

Soluzioni per
Isolamento acustico
di pareti e soffitti

FIBRO-KUSTIK

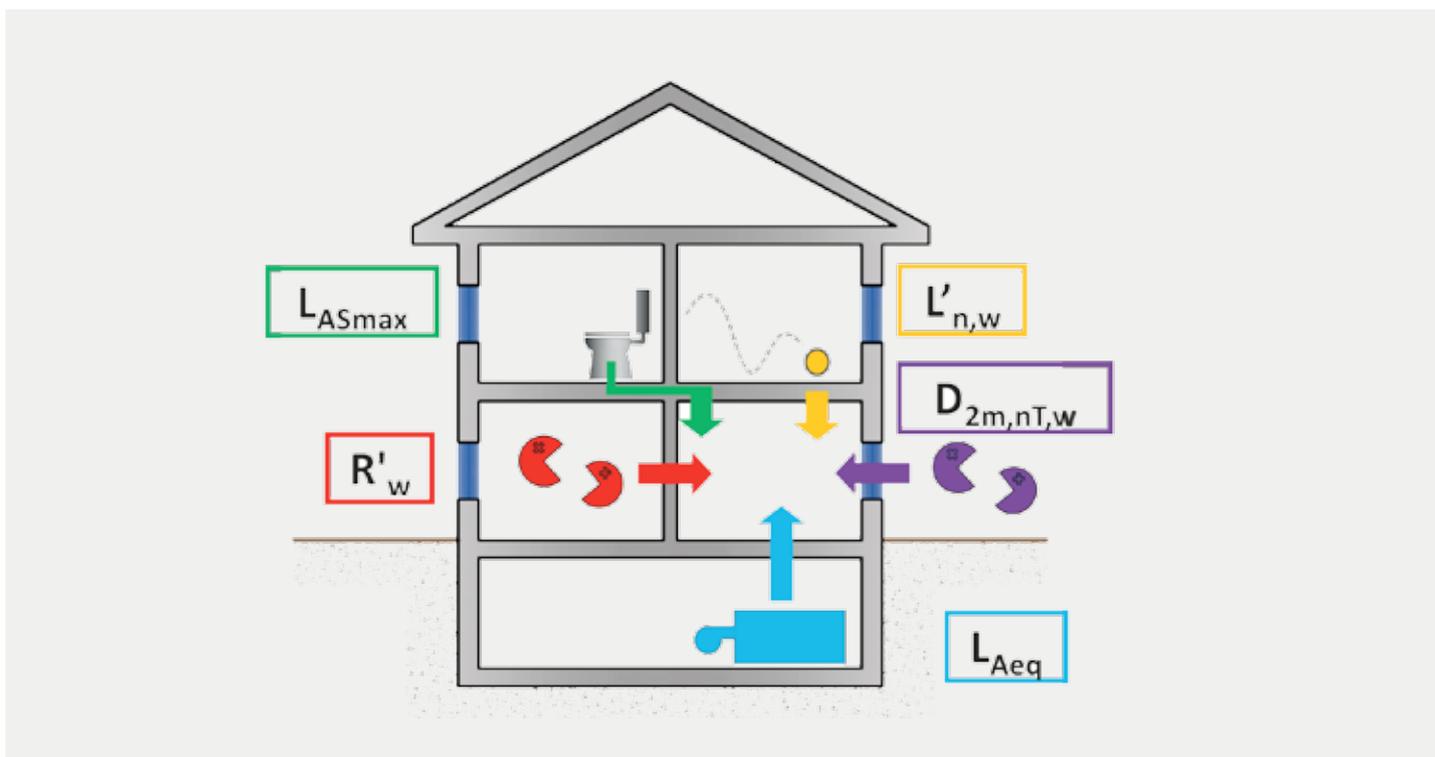
PANNELLI DI LEGNOCEMENTO



SOPREMA

LA NORMATIVA SULL' ACUSTICA IN ITALIA

ISOLAMENTO ACUSTICO DEGLI EDIFICI - DPCM 5-12-1997 - NORME TECNICHE



LIMITI DI LEGGE

Gli edifici di nuova costruzione devono rispettare in opera, al termine dei lavori, i requisiti di isolamento ai rumori del DPCM 5-12-1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

