sollecitazioni, ma soddisfano anche i più elevati requisiti di stabilità, durata e sicurezza certificata secondo la norma DIN 18032. Che si tratti di palestre scolastiche, impianti sportivi o sale polifunzionali: queste soluzioni per soffitti mantengono la loro forma e resistenza anche in condizioni di utilizzo intensivo.

...la soluzione acustica perfetta.



Test di resistenza al lancio della palla



Controsoffitto in lamiera stirata | Scuola Sandgruben, Basilea (CH)

Apprendimento in ambienti silenziosi

L'ascolto serve alla comunicazione, all'orientamento spaziale e alla percezione qualitativa dell'ambiente. Poiché trascorriamo la maggior parte del tempo negli edifici, l'acustica degli ambienti rappresenta un fattore determinante nella nostra vita quotidiana.

La scuola vive dello scambio linguistico. Quando l'acustica dell'aula non è adeguata e la comprensione è difficile, si manifestano spesso cali cognitivi e problemi di salute sia negli studenti sia negli insegnanti.

Il benessere del singolo e del gruppo ne risente negativamente, interferendo con l'insegnamento, l'apprendimento e la vita collettiva.

Negli ambienti con buona acustica, l'ascolto attivo è possibile anche per periodi prolungati, poiché le interferenze sonore vengono ridotte.

Con i sistemi di controsoffitti metallici di Fural Metalit Dipling Brünsh, l'acustica degli spazi può essere significativamente migliorata sia nelle aule e negli uffici, sia nelle aree di circolazione. La scuola diventa così un luogo acusticamente confortevole e un ambiente di apprendimento ideale.

↑
UP

Acustica

«Si è sempre attivi con un certo rumore. Agire, invece, avviene nel silenzio.»
(Peter Bamm, 1897-1975)

Intelligibilità del parlato

L'intelligibilità del parlato riveste un'importanza particolare nel contesto scolastico: l'insegnamento orale funziona solo se gli studenti riescono a seguire attentamente e la voce dell'insegnante non viene sovraccaricata. Non bisogna considerare soltanto il riverbero, ma anche i rumori di fondo generati dal movimento delle sedie, dai bisbigli o dal schiarirsi la voce.

Mentre gli adulti sono in grado di ignorare questi fattori di disturbo, i giovani vengono facilmente distratti da essi. L'intelligibilità del parlato è quindi un fattore fondamentale per il successo dell'apprendimento. Anche in questo caso, si può fare affidamento sulle soluzioni di controsoffitti metallici di Fural Metalit Dipling Brünsch. Per le specifiche esigenze dell'edilizia scolastica, disponiamo di diverse soluzioni di soffitto dedicate nel nostro programma.

Qualità dell'aria interna

La qualità dell'aria interna è influenzata in maniera determinante dai materiali da costruzione utilizzati. I progetti edilizi innovativi vengono accompagnati, durante la fase di progettazione e realizzazione, da valutazioni di tipo ecologico, al fine di selezionare materiali da costruzione e prodotti chimici secondo criteri sostenibili ed evitare l'impiego di sostanze pericolose per la salute. Particolare attenzione viene posta ai solventi e ai materiali da costruzione che possono provocare allergie.

Possibili fonti di sostanze nocive nei materiali da costruzione includono fibre, radon (granito) e VOC (solventi presenti in vernici, colle e smalti; biocidi in prodotti per la protezione del legno e tappeti; IPA negli adesivi per parquet; colle contenenti formaldeide nei pannelli di legno). I nostri controsoffitti e rivestimenti metallici contribuiscono in maniera significativa a una migliore qualità dell'aria interna rispetto ad altri materiali per soffitti e raggiungono valori eccellenti nei test VOC. Anche i nostri controsoffitti ignifughi garantiscono la resistenza al fuoco richiesta senza l'uso di fibre minerali artificiali.



International School di Copenhagen (DK)



International School di Copenhagen (DK)

TERMINOLOGIA ACUSTICA

Suono e livello sonoro

Il „suono“ si riferisce a vibrazioni localizzate e a onde che si propagano. Possono verificarsi nell'aria (suono trasportato dall'aria) o nei materiali solidi (suono trasportato dalla struttura). Se i pavimenti, i soffitti e le scale vibrano a causa del calpestio, si parla di suono d'impatto.

L'intensità sonora è indicata dal livello sonoro L ed è espressa nell'unità di misura decibel (dB).

L'ascolto

Il termine udibilità descrive l'interazione dei fattori acustici di un ambiente per eventi sonori come la musica o il parlato, in relazione alla posizione individuale dell'ascoltatore.

L'udibilità non descrive le proprietà fisiche dell'ambiente, ma piuttosto gli effetti fisiologici e psicologici sull'ascoltatore.

Pertanto, l'udibilità non è una quantità chiaramente calcolabile. È inoltre determinata da fattori individuali e soggettivi, come la capacità uditiva e l'esperienza di ascolto.

Tuttavia, l'obiettivo di una buona pianificazione acustica è anche l'inclusione di persone con scarso udito e quindi un'udibilità media generalmente buona.

Area di assorbimento acustico

La cosiddetta area di assorbimento acustico equivalente A di un componente edilizio si calcola moltiplicando la sua area per il coefficiente di assorbimento acustico α .

Tutte le superfici di confine S_i di un ambiente hanno un coefficiente di assorbimento acustico individuale α_i , dal quale è possibile determinare la superficie di assorbimento acustico equivalente A_i per ogni superficie parziale:

$$A_i = \alpha_i \cdot S_i [m^2]$$

L'area di assorbimento acustico equivalente totale A può essere sommata dalle singole quantità:

$$A_{totale} = \alpha_1 \cdot S_1 [m^2] + \alpha_2 \cdot S_2 [m^2] + \dots$$

Tempo di riverbero

Il tempo di riverberazione T_{60} è l'intervallo di tempo in cui la pressione sonora scende a $1/1000$ del suo valore iniziale dopo che la sorgente sonora è stata silenziata.

Questo valore è solitamente per una frequenza centrale (500 Hz o 1000 Hz) e indicato di conseguenza.

Il tempo di riverberazione aumenta in modo proporzionale al volume della stanza e inversamente proporzionale all'area di assorbimento sonoro equivalente A.

Formula di Sabine

In acustica tecnica il tempo di riverbero T viene calcolato con il metodo „formula di Sabine“:

$$T = V \div A \cdot 0,163$$

„V“ indica il volume della stanza e „A“ l'area di assorbimento acustico equivalente in m^2 .

Cosa significano le abbreviazioni

α_s , α_p , α_w e NRC A?

Il cosiddetto valore di un terzo di ottava è designato dalle α (alfa). A intervalli ravvicinati di terzi, vengono misurati 18 diversi valori di assorbimento acustico tra 100 e 5000 Hz (100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1000 Hz, 1250 Hz, 1600 Hz, 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz e 5000 Hz). Un valore di 1,0 indica un assorbimento completo, un valore di 0,0 indica una riflessione completa.

α_p (alphap) è il cosiddetto coefficiente di assorbimento acustico pratico. In questo caso, tre valori di terzo d'ottava α_s sono calcolati fino a un valore di ottava α_p . A tal fine, sono state rappresentate 6 frequenze (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz).

α_w (alphaw) è il cosiddetto coefficiente di assorbimento acustico ponderato. Questo dato è indipendente dalla frequenza e viene fornito come un valore a numero singolo arrotondato allo 0,05. Il valore α_w può essere integrato dai cosiddetti indicatori di forma. Indicano che i valori misurati nella gamma di frequenza bassa (L), media (M) o alta (H) sono migliori di quelli indicati dal valore α_w (vedere gli indicatori di forma delle parole chiave).

NRC A è il valore medio dell'assorbimento acustico dei valori di ottava 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz arrotondato allo 0,05 più vicino. Un coefficiente di riduzione del rumore di 0,80 indica un assorbimento acustico medio dell'80%.

Indicatori di forma (L/M/H)

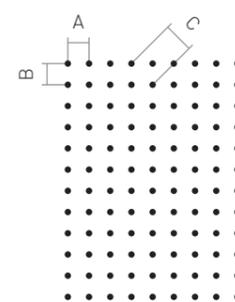
Il coefficiente di assorbimento acustico valutato α_w può essere integrato dai cosiddetti indicatori di forma, che esprimono con le lettere L, M e H (Low, Mid, High) in quali intervalli di frequenza il coefficiente di assorbimento acustico è particolarmente elevato.

L assorbimento particolarmente buono fino a 250 Hz
 M assorbimento particolarmente buono a 500 Hz - 1000 Hz
 H assorbimento particolarmente buono a 2000 Hz a 4000 Hz

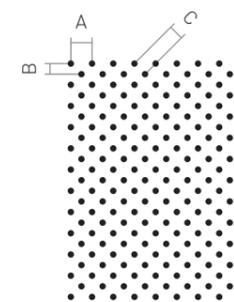
Classi di assorbimento

Secondo la norma DIN EN 11654, gli elementi acustici sono assegnati alle classi di assorbimento A, B, C, D o E in base al loro coefficiente di assorbimento acustico.

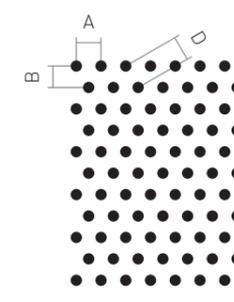
- A altamente assorbente α_w 0,90-1,00
- B altamente assorbente α_w 0,80-0,85
- C molto assorbente α_w 0,60-0,75
- D assorbente α_w 0,30-0,55
- E a basso assorbimento α_w 0,15-0,25



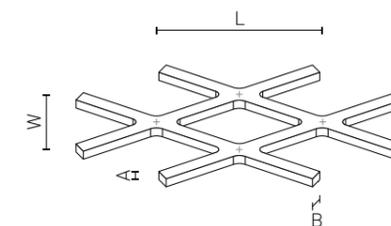
Rg



Rd



Rv



Maglie

Dimensioni perforazioni

- A Interasse orizzontale
- B Interasse verticale
- C Interasse diagonale 45°
- D Distanza sfalsata di 60°

Isolamento acustico longitudinale

$D_{n,f,w}$

Negli edifici con struttura a scheletro, attualmente in quasi tutti i nuovi edifici per uffici, la suddivisione dei singoli ambienti è realizzata con pareti leggere. I controsoffitti sono sospesi.

L'intercapedine risultante tra il soffitto grezzo e il controsoffitto rappresenta un percorso di trasmissione del suono che deve essere compensato con un isolamento acustico longitudinale.

L'isolamento acustico longitudinale può essere garantito da pareti divisorie verticali o orizzontali.

L'isolamento acustico longitudinale è determinato secondo la norma EN ISO 717-1 e specificato come differenza ponderata del livello sonoro di bordo standard $D_{n,f,w}$ con l'unità di misura dB.

$D_{n,f}$ indica la differenza di livello standard di affiancamento per i componenti di affiancamento (ad es. controsoffitti). Il simbolo „w „ significa che i valori misurati sono stati valutati in base alle specifiche normative. Il valore numerico indicato è il valore letto dalla curva di riferimento a 500 Hz.

La curva di riferimento non è riportata nei diagrammi dei rapporti di prova.

Misurazione lamiera stirata

- A Spessore della nervatura
- B Larghezza della nervatura
- L Lunghezza della maglia
- W Larghezza della maglia

SICUREZZA CONTRO I LANCI DI PALLONI PIÙ ACUSTICA

Proprio in grandi ambienti la gestione acustica riveste un ruolo centrale. I controsoffitti in metallo con sistemi di assorbimento integrati garantiscono una significativa riduzione del riverbero e migliorano il comportamento sonoro. In questo modo i livelli di rumore diminuiscono, la comprensibilità della voce aumenta – e lo sport diventa più piacevole per tutti.



CONTROSOFFITTI AD ISOLE

Caratteristiche acustiche dei controsoffitti ad isole

A differenza dei sistemi di controsoffitto chiusi, per gli assorbitori singoli non ha senso indicare valori di assorbimento acustico. Grazie al lato posteriore assorbente aggiuntivo dei controsoffitti ad isole, sulla carta si possono ottenere risultati acustici eccellenti (ad es. $\alpha_w = 1,6$), che però non sono calcolabili in modo significativo. Anche la diffrazione ai bordi e il rapporto tra perimetro e superficie di un controsoffitto ad isole esercitano un certo influsso, non direttamente misurabile. Questi effetti comportano una migliore assorbimento acustico rispetto ai controsoffitti chiusi.

Perciò, negli assorbitori singoli si indica l'area equivalente di assorbimento acustico** e non il coefficiente di assorbimento:
Nell'esempio seguente viene mostrato quanta superficie di controsoffitto un controsoffitto ad isole può sostituire per ottenere lo stesso effetto acustico.

Esempio

- Situazione della stanza con le dimensioni $l=10\text{ m}$, $b=10\text{ m}$, $h=3\text{ m}$
- Superficie di base: 100 m^2
- Volume della stanza V : 300 m^3
- Pavimento in moquette (100 m^2):
 $\alpha = 0,06$
- Soffitto e pareti intonacate (190 m^2):
 $\alpha = 0,03$
- Frontale finestrato in vetro (30 m^2):
 $\alpha = 0,01$
- Non arredato

Formule

- Superficie equivalente di assorbimento acustico A ($\alpha =$ coefficiente di assorbimento, $S =$ superficie):
 $A = \alpha \cdot S$
- Tempo di riverbero T ($V =$ volume):
 $T = 0,163 \cdot V / A$
(Formula di Sabine)

	Tempo di riverbero consigliato $T \sim 0,6\text{ s}$ (DIN 18041)	Situazione iniziale di un controsoffitto intonacato e acusticamente rigido	Controsoffitto metallico a tutta superficie Fural Rg 2,5-16 % con 30 mm di lana minerale 45 kg/m ³ in pellicola PE	Controsoffitti ad isole Fural Rg 2,5-16 % con 50 mm di lana minerale 100 kg/m ³ in pellicola PE
T	Tempo di riverbero calcolato	3,0s	0,6s	0,6s
S	per superficie di controsoffitto metallico	-	75,0m ²	49,0m ² ~ 17St.
A	Superficie equivalente di assorbimento acustico dell'intera stanza	16,0m ²	81,8m ²	82,3m ²

(I singoli calcoli sono riportati nella pagina seguente.)