I LIMITI RIGUARDANO:

- Isolamento ai rumori aerei tra differenti unità immobiliari (R'_w)
- Isolamento acustico delle facciate dai rumori esterni ($D_{2m,nT,w}$)
- Rumori da calpestio (L'_{nw})
- Rumore di impianti a funzionamento discontinuo (L_{ASmax}) e continuo (L_{Aeq})
- Tempo di riverberazione (T) di aule e palestre delle scuole

I valori da rispettare sono:

Categorie di ambienti abitativi	Parametri				
	R'_w [dB]	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ASmax} [dBA]	L_{Aeq} [dBA]
Ospedali, cliniche, case di cura	≥ 55	≥ 45	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Residenze, alberghi, pensioni	≥ 5	≥ 45	≤ 63	≤ 35	≤ 35
Scuole a tutti i livelli	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Uffici, attività ricreative/culto commerciali	≥ 50	≥ 42	≤ 55	≤ 35	≤ 35

Tempi di riverberazione (T) (valore medio freq. 250 ÷ 2000 Hz):

- $\leq 1,2$ sec. (aule arredate, con la presenza di due persone al massimo)
- $\leq 2,2$ sec. (palestre, qualora non debbano essere utilizzate come auditorio)



CALCOLI PREVISIONALI

I requisiti acustici possono essere calcolati analiticamente (prima dell'inizio dei lavori) seguendo le indicazioni delle norme tecniche:

Parametro	Norme tecniche
R'_w	UNI EN ISO 12354-1 / UNI TR 11175
L'_{nw}	UNI EN ISO 12354-2 / UNI TR 11175
$D_{2m,nT,w}$	UNI EN ISO 12354-3 / UNI TR 11175
$L_{ASmax} - L_{Aeq}$	UNI EN 12354-5
T	UNI EN 12354-6

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La norma UNI 11367 indica come classificare acusticamente le unità immobiliari sulla base dei risultati di misure fonometriche.

Di seguito i valori limite delle classi :

Classe Acustica	Indici di valutazione [dB]				
	$D_{2m,nT,w}$	R'_w	L'_{nw}	L_{ic}	L_{id}
I	≥43	≥56	≥53	≥25	≤30
II	≥40	≥53	≥58	≥28	≥33
III	≥37	≥50	≥63	≥32	≥37
IV	≥32	≥45	≥68	≥37	≥42

I parametri L_{ic} e L_{id} definiscono i valori per impianti a funzionamento continuo e discontinuo. La UNI 11367 indica come interpretare i valori delle classi. La classe I è la migliore, la classe IV la peggiore. Per l'isolamento di facciata la norma evidenzia che le «prestazioni acustiche attese» dipendono anche dal livello di rumore esterno.

Il «decreto CAM» (DM 11 gennaio 2017) richiede il raggiungimento della Classe II per gli edifici soggetti ad appalto pubblico.

Le classi acustiche non sono direttamente confrontabili con i limiti del DPCM 5-12-97. Mentre i limiti del Decreto riguardano le prestazioni dei singoli elementi tecnici (pareti, solai, impianti), i valori delle classi acustiche riguardano la «prestazione media» dell'intera unità immobiliare.