Conclusione

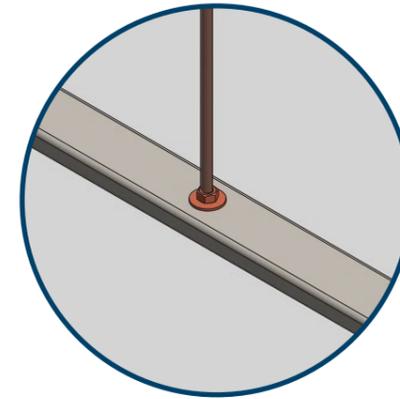
Per ottenere lo stesso effetto acustico in una stanza, con l'uso di controsoffitti ad isole è necessaria una superficie significativamente minore. Grazie agli effetti di smorzamento fisico aggiuntivi, è possibile risparmiare fino al 30 % di materiale.

I vantaggi dei controsoffitti ad isole

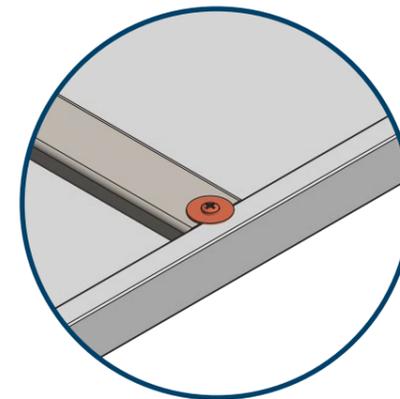
- Lato posteriore aggiuntivamente assorbente
- Risparmio di circa il 30 % di superficie materiale rispetto a un controsoffitto metallico
- Maggiore flessibilità nella suddivisione
- Possibile riutilizzo dell'illuminazione esistente
- Facile installazione successiva
- Utilizzabile o adattabile in sistemi di attivazione del nucleo edilizio
- Semplice integrazione successiva di climatizzazione



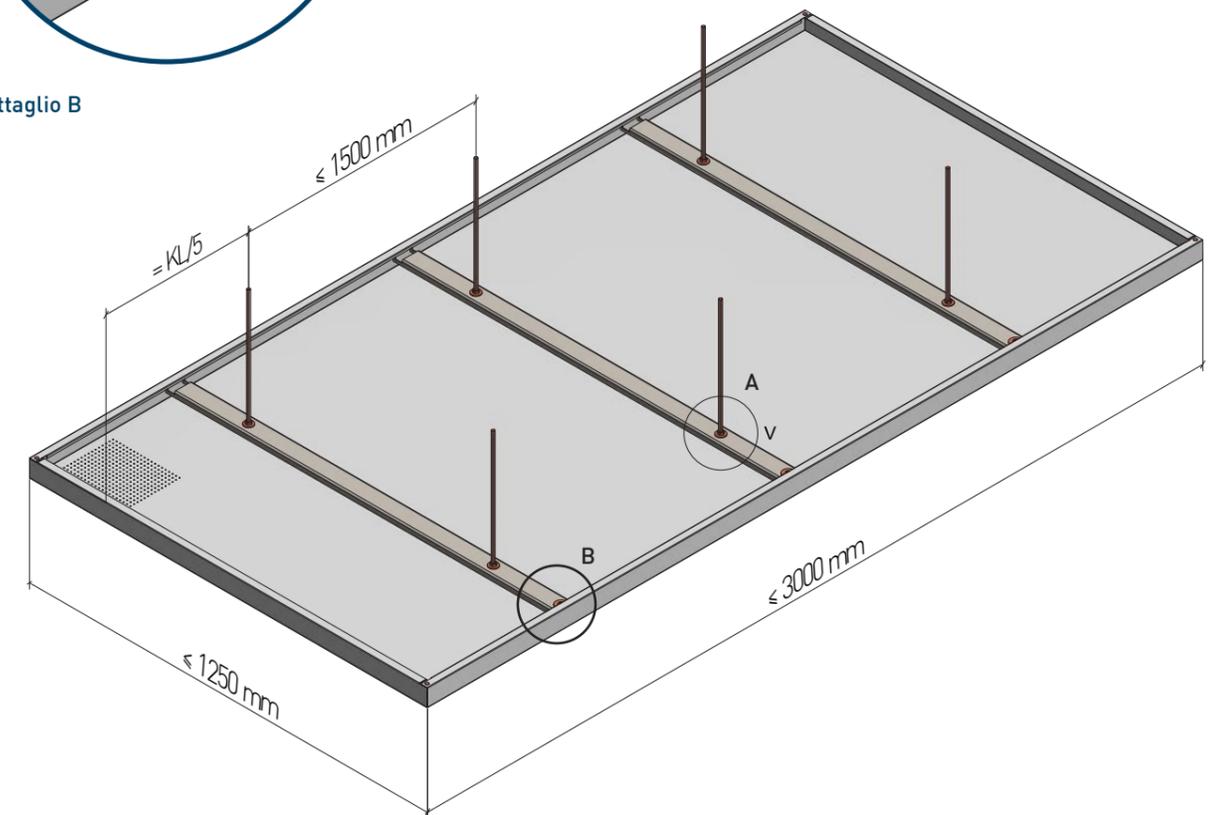
CONTROSOFFITTI AD ISOLE RESISTENTI AL LANCIO DELLA PALLA



Dettaglio A



Dettaglio B



I controsoffitti ad isole rappresentano un elemento importante nell'architettura contemporanea. Nella versione resistente al lancio della palla, i singoli elementi sospesi possono essere previsti anche in aree con requisiti elevati. Le isole sono realizzate in lamiera d'acciaio robusta e forata; il montaggio avviene mediante barre filettate. La struttura aperta consente una disposizione flessibile nello spazio e supporta l'acustica ambientale esattamente dove necessario. Allo stesso tempo, il controsoffitto rimane visivamente trasparente e moderno.

RISTRUTTURAZIONI SEMPLIFICATE

I controsoffitti metallici rappresentano la soluzione ideale per la ristrutturazione e il rinnovo di palestre e palazzetti sportivi. Possono essere adattati in modo flessibile alla struttura esistente, consentono un montaggio rapido e pulito e integrano senza problemi funzioni moderne come acustica, ventilazione o illuminazione.

Soprattutto nelle strutture più datate, i controsoffitti metallici creano una nuova chiarezza estetica, migliorano significativamente l'acustica ambientale e soddisfano i requisiti attuali di igiene, protezione antincendio e resistenza al lancio della palla secondo DIN 18032.

Grazie alla loro struttura robusta, ai materiali duraturi e alle superfici a bassa manutenzione, offrono una soluzione sicura per il futuro – funzionale, economica e esteticamente convincente. Così, dalle palestre datate nascono spazi moderni per sport, movimento e socializzazione.

IGIENE E FACILITÀ DI MANUTENZIONE

Nelle palestre e nei palazzetti sportivi la pulizia è particolarmente importante. I controsoffitti metallici offrono superfici lisce, facili da pulire e, opzionalmente, rivestimenti antibatterici. Sono resistenti all'umidità, allo sporco e ai disinfettanti – ideali per l'uso a lungo termine in ambienti igienicamente sensibili.

...la soluzione acustica perfetta.

CLIMA E QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA

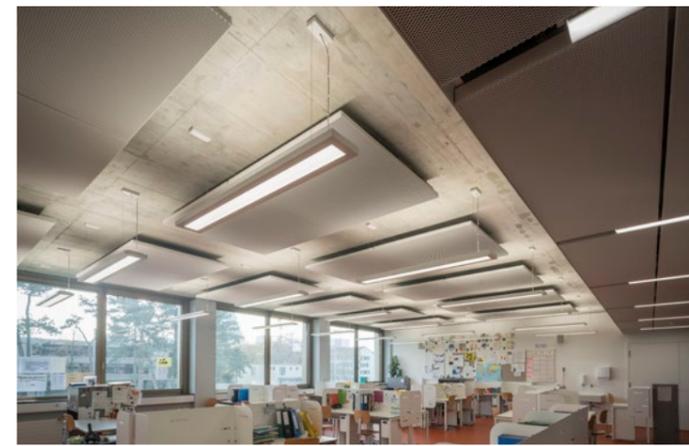
Il benessere degli studenti e del personale docente, così come la loro capacità di concentrazione e rendimento, è influenzato da diversi fattori. Oltre agli aspetti sociali, rientrano tra questi i fattori di comfort come il clima interno, la qualità dell'aria, il comfort visivo e acustico, l'accessibilità e la protezione dai campi elettromagnetici.

Nella progettazione degli spazi di insegnamento e apprendimento, le esigenze degli studenti devono essere considerate prioritariamente, seguite poi dai requisiti tecnici e costruttivi desiderati e da eventuali criticità legate alla gestione scolastica.



UP

Pensiamo dalla prospettiva di studenti e insegnanti.



RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

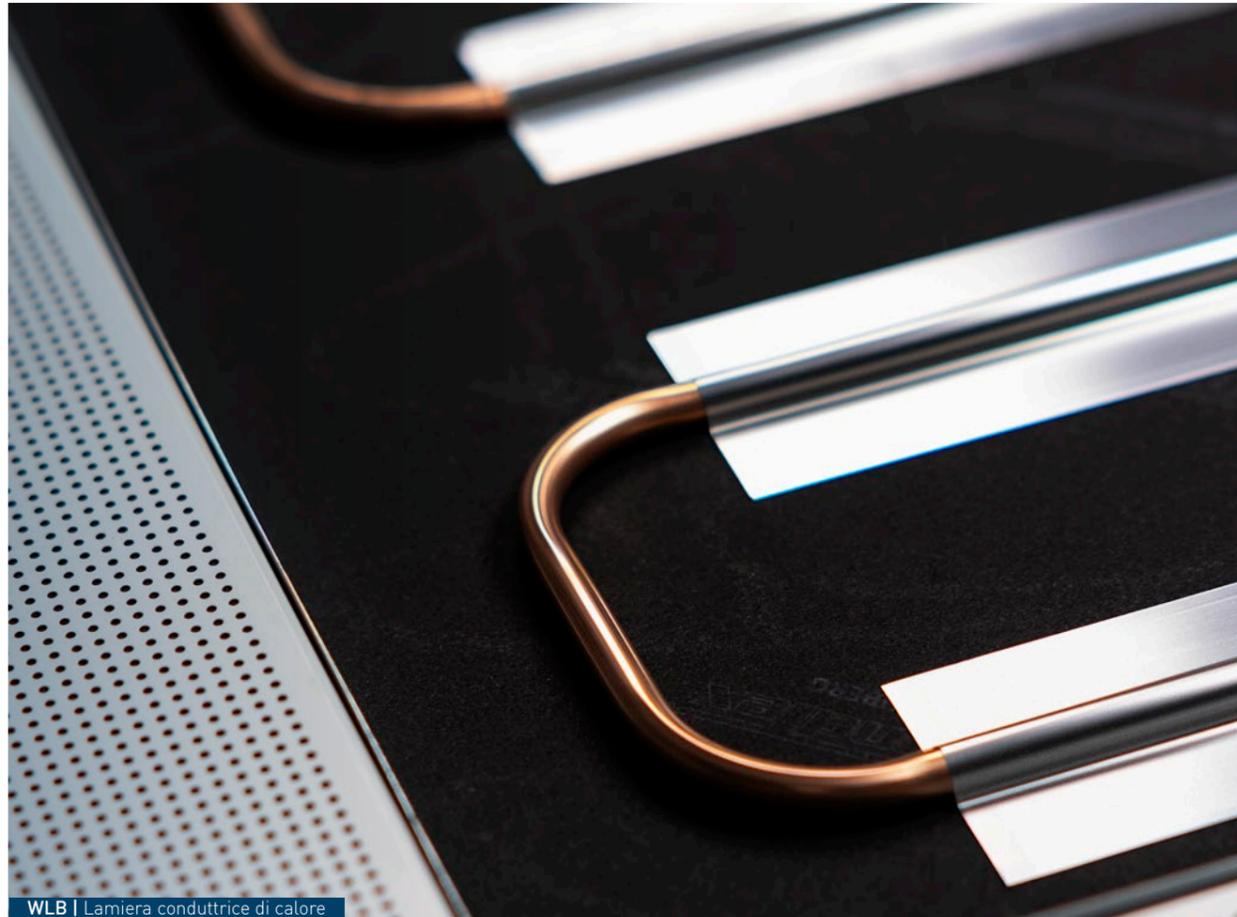
Molti bambini in un'aula generano anche un'elevata quantità di calore. Per garantire una temperatura confortevole, i controsoffitti metallici possono rappresentare una soluzione pratica ed efficiente. Il metallo, grazie alla sua naturale conducibilità, è particolarmente adatto alla temperazione degli ambienti.

Quando i controsoffitti raffreddanti sono progettati in metallo, agiscono in modo particolarmente efficiente dal punto di vista energetico grazie alla

bassa temperatura di mandata. La temperazione avviene tramite irraggiamento, distribuendo il freddo in modo uniforme senza sollevare polvere o generare correnti d'aria.

I controsoffitti riscaldanti e raffreddanti con sistemi in rame-alluminio o in plastica possono essere realizzati sia come controsoffitti chiusi sia come controsoffitti ad isole.

Nella competizione tra scuole per attrarre studenti, un ambiente adeguato può fare la differenza. Anche i genitori valutano comfort e aspetto estetico della scuola.



WLB | Lamiera conduttrice di calore



Innovazione: profilo guida acustica ALP con potenza 100 W/m² invece di 84 W/m² e assorbimento acustico maggiore del 20%

- Meno superficie acusticamente attiva e rivestita, possibile eliminazione di materiale fonoassorbente aggiuntivo
- Sostenibilità: -20% di materiale a parità di prestazioni, -30% di rame grazie allo spessore ridotto (0,35 invece di 0,50 mm)
- Premiato con il BVF-Award 2023; BVF - 400 aziende associate per riscaldamento e raffreddamento a superficie

ALP | Profilo guida acustica



INTEGRAZIONE

I controsoffitti metallici resistenti al lancio della palla fanno parte di un sistema complessivo progettato con attenzione: possono essere installati rapidamente e in sicurezza, offrono spazio per illuminazione, ventilazione e impianti tecnici – mantenendo al contempo un aspetto uniforme e funzionale. Sia in nuove costruzioni sia in ristrutturazioni: con la loro qualità certificata garantiscono massima sicurezza e libertà progettuale.

ESTETICA

Le palestre non sono solo spazi funzionali: sono luoghi di incontro, competizione e ispirazione. Con controsoffitti in metallo di alta qualità si possono creare accenti architettonici che definiscono lo spazio e l'atmosfera.

I nostri controsoffitti offrono molteplici possibilità di design: dalle linee pulite a strutture delicate fino a varianti personalizzate di colore e finitura. In questo modo uniscono estetica e vantaggi pratici come resistenza al lancio della palla, isolamento acustico e durata nel tempo.

Si ottengono così ambienti che non solo convincono dal punto di vista tecnico, ma affascinano anche per l'aspetto chiaro e moderno – perfetti per prestazioni sportive elevate e progetti edilizi sostenibili.



Controsoffitto di design | Scuola Sandgruben, Basilea (CH)

MULTIFUNZIONALITÀ

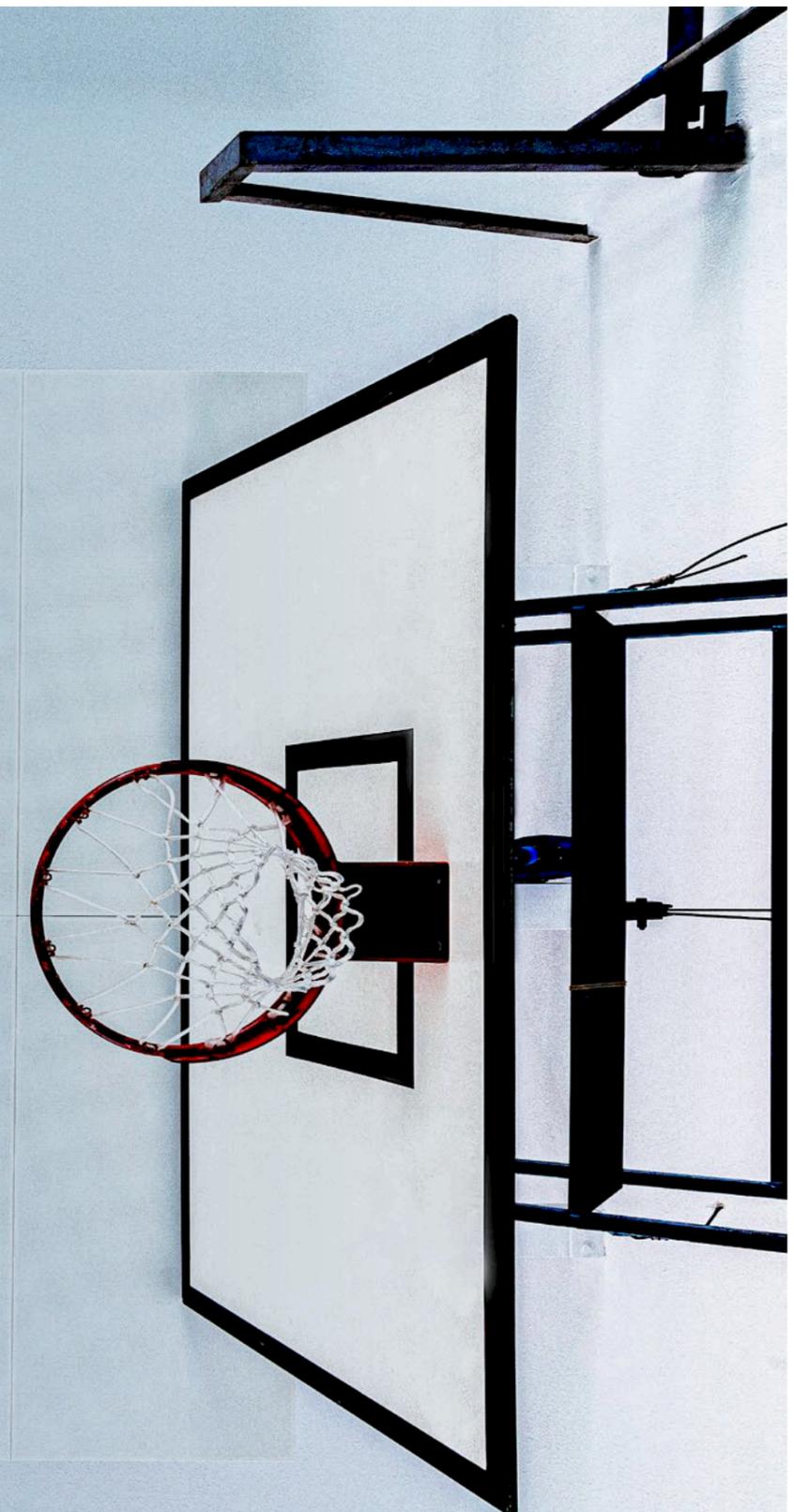
La Scuola Media di Monaco Moosach ha vinto il Premio i.s.i. come migliore scuola media della Baviera. Il progetto è stato accuratamente progettato da Sturm+Viermet Architetti.

I rivestimenti murali e controsoffitti metallici di Fural Metalit Dipling Brünsch sono stati installati su una superficie di oltre 1.700 m² e convincono, oltre che per l'estetica, per le soluzioni eccellenti in termini di acustica e resistenza agli urti da pallone.

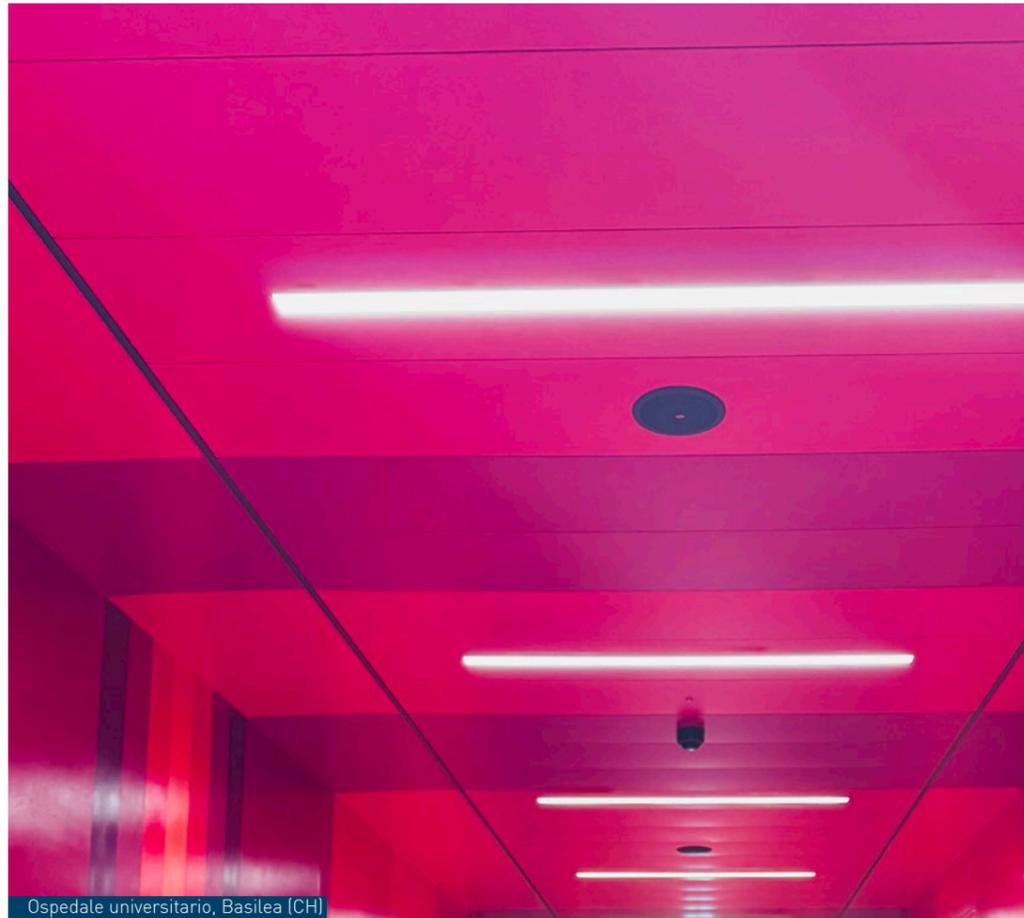
Per garantire una perfetta acustica nelle aule, sono stati impiegati rivestimenti murali acusticamente efficaci, utilizzabili anche come lavagne magnetiche – i controsoffitti e rivestimenti murali multifunzionali offrono quindi spazio sia per contenuti didattici importanti sia per elementi decorativi colorati.

Nei corridoi i rivestimenti murali sono utilizzati allo stesso modo. Negli edifici esistenti, i rivestimenti acustici sono particolarmente indicati per migliorare l'acustica interna in un secondo momento.

Un alto livello di rumore durante le lezioni di educazione fisica non è raro. Per questo motivo, alla Scuola Media di Monaco Moosach sono stati installati anche pannelli di controsoffitto. Questi sono fissati contro il distacco accidentale, migliorano l'acustica interna e rendono le lezioni di educazione fisica più confortevoli.



Controsoffitto di design | Scuola Sandgruben, Basilea (CH)



Ospedale universitario, Basilea [CH]



Centro scolastico federale, S. Pölten (AT)



Sandgruben, Basilea [CH]

COLORI

Che i colori abbiano un'influenza inconscia sulle persone non è un segreto ed è oggetto di studi psicologici. Ogni tonalità produce un effetto diverso: può essere calmante o stimolante, rivitalizzante o rilassante, favorire la concentrazione o distrarre.

Gli accenti cromatici negli edifici scolastici servono anche a orientare gli spazi e a creare un'atmosfera piacevole. Perfetto, quindi, che i controsoffitti metallici di Fural Metalit Dipling Brünsch possano essere realizzati in tutti i colori RAL e, su richiesta, con decori personalizzati, adattandosi completamente alle esigenze architettoniche.

In questo modo, un edificio scolastico diventa un luogo in cui i bambini amano trascorrere il tempo – in ambienti perfettamente progettati in forma e colore per ciascuna funzione.

Ridurre, Riutilizzare, Riciclare

100 % economia circolare del metallo

Costruzioni sostenibili con controsoffitti metallici sostenibili

La sostenibilità è un tema che sta diventando sempre più centrale nelle discussioni sociali, e a buon diritto! Nella lotta contro il cambiamento climatico e per la protezione dell'ambiente è fondamentale un uso consapevole delle risorse e misure a favore dell'ecosistema.

Anche nel settore delle costruzioni l'idea di sostenibilità dovrebbe trovare spazio: noi di Fural Metalit Dipling, ad esempio, ci concentriamo su questo aspetto, lavorando le nostre lamiere di acciaio e alluminio direttamente in fabbrica e su misura, evitando interventi inutili in cantiere.

Inoltre, i controsoffitti metallici permettono riparazioni e revisioni in qualsiasi momento senza grandi sforzi e possono essere riutilizzati. Infine, i nostri sistemi di controsoffitti metallici sono durevoli e facilmente riciclabili, a vantaggio dell'ambiente.

Materiali da costruzione

L'uso di materiali e di costruzioni contenenti sostanze dannose per l'ambiente è da tempo evitato o fortemente ridotto nell'edilizia sostenibile.

Inoltre, la riciclabilità dei singoli componenti è sempre considerata in caso di ammodernamento o conversione. Poiché circa il 79% dei rifiuti minerali in Germania proviene dall'industria delle costruzioni e circa il 53% dell'intero volume di rifiuti può essere attribuito a questo settore, la possibilità di decostruzione o conversione viene sempre più valutata già nella fase di progettazione.

La valutazione dei flussi energetici nella produzione, nel trasporto e nella lavorazione dei materiali da costruzione viene effettuata calcolando la loro quota di energia primaria non rinnovabile, l'impatto sul riscaldamento globale e sull'acidificazione.

Controsoffitti in metallo per un maggiore comfort dell'ambiente

I controsoffitti metallici sono ideali per raffrescare e riscaldare gli ambienti, perché il controllo della temperatura si basa sul principio dell'irraggiamento: il raffrescamento si irradia delicatamente attraverso il soffitto metallico direttamente nella stanza. Inoltre, i controsoffitti refrigeranti funzionano completamente senza circolazione d'aria e quindi non causano turbolenze di polvere né correnti d'aria.