COLLAUDI IN OPERA

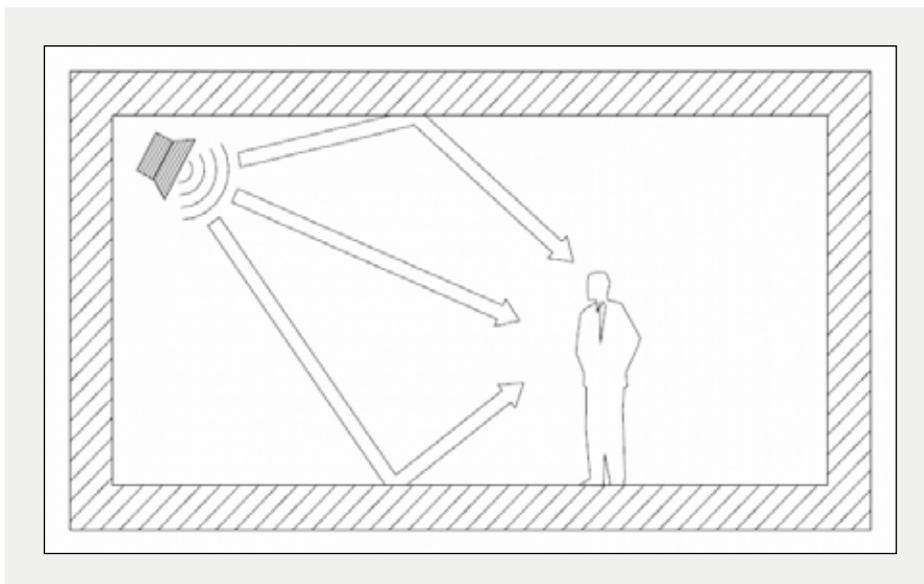
Le prestazioni acustiche di un edificio possono essere misurate in opera utilizzando le procedure delle norme:

Parametro	Norme tecniche
R'_w	UNI EN ISO 16283-1
L'_{nw}	UNI EN ISO 16283-2
$D_{2m,nT,w}$	UNI EN ISO 16283-3
$L_{ASmax} - L_{Aeq}$	UNI 8199 / UNI EN ISO 16032
T	UNI EN ISO 3382-1/2/3

Le misure devono essere eseguite da un tecnico competente in acustica ambientale (cfr. Legge 447/1995)

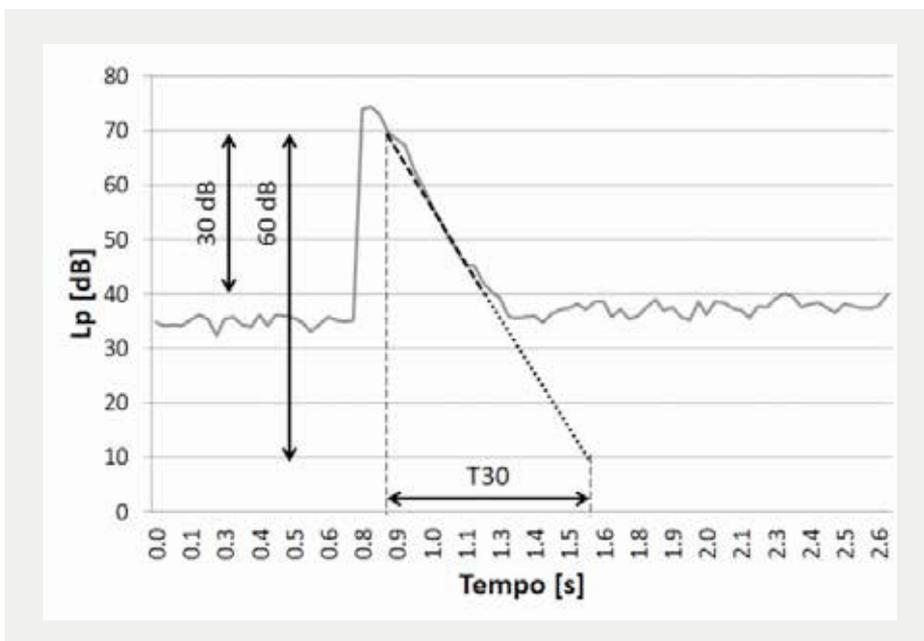
Classe acustica	Prestazioni acustiche attese
I	Molto buone
II	Buone
III	Di base
IV	Modeste

TEMPO DI RIVERBERAZIONE T



Il tempo di riverberazione (T) di una stanza, in termini approssimati, è il tempo necessario affinché un impulso sonoro generato nell'ambiente divenga impercettibile. Dipende dalla dimensione del locale e dalla capacità delle superfici e degli elementi al suo interno (pareti, soffitto, tende, arredi, ecc.), di riflettere o assorbire le onde sonore. Una stanza che "rimbomba molto", e che non consente una adeguata comprensione del parlato, è quindi caratterizzata da tempi di riverberazione elevati.