„Niente si adatta al ciclo di vita dell'edificio come un controsoffitto metallico Fural Metalit Dipling Brünsh.“
(Dirk Freytag, CTO)

ASPETTI TECNICI

Sicurezza certificata per l'uso in palestre e sale polifunzionali

I nostri sistemi di controsoffitti a prova di pallone sono stati sviluppati specificamente per ambienti sportivi al chiuso. Essi combinano le possibilità estetiche delle grandi piastrelle lunghe e quadrate con la sicurezza certificata secondo DIN 18032-3: 2023-12 (Categoria D1) e DIN EN 13964: 2014-08 (Classe 1A). In questo modo vengono soddisfatti i massimi requisiti di sicurezza, stabilità e acustica – ideali per scuole, impianti sportivi e sale polifunzionali.

Formati flessibili con sistema tecnico intelligente

Le piastrelle possono essere realizzate con lunghezze fino a tre metri e larghezze fino a 625 millimetri. Sono disponibili diversi moduli a seconda delle esigenze. Il sistema di supporto si basa su una struttura portante robusta con elementi di collegamento certificati, che garantiscono una semplice installazione e stabilità duratura. Componenti di sicurezza aggiuntivi assicurano il funzionamento affidabile anche sotto carichi meccanici elevati.

Facilità di manutenzione grazie agli elementi ribaltabili

Le singole piastrelle possono essere facilmente ribaltate grazie ai supporti DOOR, particolarmente utile per lavori di manutenzione o aperture di revisione. Tutti i componenti sono perfettamente coordinati tra loro e consentono un'installazione rapida con minimo utilizzo di attrezzi e tempi ridotti.

Efficace acustica e flessibilità architettonica

Grazie alle soluzioni acustiche integrate, il controsoffitto soddisfa anche i più elevati requisiti sonori. La combinazione mirata di funzionalità, durata e libertà progettuale rende i sistemi a prova di pallone di Fural Metalit Dipling Brunsch la soluzione ideale per ambienti interni fortemente sollecitati con esigenze architettoniche.

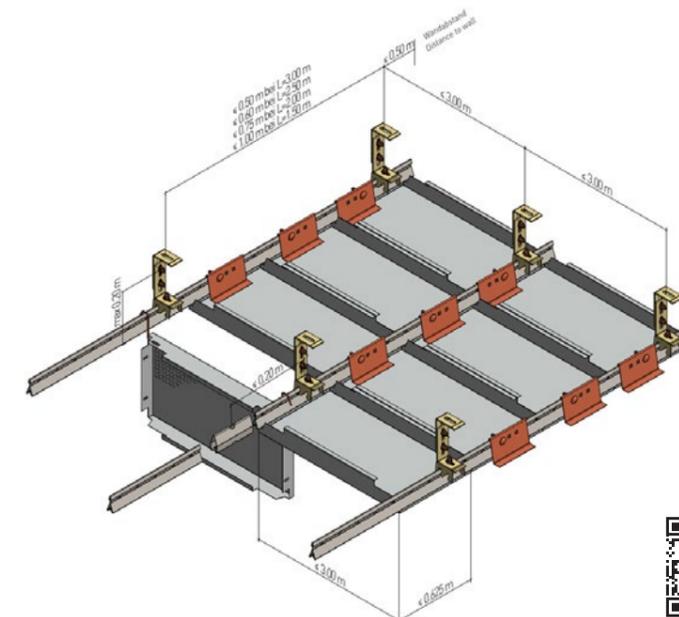
Sistema clip-in con pannelli a campata lunga

Costruzione standard per pannelli a campata lunga come controsoffitto resistente ai palloni con elevata capacità di assorbimento acustico.

Disponibile fino a dimensioni modulo 3000 x 625 mm.

Norme di riferimento:

- DIN 18032-3: 2023-12 Categoria D1
- DIN EN 13964: 2014-08 Allegato D „Classe 1A“



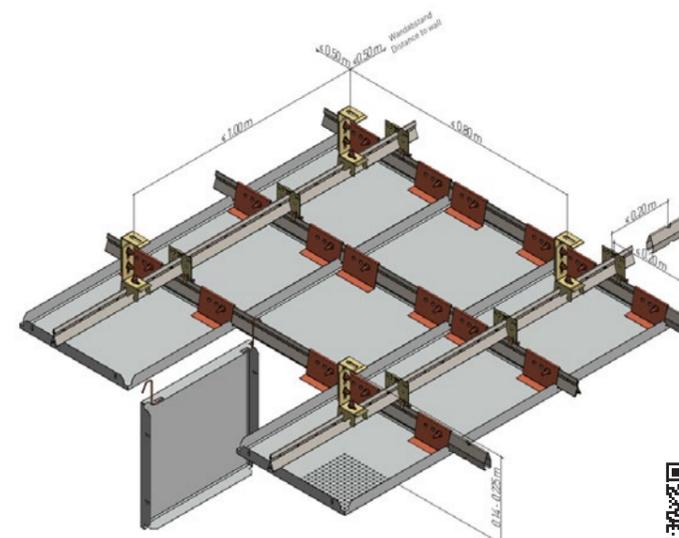
Scheda tecnica KLK 1.2.0.2 BWS

Sistema clip-in con pannelli quadrati

La costruzione standard per pannelli quadrati a fissaggio clip-in come controsoffitto resistente ai palloni con elevata capacità di assorbimento acustico.

Disponibile nei moduli 625 e 600.

DIN 18032-3: 2023-12 Categoria D1
DIN EN 13964: 2014-08 Allegato D
"Classe 1A"

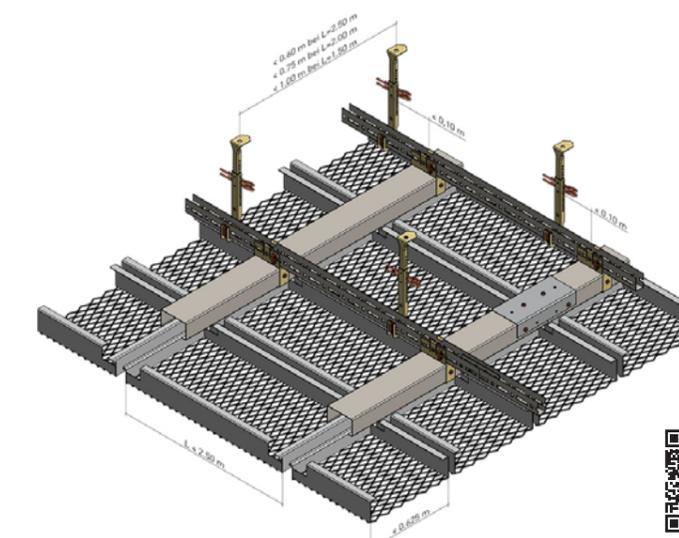


Scheda tecnica KQK 1.1.1.2 BWS

Sistema Hook-on a lamira stirata

Il controsoffitto a doghe lunghe in lamiera stirata resistente ai palloni nel sistema hook-on. I pannelli vengono inseriti in un profilo di aggancio DZ, creando così un disegno delle fughe particolarmente marcato.

Disponibile, a seconda del tipo di pannello, fino al modulo 2.500 x 625 mm.



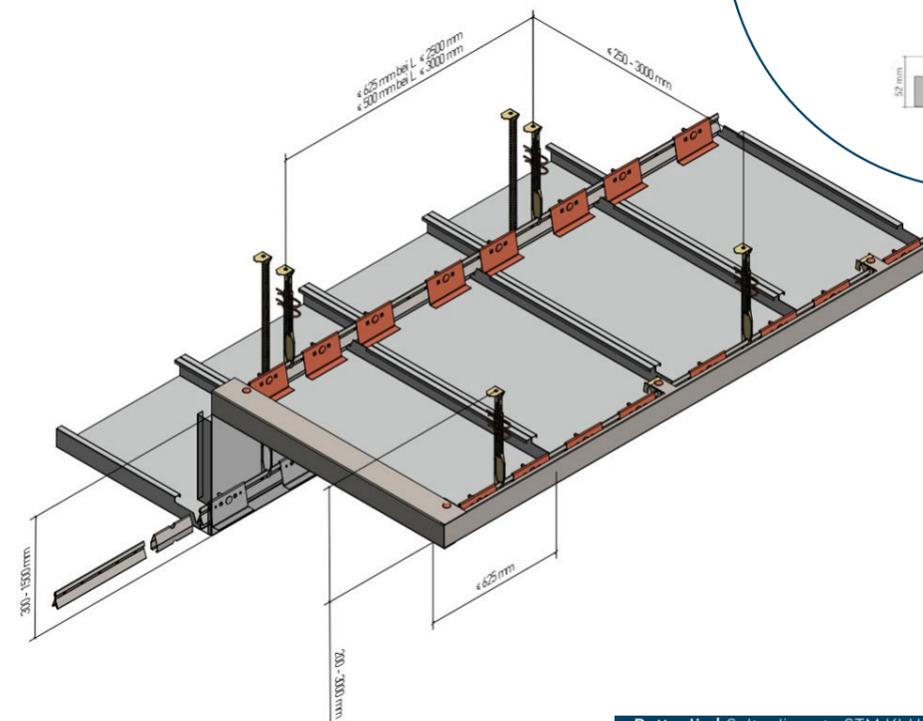
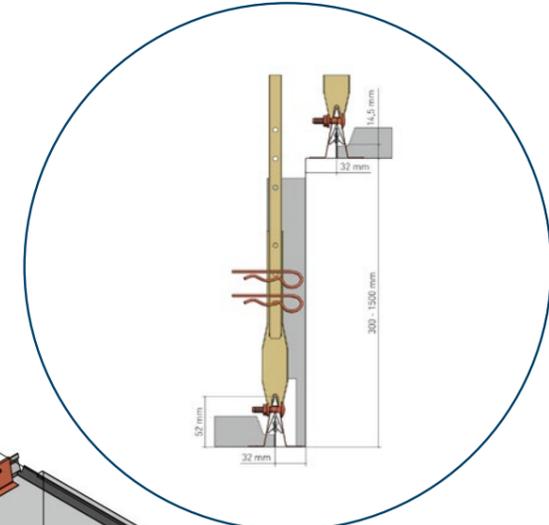
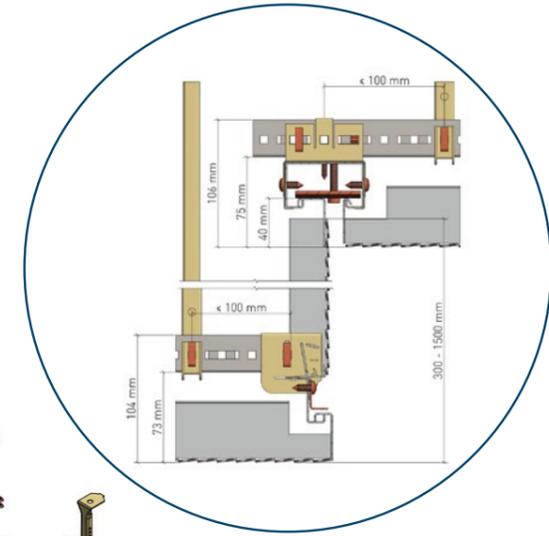
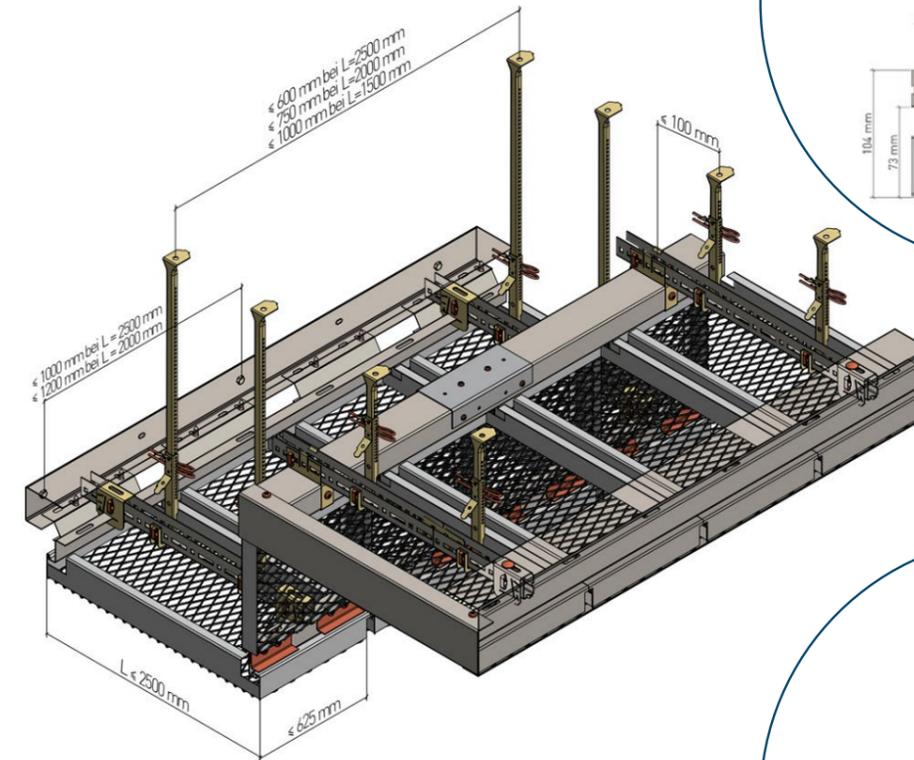
Scheda tecnica KLH-DZ STM 2.2.1.2 BWS

SOLUZIONI DETTAGLIATE

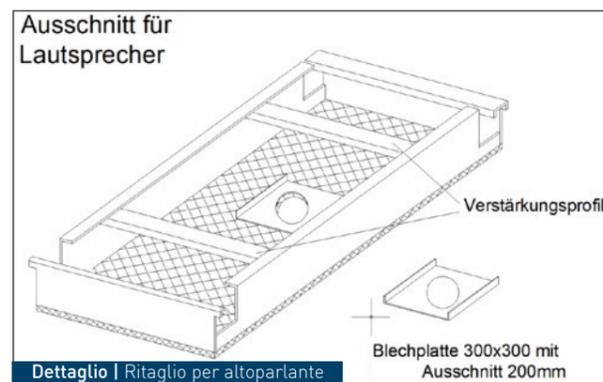
Per situazioni di installazione particolari – ad esempio in presenza di strutture in acciaio per attrezzature sportive, canestri da basket o in corrispondenza di un cosiddetto salto di soffitto – sono disponibili soluzioni dettagliate adeguate.

Un telaio stabile a due pezzi consente di realizzare in modo sicuro e ordinato i ritagli richiesti in cantiere, senza compromettere la resistenza ai palloni né l'integrità statica del sistema di controsoffitto.

I componenti del sistema sono progettati in modo da adattarsi da un lato in modo flessibile a diverse condizioni, dall'altro esistono limiti tecnici di verifica. Non tutte le situazioni possono essere testate esattamente uno a uno. In caso di deviazioni, Fural Metalit Dipling Brünsch supporta con soluzioni ingegneristiche dedicate. Su richiesta, è possibile effettuare una valutazione da parte di un ente di collaudo (a pagamento).

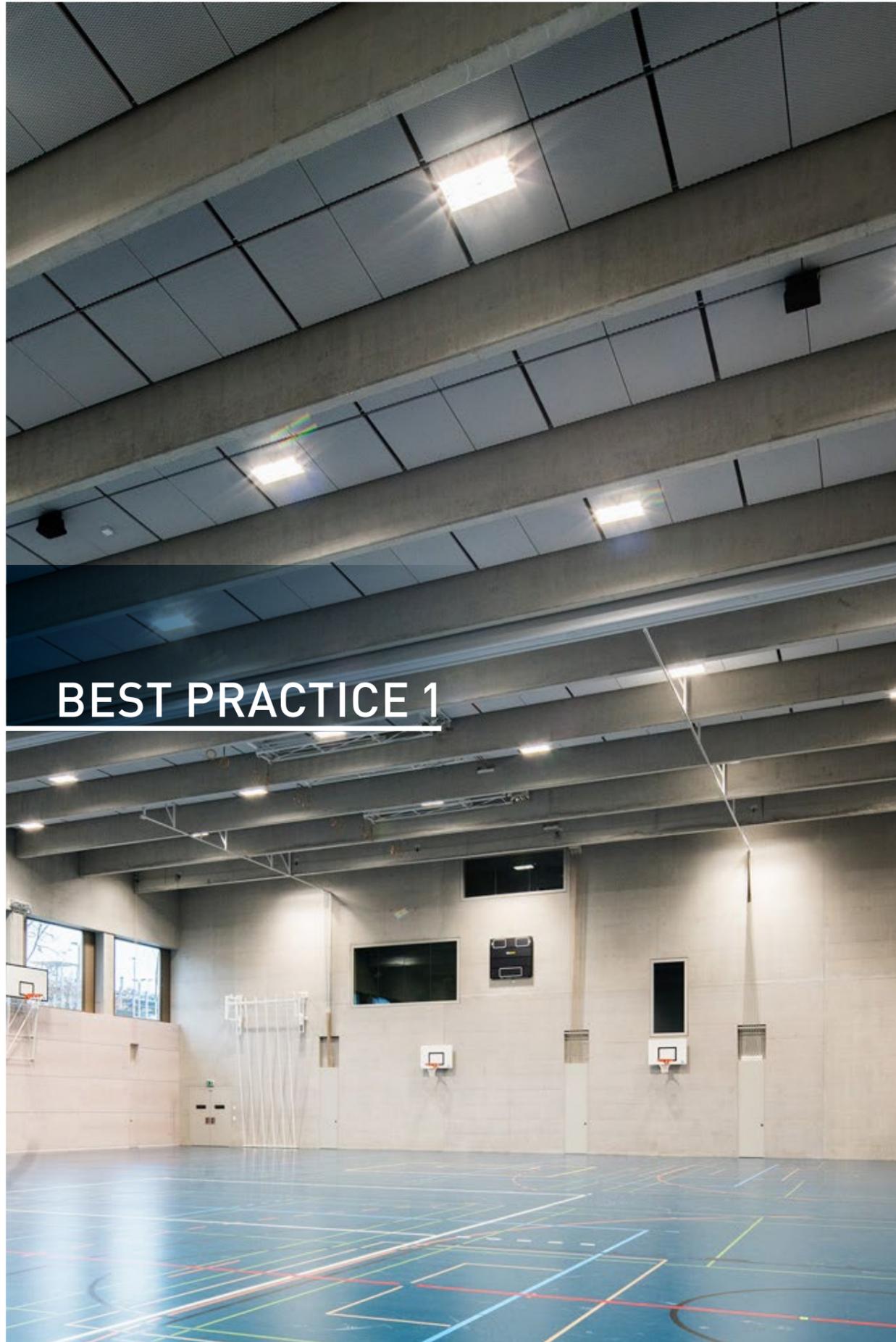


Dettaglio | Attrezzature sportive



Dettaglio | Faretto incassato

Dettaglio | Salto di quota STM KLH-DZ 2.2.1.2 BWS und KLK 1.2.0.2 BWS



**Centro scolastico
secondario, Basilea**

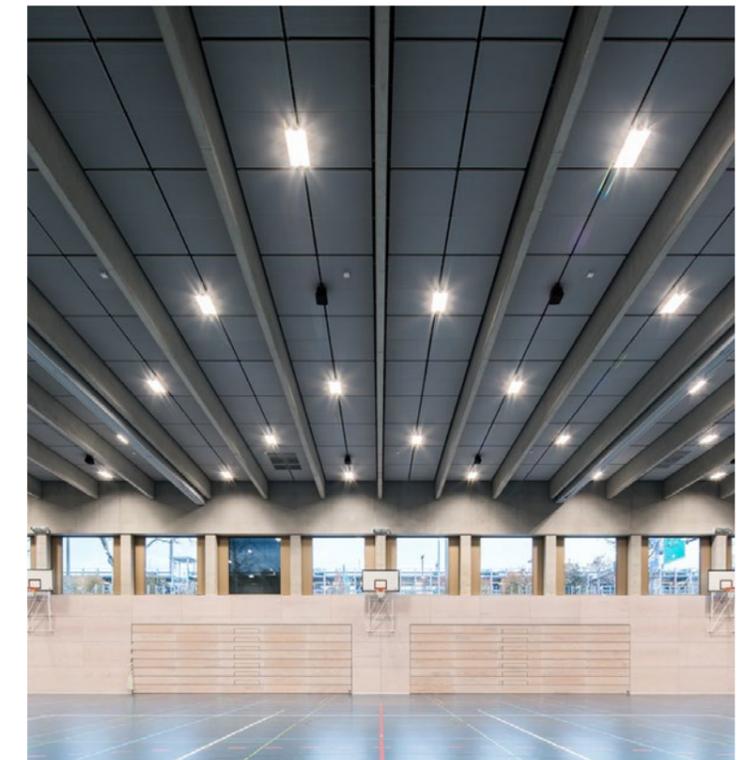
L'impiego di controsoffitti metallici chiusi o controsoffitti ad isola in lamiera stirata conferisce agli ambienti una sorprendente sensazione di morbidezza, quasi tessile. In questo edificio scolastico, gli architetti di Stücheli hanno sfruttato appieno le potenzialità estetiche della lamiera stirata, utilizzandola non solo come elemento funzionale, ma come parte integrante del racconto architettonico. Allo stesso tempo, i controsoffitti ad isola offrono eccellenti prestazioni acustiche, un grande vantaggio negli edifici educativi sensibili al rumore. Estetica e funzione si combinano così in modo convincente.



Architetti Stücheli Architekten AG

Sistema di controsoffitto Controsoffitti ad isola
Superficie controsoffitti metallici 5.500 m²
Materiale lamiera d'acciaio zincata
Rifinitura superficiale colori intensi NCS

Maglia Fural
20,0 x 10,0 x 2,0 x 1,5
Sezione libera 60 %
L (diagonale 1) 20,00 mm →
W (diagonale 2) 10,00 mm ↓
B (larghezza nervatura) 2,0 mm
A (spessore nervatura) 1,0 mm





BEST PRACTICE 2

Scuola media Moosach, Monaco di Baviera

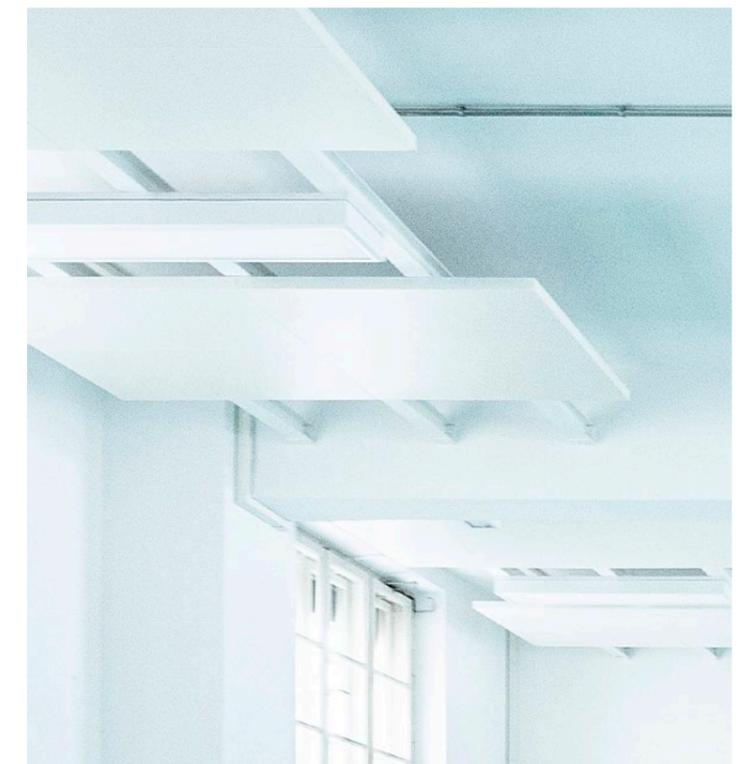
La scuola media di Monaco Moosach è stata premiata come migliore scuola media della Baviera con l'i.s.i.-Schulpreis. Per un'acustica ottimale degli ambienti sono state installate pareti fonoassorbenti di Fural, verniciate in RAL 9010 e utilizzabili anche come pratiche lavagne magnetiche. Anche nella palestra, i controsoffitti ad isola di Fural Metalit Dipling Brünsch migliorano l'acustica: sono sicuri contro il distacco accidentale e creano un ambiente sonoro gradevole durante le lezioni di sport, favorendo sia la concentrazione sia il piacere del movimento.



Architetti Sturm + Viermetz Architekten

Sistema di controsoffitto Controsoffitti ad isola e pareti acustiche
 Superficie controsoffitti metallici 1.734 m²
 Materiale lamiera d'acciaio zincata
 Rifinitura superficiale RAL 9010

Perforazione	Fural	••••••••
	Rg 0,7 - 4%	••••••••
Foratura Ø	0,7 mm	••••••••
Superficie forata	4%	••••••••
Largh. max. nastro	1.197 mm	••••••••
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,70 - 3,00	••••••••
Interasse orizzontale	3,00 mm →	••••••••
Interasse verticale	3,00 mm ↓	••••••••
Interasse diagonale	4,24 mm ↘	••••••••
Direzione della foratura	→	





BEST PRACTICE 3

Scuola internazionale, Copenhagen

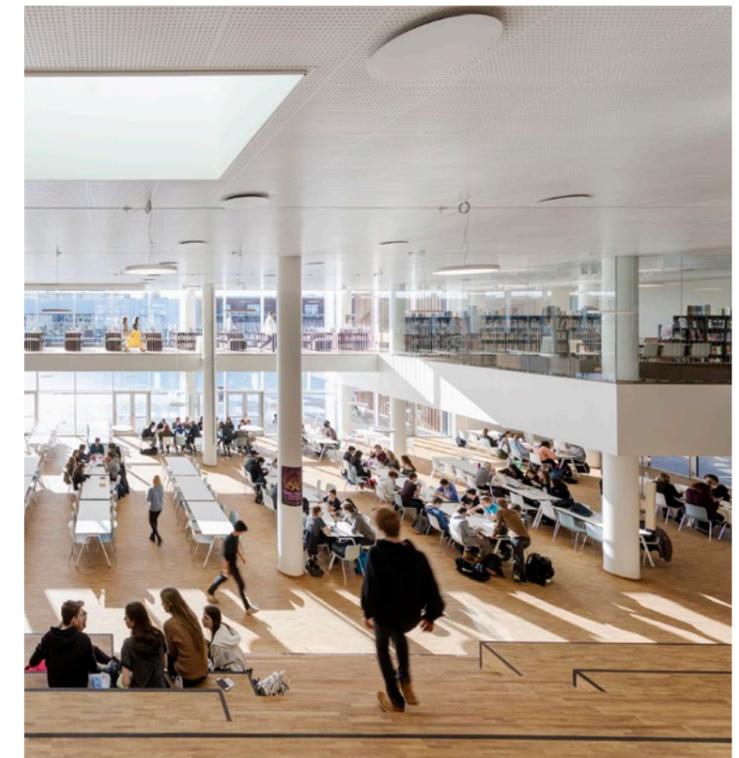
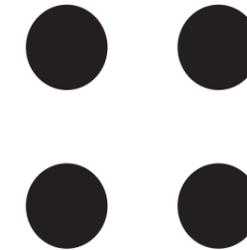
Nella Copenhagen International School (CIS) a Copenhagen vengono utilizzati controsoffitti metallici versatili. In collaborazione con JS Ventilation è stato sviluppato un sistema di raffreddamento che garantisce temperature gradevoli e ventilazione senza correnti d'aria. La base è il collaudato sistema clip-in, adattato in modo flessibile ai diversi tipi di ambiente - con perforazioni e colori variabili. La maggior parte dei controsoffitti è in RAL 9016 (bianco traffico), mentre le sale più piccole sono in RAL 9017 (nero traffico). Il progetto dimostra come i controsoffitti metallici possano coniugare varietà estetica e requisiti funzionali.