In pratica T è il tempo necessario affinché il livello di pressione sonora (L_p) generato da una sorgente all'interno del locale diminuisca di 60 dB, dopo che la sorgente è stata spenta.



Indicativamente: un ambiente residenziale normalmente arredato è caratterizzato da un tempo di riverbero medio pari a circa 0,5 secondi. Lo stesso ambiente, completamente vuoto, può avere valori di T superiori a 1,5 secondi.

Il valore di T cambia con la banda di frequenza considerata. Una stanza quindi è caratterizzata da differenti tempi di riverberazione alle varie frequenze.

Nota: Il tempo di riverberazione è uno dei parametri maggiormente utilizzati per caratterizzare la "qualità acustica interna" di un ambiente, ma non è l'unico. Esistono molti altri descrittori come ad esempio la "chiarezza" (C) e lo "speech transmission index" (STI), citati nel decreto CAM 2017 e nelle norme tecniche UNI 11367, UNI 11532 e UNI EN ISO 3382

I LIMITI DA RISPETTARE

In Italia i limiti di legge sono indicati dal **DPCM 5-12-1997**. In particolare il decreto prescrive valori limite per aule scolastiche ($T \leq 1,2$ s) e palestre delle scuole ($T \leq 2,2$ s), richiamando una circolare ministeriale del 1967.

Al decreto si possono affiancare ulteriori prescrizioni definite nella legislazione locale (ad es. regolamenti edilizi e Leggi Regionali), o eventuali richieste dei committenti nei capitolati.

Per gli appalti pubblici occorre considerare anche le indicazioni del Decreto CAM 2017 (Criteri Ambientali Minimi).

NB: A prescindere dai limiti di legge "obbligator", **in molti ambienti è più che opportuno correggere l'acustica interna** per consentire una adeguata comprensione del parlato. Si pensi ad esempio a locali aperti al pubblico quali uffici, bar, ristoranti, mense, ecc.

(per approfondire questo tema si consiglia di far riferimento alle Guide ANIT: Acustica edilizia e Acustica e ristrutturazioni)

I "VALORI OTTIMALI" DI T CHE È OPPORTUNO RAGGIUNGERE

Il "valore ottimale" di tempo di riverberazione dipende dalla destinazione d'uso dell'ambiente e dalla sua dimensione. Ad esempio: una sala dedicata all'ascolto di musica sinfonica è opportuno che sia caratterizzata da un tempo di riverberazione più elevato rispetto a una sala conferenze dotata di impianto di amplificazione. Esistono svariate pubblicazioni scientifiche che propongono relazioni matematiche per valutare questo parametro. A livello normativo in Italia alcune indicazioni sono proposte nelle norme **UNI 11367** "Classificazione acustica delle unità immobiliari" e **UNI 11532** "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinanti".