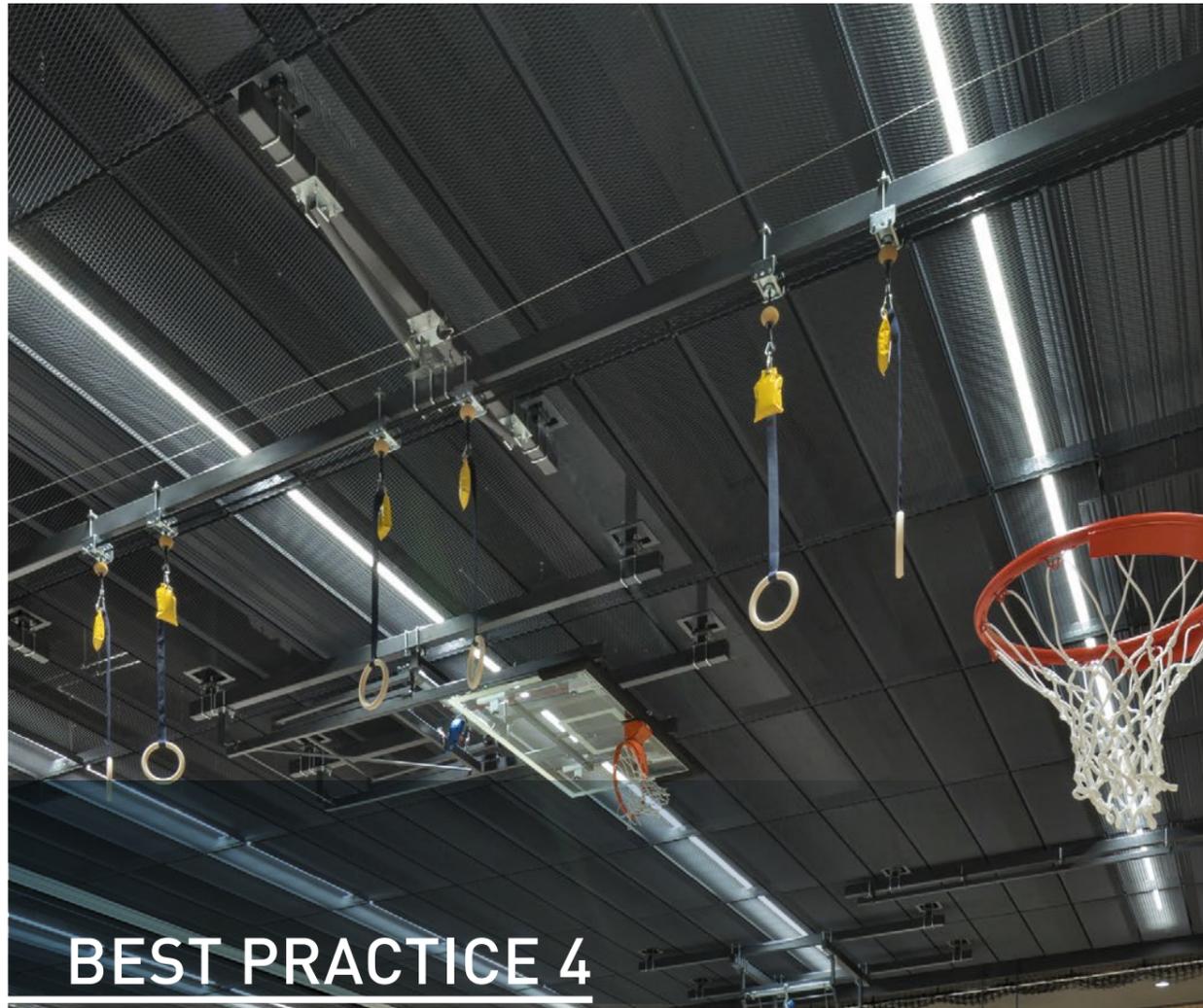


Architetti C.F. Møller Architects

Sistema di controsoffitto Sistema clip-in
 Superficie controsoffitti metallici 22.100 m²
 Materiale lamiera d'acciaio zincata
 Rifinitura superficiale RAL 9016

Perforazione Fural
 Rg 14,0 - 23%
 Foratura Ø 14,0 mm
 Superficie forata 23%
 Largh. max. nastro 598 mm
 Des. sec. DIN 24041 Rg 14,00 - 26,00
 Interasse orizzontale 26,00 mm →
 Interasse verticale 26,00 mm ↓
 Interasse diagonale 36,76 mm ↘
 Direzione della foratura →





BEST PRACTICE 4



Sala comunale, Grafenwöhr

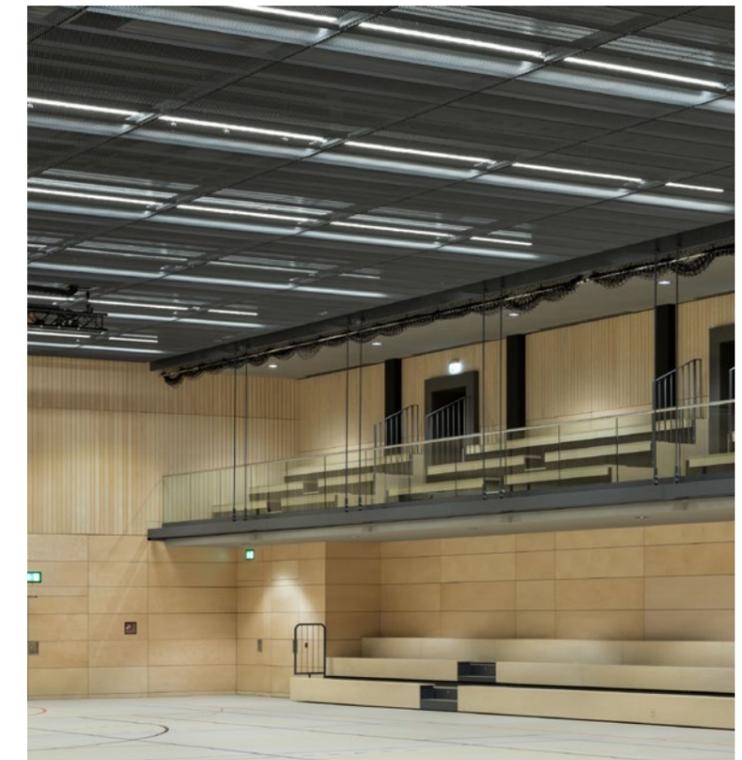
Nella ristrutturazione della Sala comunale di Grafenwöhr sono stati utilizzati controsoffitti in lamiera stirata in sistema hook-on. La struttura aperta garantisce una buona acustica e la possibilità di integrare elementi tecnici. Una particolarità sono state le soluzioni dettagliate su misura per l'integrazione di installazioni sportive, come supporti per attrezzi e sistemi di protezione dalle palle. Il risultato: una soluzione di controsoffitto robusta, funzionale e esteticamente gradevole, ideale per un moderno utilizzo sportivo.



Architetti m3plan, Grafenwöhr

Sistema di controsoffitto Sistema Hook-on KLH-DZ
 Superficie controsoffitti metallici 900 m²
 Materiale lamiera d'acciaio zincata
 Rifinitura superficiale Parzifal® RAL 9005

Maglia Fural
 62,0 x 23,0 x 3,0 x 2,5
 Sezione libera 73,9 %
 L (diagonale 1) 62,0 mm →
 W (diagonale 2) 23,0 mm ↓
 B (larghezza nervatura) 3,0 mm
 A (spessore nervatura) 2,5 mm



↑
UP

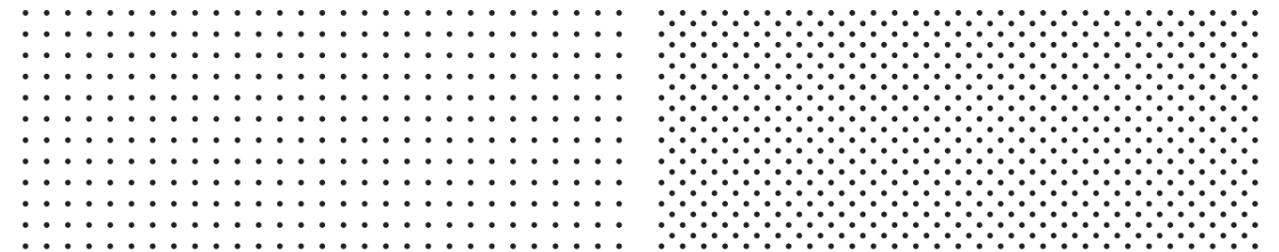
Siamo controsoffitti metallici,
leggerezza e trasparenza.
La soluzione acustica perfetta.

PERFORAZIONI TESTATE 1



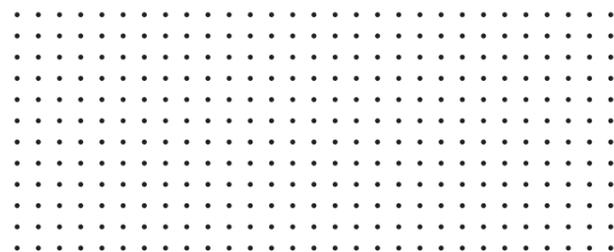
	Fural
	Rg 0,7 - 1%
Perforazione Ø	0,7 mm
Superficie forata	1%
Largh. max. foratura	1.197 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,70 - 6,00
Interasse orizzontale	6,00 mm →
Interasse verticale	6,00 mm ↓
Interasse diagonale	8,48 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	31.08.2007 P-BA 231/2007
NRC	0,65
α_w	0,50 (LM)
Classe di assorbimento	D (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rg 0,7 - 1,5%
Perforazione Ø	0,7 mm
Superficie forata	1,5%
Largh. max. foratura	1.400 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,70 - 5,00
Interasse orizzontale	5,00 mm →
Interasse verticale	5,00 mm ↓
Interasse diagonale	7,07 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	04.12.2019 M105629
NRC	0,60
α_w	0,50 (L)
Classe di assorbimento	D (DIN EN 11654)
Materassino	senza

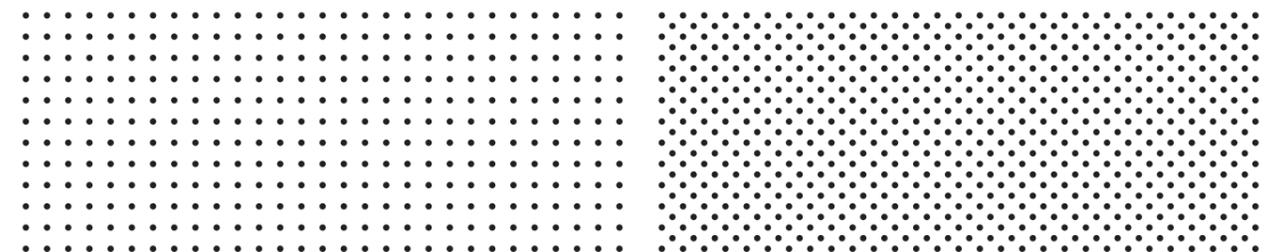


	Fural
	Rg 0,8 - 6%
Perforazione Ø	0,8 mm
Superficie forata	6%
Largh. max. foratura	1.400 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,80 - 3,00
Interasse orizzontale	3,00 mm →
Interasse verticale	3,00 mm ↓
Interasse diagonale	4,24 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	09.06.2017 M105629/17
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rd 0,8 - 11%
Perforazione Ø	0,8 mm
Superficie forata	11%
Largh. max. foratura	1.400 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 0,80 - 2,12
Interasse orizzontale	3,00 mm →
Interasse verticale	1,50 mm ↓
Interasse diagonale	2,12 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	09.06.2017 M105629/18
NRC	0,75
α_w	0,70
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza



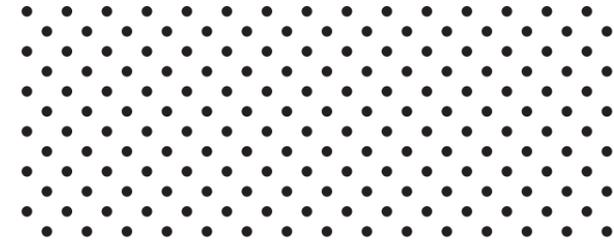
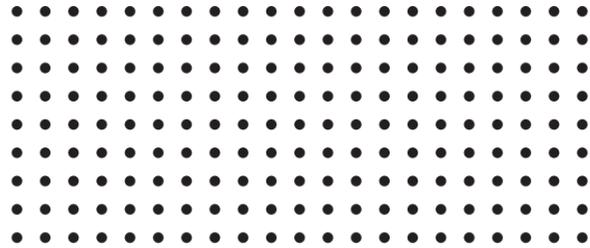
	Fural
	Rg 0,7 - 4%
Perforazione Ø	0,7 mm
Superficie forata	4%
Largh. max. foratura	1.197 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,70 - 3,00
Interasse orizzontale	3,00 mm →
Interasse verticale	3,00 mm ↓
Interasse diagonale	4,24 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	31.08.2007 P-BA 219/2007
NRC	0,80
α_w	0,75 (LM)
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza



	Fural
	Rg 0,9 - 7%
Perforazione Ø	0,9 mm
Superficie forata	7%
Largh. max. foratura	1.022 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 0,90 - 3,00
Interasse orizzontale	3,00 mm →
Interasse verticale	3,00 mm ↓
Interasse diagonale	4,24 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	30.09.2019 M105629/44
NRC	0,75
α_w	0,70
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