COME SI MISURA IL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

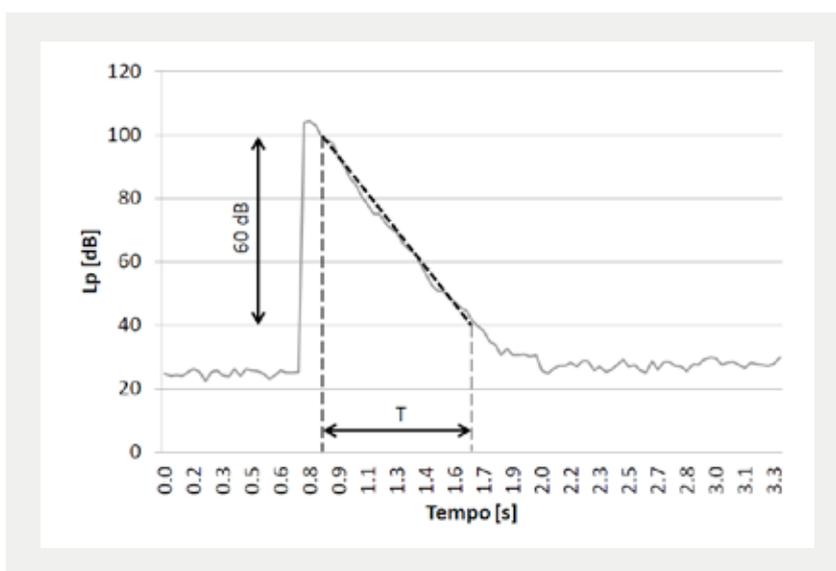
Le norme tecniche più recenti che spiegano come misurare in opera il tempo di riverbero sono le UNI EN ISO 3382 (Parte 1: Sale da spettacolo, Parte 2: Ambienti ordinari, Parte 3: Open space)

I documenti descrivono le caratteristiche delle sorgenti e della catena di misura, le procedure da seguire per la rilevazione e le tecniche di analisi dei dati. In estrema sintesi la procedura consiste nel generare un evento sonoro nella stanza e nel misurare il suo decadimento. Le rilevazioni vanno eseguite in più punti e poi mediate tra loro, seguendo le indicazioni normative.

T60, T30 o T20?

Se il tempo di riverberazione (T) viene ricavato da un effettivo decadimento di 60 dB il descrittore viene definito dalla sigla T60. A volte però accade che un eccessivo rumore di fondo, o l'utilizzo di una sorgente sonora non troppo "rumorosa", non permettono di realizzare concretamente tale decadimento. In questi casi è possibile ricavare il tempo di riverberazione utilizzando un "decadimento ridotto", ed estendendolo fino a 60 dB.

Se si utilizza un decadimento di 30 dB, e si moltiplica il risultato per 2, il tempo di riverberazione verrà indicato con la sigla T30. Se si utilizza un decadimento di 20 dB, e si moltiplica il risultato per 3, il tempo di riverberazione verrà indicato con la sigla T20. Attenzione! I valori di T20 o T30 già rappresentano il risultato esteso al decadimento di 60 dB. Non devono essere moltiplicati per 3 o per 2



COME SI CALCOLA T

I modelli matematici per i calcoli previsionali sono riportati nella norma tecnica UNI EN 12354-6

La norma indica come determinare il tempo di riverberazione di una stanza sulla base delle sue dimensioni geometriche e delle prestazioni fonoassorbenti degli elementi presenti al suo interno.

Riporta anche nelle Appendici i coefficienti di assorbimento acustico di elementi tipo (sedie, individui, rivestimenti, ecc.)

I contenuti di queste pagine sono tratti dalla sezione "Pubblicazioni" del sito di ANIT - Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico (www.anit.it), febbraio 2020. SOPREMA è Azienda associata ANIT.

FIBRO-KUSTIK

L'ISOLANTE IN LEGNOCEMENTO

PLUS

- Ecologico
- Buoni valori di assorbimento acustico
- Euroclasse di reazione al fuoco
A2 s1 d0 - B s1 d0
- Facile installazione
- Alta permeabilità al vapore
- Superficie robusta e resistente
- Disponibile in versione con fibra di legno Fine (2 mm) e Superfine (1 mm)
- Disponibile anche con RAL colori.



Thomas Mayer, Neuss

FIBRO-KUSTIK LA SOLUZIONE ACUSTICA

L'acustica è considerata una prestazione fondamentale per un piacevole senso dello spazio.

Se il tempo di riverberazione delle parole o dei suoni pronunciati è troppo lungo, si avverte un senso di disagio. Le cause di questo effetto sono generalmente riconducibili a strutture con superfici dure e lisce che delimitano un determinato spazio, che non garantiscono un adeguato livello di fonoassorbimento.

FIBRO-KUSTIK

I pannelli **Fibro-Kustik** costituiti da legnocemento migliorano sensibilmente l'acustica di un ambiente in cui vengono posati, grazie alla loro struttura aperta-porosa con numerose cavità della superficie che consente di raggiungere ottimi valori di assorbimento acustico. Inoltre, grazie alla sottile morfologia della fibra di legno utilizzata (1-2 mm) offre possibilità estetiche e creative di design innovativo, se lasciato a vista in pareti, divisori e controsoffittature.

TIPOLOGIE DISPONIBILI

I pannelli acustici Fibro-Kustik sono disponibili in tre tipologie:

Firenze, Barcellona, Parigi. Si differenziano per la dimensione, la larghezza delle fibre e la Classificazione al fuoco.

TIPI DI BORDI PERIMETRALI

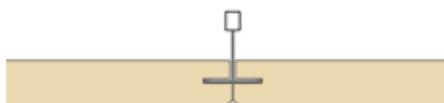
I pannelli **Fibro-Kustik** sono disponibili con 3 tipi di finitura dei bordi perimetrali al fine di poter garantire il grado di qualità estetica desiderata e di facilità di posa in opera in funzione del supporto strutturale. Inoltre, consentono anche l'installazione su profili a vista a scomparsa.



Tipo SE: (Bordo Dritto)



Tipo K5: (Bordo con smusso)



Tipo EB5N (Bordo con fresatura a scomparsa)

DESTINAZIONE D'USO

Grazie alla performance acustica di fonoassorbimento, alla resistenza meccanica ed all'ottima finitura estetica, la gamma dei pannelli **Fibro-Kustik** trova un ampio impiego in edilizia sia di nuova edificazione che nelle ristrutturazioni, in particolare per realizzare pareti divisorie e perimetrali a vista, controsoffittature fonoassorbenti in aderenza o sospese.

INSTALLAZIONE

I pannelli **Fibro-Kustik** possono essere montati direttamente su vari supporti e sottostrutture in metallo o legno comunemente utilizzate in edilizia, mediante utilizzo di intelaiature metalliche standard normalmente reperibili sul mercato, o per chiodatura su listelli di legno prefissati al supporto in aderenza o distaccati o per fissaggio meccanico direttamente al supporto perimetrale a vista, controsoffittature fonoassorbenti in aderenza o sospese.

FIBRO-KUSTIK

Thomas Mayer, Neuss



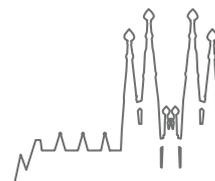
FIBRO-KUSTIK BARCELONA

Pannello in legnocemento conforme alla Norma EN 13168

Euroclasse di Reazione al fuoco: B-s1,d0

Dimensione fibra di legno: superfine 1 mm

Codice stringa: WW EN 13168-T2-L3-W2-P2-CI3-CS(10)200



PROPRIETA'

- Composto da fibre di legno legate con cemento bianco ad alta resistenza
- Ecologico
- Fonoassorbente
- Alta permeabilità al vapore
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo 2/5

COLORI DISPONIBILI

- Colore naturale tinta legno
- A richiesta per quantitativi sup. a 1.000 m² possibilità di fornitura in colori con codice RAL