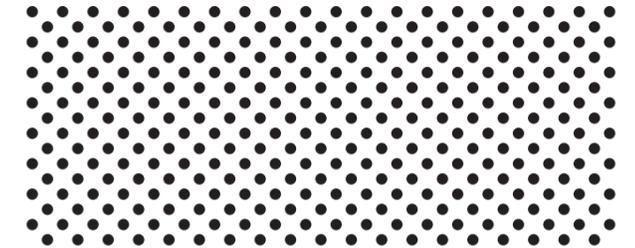
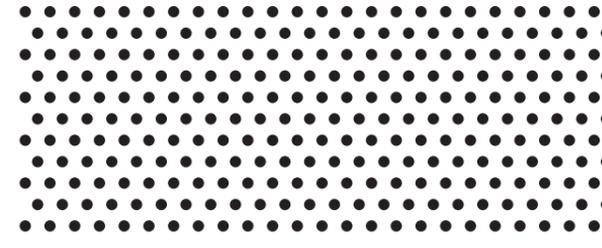
	Fural
	Rd 0,9 - 14%
Perforazione Ø	0,9 mm
Superficie forata	14%
Largh. max. foratura	1.022 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 0,90 - 2,12
Interasse orizzontale	3,00 mm →
Interasse verticale	1,50 mm ↓
Interasse diagonale	2,12 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	400 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	17.11.2012 7178-12-2
NRC	0,55
α_w	0,55 (LH)
Classe di assorbimento	D (DIN EN 11654)
Materassino	senza

PERFORAZIONI TESTATE 2



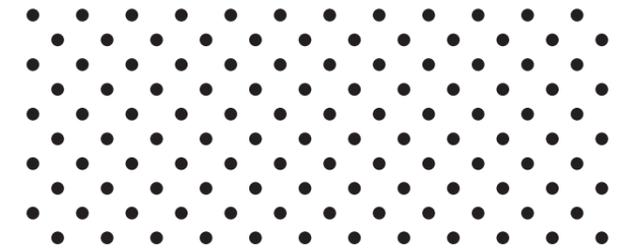
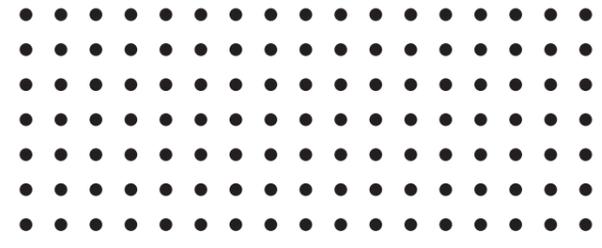
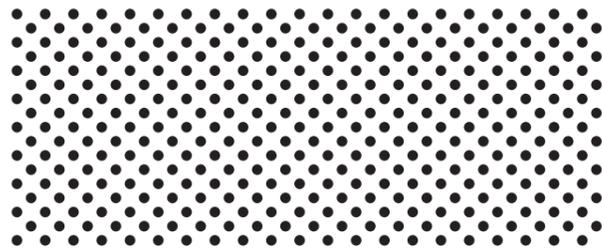
	Fural
	Rd 1,5 - 11%
Perforazione Ø	1,5 mm
Superficie forata	11%
Largh. max. foratura	1.488 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 1,50 - 4,00
Interasse orizzontale	4,00 mm →
Interasse verticale	4,00 mm ↓
Interasse diagonale	5,65 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rd 1,5 - 11%
Perforazione Ø	1,5 mm
Superficie forata	11%
Largh. max. foratura	1.470 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Interasse orizzontale	5,66 mm →
Interasse verticale	2,83 mm ↓
Interasse diagonale	4,00 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza



	Fural
	Rv 1,6 - 20%
Perforazione Ø	1,6 mm
Superficie forata	20%
Largh. max. foratura	1.450 mm
Des. sec. DIN 24041	Rv 1,60 - 3,50
Interasse orizzontale	3,50 mm →
Interasse verticale	3,03 mm ↓
Interasse diagonale	3,50 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	14.12.2006 P-BA 279/2006
NRC	0,74
α_w	0,80
Classe di assorbimento	B (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rd 1,6 - 22%
Perforazione Ø	1,6 mm
Superficie forata	22%
Largh. max. foratura	636,4 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 1,60 - 3,00
Interasse orizzontale	4,30 mm →
Interasse verticale	2,15 mm ↓
Interasse diagonale	3,00 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	09.06.2017 M 105629/19
NRC	0,70
α_w	0,70
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

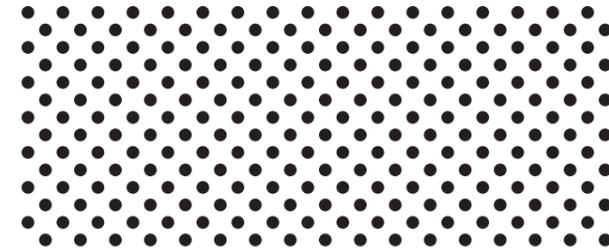
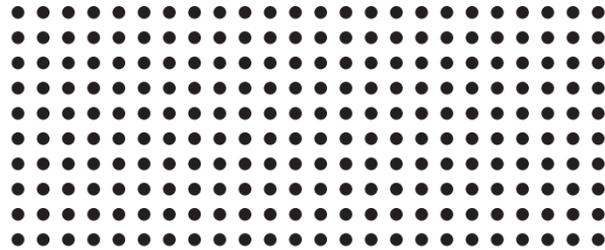


	Fural
	Rd 1,5 - 22%
Perforazione Ø	1,5 mm
Superficie forata	22%
Largh. max. foratura	1.488 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 1,50 - 2,83
Interasse orizzontale	4,00 mm →
Interasse verticale	2,00 mm ↓
Interasse diagonale	2,83 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/5
NRC	0,70
α_w	0,70
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rg 1,8 - 10%
Perforazione Ø	1,8 mm
Superficie forata	10%
Largh. max. foratura	1.400 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 1,80 - 4,95
Interasse orizzontale	4,95 mm →
Interasse verticale	4,95 mm ↓
Interasse diagonale	7,00 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

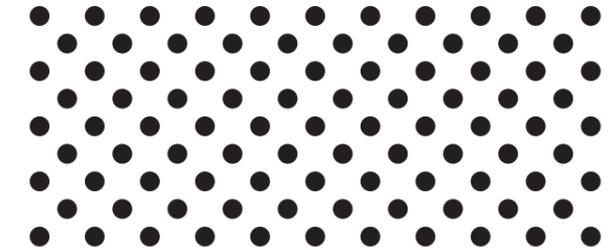
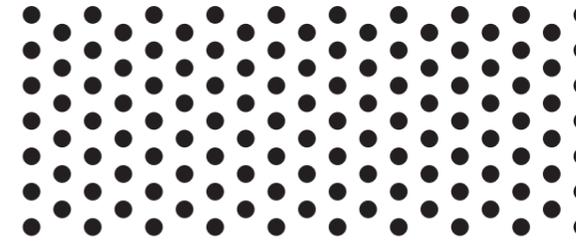
	Fural
	Rd 1,8 - 10%
Perforazione Ø	1,8 mm
Superficie forata	10%
Largh. max. foratura	1.460 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 1,80 - 4,95
Interasse orizzontale	7,00 mm →
Interasse verticale	3,50 mm ↓
Interasse diagonale	4,95 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

PERFORAZIONI TESTATE 3



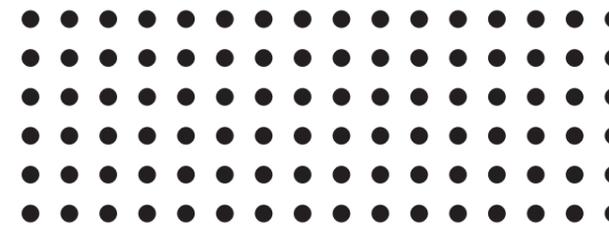
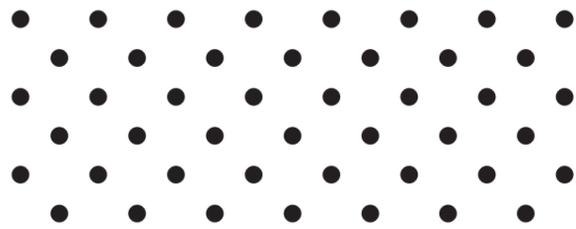
	Fural
	Rg 1,8 - 20%
Perforazione Ø	1,8 mm
Superficie forata	20%
Largh. max. foratura	1.460 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 1,80 - 3,50
Interasse orizzontale	3,50 mm →
Interasse verticale	3,50 mm ↓
Interasse diagonale	4,95 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	P-BA 220/2007 Immagine 2
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rd 1,8 - 21%
Perforazione Ø	1,8 mm
Superficie forata	21%
Largh. max. foratura	1.400 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 1,80 - 3,50
Interasse orizzontale	4,96 mm →
Interasse verticale	2,48 mm ↓
Interasse diagonale	3,50 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	31.08.2007 P-BA 220/2007 Immagine 2
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza



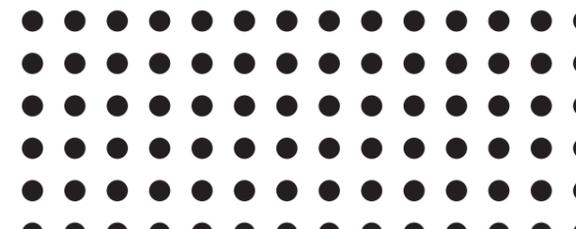
	Fural
	Rv 2,5 - 23%
Perforazione Ø	2,5 mm
Superficie forata	23%
Largh. max. foratura	1.467 mm
Des. sec. DIN 24041	Rv 2,50 - 5,00
Interasse orizzontale	8,66 mm →
Interasse verticale	2,50 mm ↓
Interasse diagonale	5,00 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	07.12.2010 M 61840/7
NRC	0,75
α_w	0,75 (L)
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

	Fural
	Rd 2,8 - 20%
Perforazione Ø	2,8 mm
Superficie forata	20%
Largh. max. foratura	627,9 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 2,80 - 5,50
Interasse orizzontale	7,80 mm →
Interasse verticale	3,90 mm ↓
Interasse diagonale	5,50 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	09.06.2017 M 105629/20
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza



	Fural
	Rd 2,5 - 8%
Perforazione Ø	2,5 mm
Superficie forata	8%
Largh. max. foratura	1.460 mm
Des. sec. DIN 24041	Rd 2,50 - 7,80
Interasse orizzontale	11,0 mm →
Interasse verticale	5,50 mm ↓
Interasse diagonale	7,78 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	14.12.2006 P-BA 279/2006 Immagine 5
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

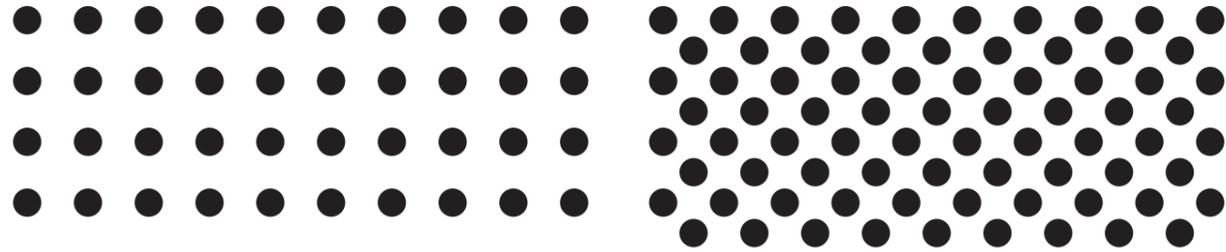
	Fural
	Rg 2,5 - 16%
Perforazione Ø	2,5 mm
Superficie forata	16%
Largh. max. foratura	1.460 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 2,50 - 5,50
Interasse orizzontale	5,50 mm →
Interasse verticale	5,50 mm ↓
Interasse diagonale	7,78 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	14.12.2006 P-BA 279/2006 Immagine 1
NRC	0,80
α_w	0,80
Classe di assorbimento	B (DIN EN 11654)
Materassino	senza



	Fural
	Rg 3,0 - 20%
Perforazione Ø	3,0 mm
Superficie forata	20%
Largh. max. foratura	1.434 mm
Des. sec. DIN 24041	Rg 3,00 - 6,00
Interasse orizzontale	6,0 mm →
Interasse verticale	6,0 mm ↓
Interasse diagonale	8,48 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	P-BA 221/2007 Immagine 2
NRC	0,80
α_w	0,75 (L)
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

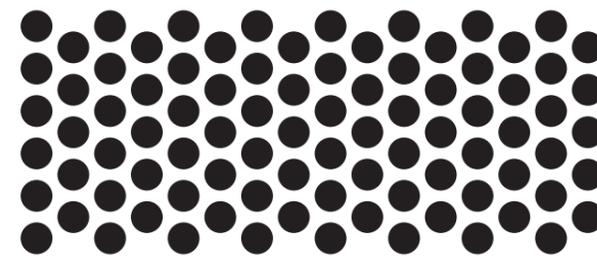
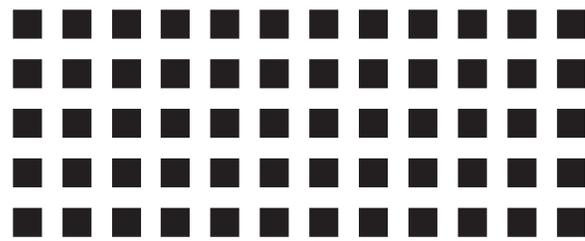
	Fural
	Rv 3,0 - 20%
Perforazione Ø	3,0 mm
Superficie forata	20%
Largh. max. foratura	1.402 mm
Des. sec. DIN 24041	Rv 3,00 - 6,35
Interasse orizzontale	6,50 mm →
Interasse verticale	5,50 mm ↓
Interasse diagonale	6,39 mm ↘
Direzione della foratura	→
Ribasso	200 mm
Tessuto acustico	Tessuto acustico incollato
Certificato di prova	P-BA 221/2007 Immagine 2
NRC	0,80
α_w	0,75 (L)
Classe di assorbimento	C (DIN EN 11654)
Materassino	senza

PERFORAZIONI TESTATE 4



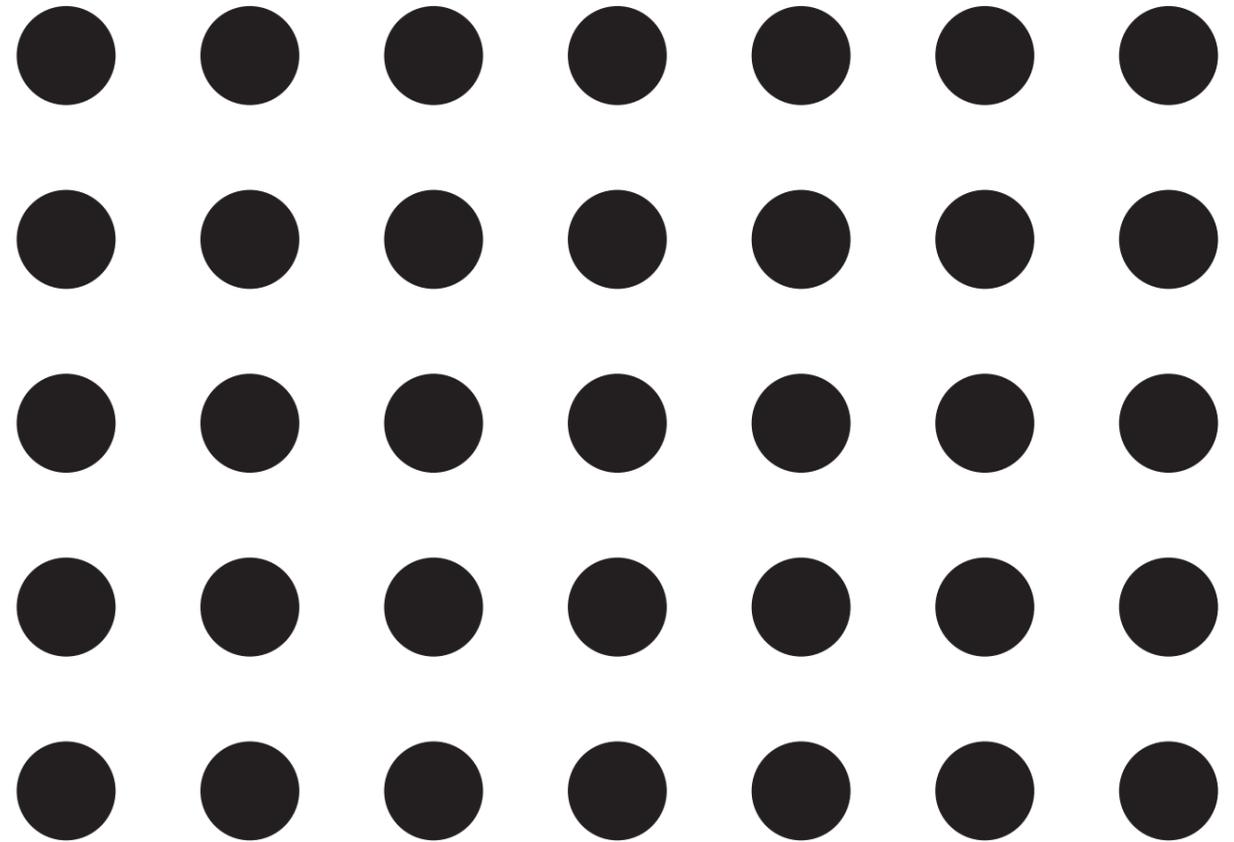
Fural
 Rg 4,0 - 17%
 Perforazione Ø 4,0 mm
 Superficie forata 17%
 Largh. max. foratura 1.453 mm
 Des. sec. DIN 24041 Rg 4,00 - 8,60
 Interasse orizzontale 8,60 mm →
 Interasse verticale 8,60 mm ↓
 Interasse diagonale 12,1 mm ↘
 Direzione della foratura →
 Ribasso 200 mm
 Tessuto acustico Tessuto acustico incollato
 Certificato di prova P-BA 279/2006 Immagine 7
 NRC 0,80
 α_w 0,80
 Classe di assorbimento B (DIN EN 11654)
 Materassino senza

Fural
 Rd 4,0 - 33%
 Perforazione Ø 4,0 mm
 Superficie forata 33%
 Largh. max. foratura 1.450 mm
 Des. sec. DIN 24041 Rd 4,00 - 6,10
 Interasse orizzontale 8,60 mm →
 Interasse verticale 4,30 mm ↓
 Interasse diagonale 6,10 mm ↘
 Direzione della foratura →
 Ribasso 200 mm
 Tessuto acustico Tessuto acustico incollato
 Certificato di prova P-BA 279/2006 Immagine 3
 NRC 0,80
 α_w 0,80
 Classe di assorbimento B (DIN EN 11654)
 Materassino senza

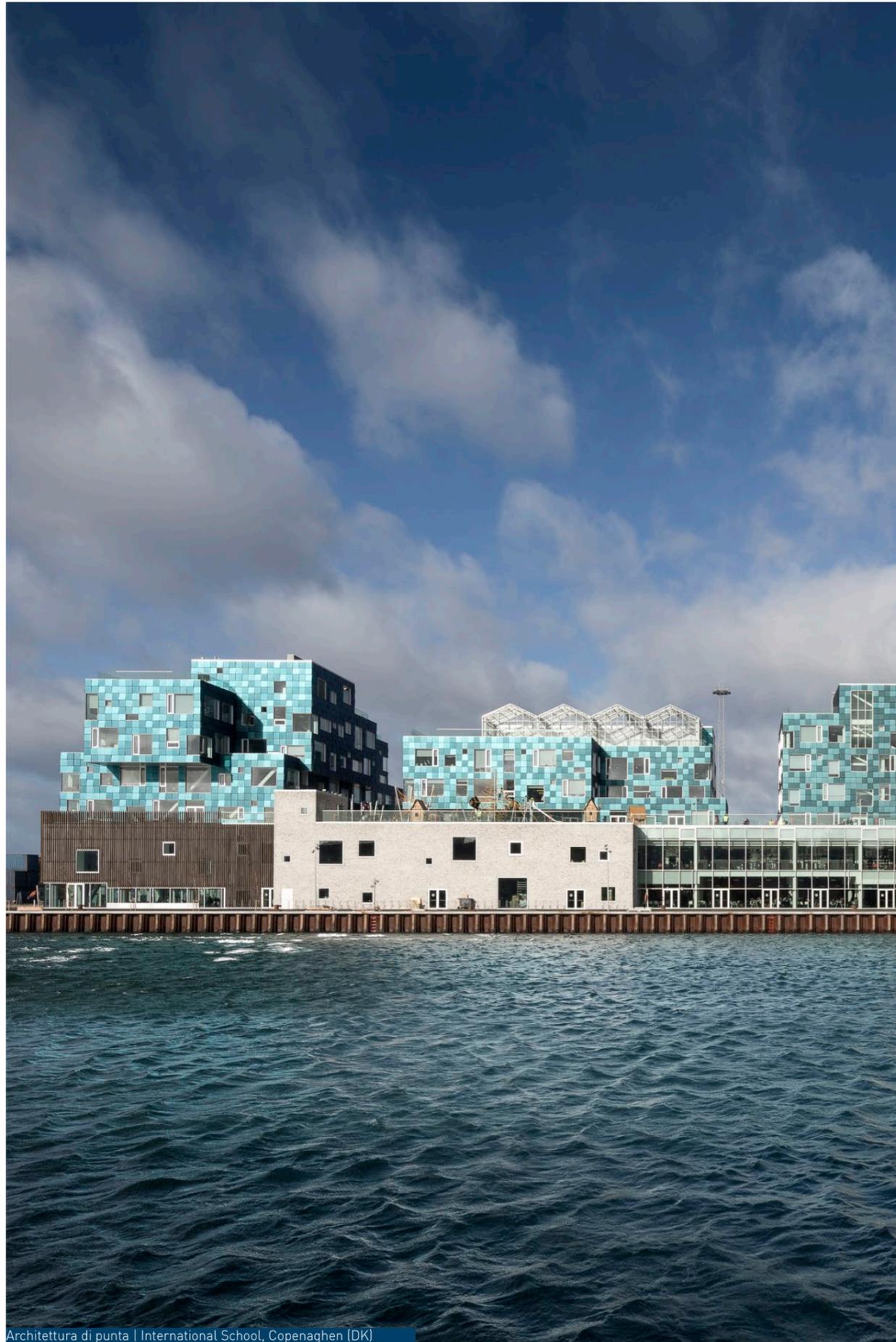


Fural
 Qg 4,0 - 33%
 Perforazione Ø 4,0 mm
 Superficie forata 33%
 Largh. max. foratura 630 mm
 Des. sec. DIN 24041 Qg 4,00 - 7,00
 Interasse orizzontale 7,00 mm →
 Interasse verticale 7,00 mm ↓
 Interasse diagonale 9,89 mm ↘
 Direzione della foratura →
 Ribasso 200 mm
 Tessuto acustico Tessuto acustico incollato
 Certificato di prova P-BA 279/2006 Immagine 4
 NRC 0,80
 α_w 0,80
 Classe di assorbimento B (DIN EN 11654)
 Materassino senza

Fural
 Rv 4,5 - 51%
 Perforazione Ø 4,5 mm
 Superficie forata 51%
 Largh. max. foratura 627 mm
 Des. sec. DIN 24041 Rv 4,50 - 6,00
 Interasse orizzontale 10,4 mm →
 Interasse verticale 3,00 mm ↓
 Interasse diagonale 6,00 mm ↘
 Direzione della foratura →
 Ribasso 200 mm
 Tessuto acustico Tessuto acustico incollato
 Certificato di prova 09.06.2017 M105629/21
 NRC 0,65
 α_w 0,65 (L)
 Classe di assorbimento C (DIN EN 11654)
 Materassino senza



Fural
 Rg 14,0 - 23%
 Perforazione Ø 14,0 mm
 Superficie forata 23%
 Largh. max. foratura 598 mm
 Des. sec. DIN 24041 Rg 14,00 - 26,00
 Interasse orizzontale 26,00 mm →
 Interasse verticale 26,00 mm ↓
 Interasse diagonale 36,76 mm ↘
 Direzione della foratura →
 Ribasso 200 mm
 Tessuto acustico Tessuto acustico incollato
 Certificato di prova P-BA 279/2006 Immagine 8
 NRC 0,75
 α_w 0,75 (L)
 Classe di assorbimento C (DIN EN 11654)
 Materassino senza



Architettura di punta | International School, Copenhagen [DK]

Responsabile dei contenuti

Editore Fural
 Systeme in Metall GmbH
 Cumberlandstraße 66
 4810 Gmunden
 Austria

Edizione Luglio 2025

Fotos stauss processform gmbh (Pagine 16-17, 18, 19, 24-25, 26-27, 29, 31, 36-37, 48-49, 54-55)
 Herbert Brunmeier (Pagine 44)
 Erich Spahn (Pagine 22-23, 52-53)
 Adam Mørk (Titolo, Pagine 4-5, 6-7, 12, 13, 50-51, 64)
 Peter Kubelka (Pagine 28, 38)
 Timo Schwach (Pagine 8-9, 29, 32-33, 34-35, 39, 46-47)
 Ruedi Walti (Pagine 2)
 Celia Uhalde (Pagine 10-11)
 Franz Rindlisbacher (Pagine 29)
 Daniel Hawelka (Pagine 29)
 LENZER.BE (Pagine 30)

Contenuto e Design Team Marketing
 Font DIN Pro Light und Medium

TAIM



Fural

Systeme in Metall GmbH
Cumberlandstraße 66
4810 Gmunden
Austria

T +43 7612 74 851 0
E fural@fural.at
W **fural.com**

Metalit

AG
Murmattenstrasse 7
6233 Bürön
Svizzera

T +41 41 925 60 22
E metalit@metalit.ch
W **metalit.ch**

Dipling

Werk GmbH
Königsberger Straße 21
35410 Frankfurt Hungen
Germania

T +49 6402 52 58 0
E dipling@dipling.de
W **dipling.de**

BST Brünsch

GmbH
Alter Fuhrweg 10
57223 Kreuztal
Germania

T +49 2732 55 89 90
E bruensch@bruensch.com
W **bruensch.com**

Fural

Bohemia s.r.o.
Průmyslová II/985
383 01 Prachatice
Rep. Ceca

T +420 732 578 739
E info@fural.cz
W **fural.com**

Fural

Systeme in Metall GmbH
Büro BeNeLux
Corluytstraat 5 GLV
2160 Wommelgem
Belgio

T +32 3 808 53 20
E benelux-france@fural.com
W **fural.com**

Fural

Systeme in Metall GmbH Sp. z o.o.
Oddział w Polsce
ul. Krakowska 25
43-190 Mikołów
Polonia

T +48 32 797 70 64
E polska@fural.com
W **fural.com**

Punti vendita**Siti di produzione**

AT Gmunden
CH Bürön
DE Frankfurt Hungen
DE Kreuztal
CZ Prachatice

Uffici Tecnici

AT Gmunden
CH Bürön
DE Frankfurt Hungen
DE Kreuztal
BE Wommelgem
PL Mikołów
FR Paris
CZ Prachatice