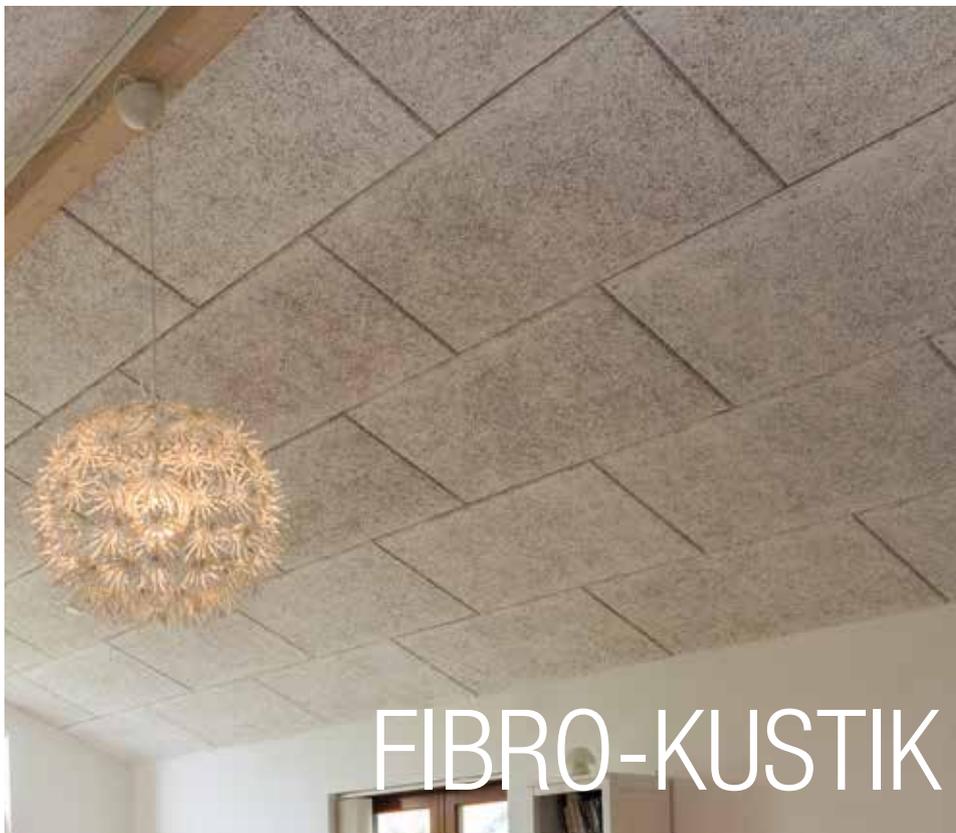
APPLICAZIONI

- Controsoffittature acustiche nelle costruzioni residenziali e non residenziali
- Pareti e controsoffittature acustiche di centri commerciali, palestre, garage, uffici ecc.



www.blauer-engel.de/uz132

Prodotto	Codice Prodotto	Misure mm	Tipo Bordo	Lastre/ Pallet	m ² /Pallet	Peso/Pallet	m ² /Camion	Resistenza Termica RD (m ² K/W)
BARCELONA - Fibra 1mm-	00034121	1200x600x35	SE	56	40,32	677 Kg	1,452	0,47
	00034131	1200x600x35	K5	56	40,32	677 Kgv	1,452	0,47
	00034191	1200x600x35	EB5N	56	40,32	677 Kg	1,452	0,47



FIBRO-KUSTIK

FIBRO-KUSTIK PARIS

Pannello in legnocemento conforme alla Norma EN 13168

Euroclasse di Reazione al fuoco: A2-s1,d0

Dimensione fibra di legno: fine 2 mm

Codice stringa: WW EN 13168-T2-L3-W2-P2-CI1-CS(10)200-MU 5



PROPRIETA'

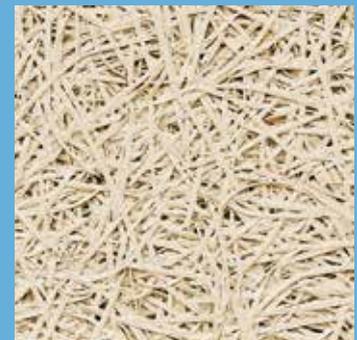
- Composto da fibre di legno legate con cemento bianco ad alta resistenza.
- Ecologico.
- Fonoassorbente.
- Alta permeabilità al vapore.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo 2/5.

COLORI DISPONIBILI

- Colore naturale tinta legno.
- A richiesta per quantitativi sup. a 1.000 m2 possibilità di fornitura in colori con codice RAL.

APPLICAZIONI

- Controsoffittature acustiche nelle costruzioni residenziali e non residenziali.
- Pareti e controsoffittature acustiche in centri commerciali, palestre, garage, uffici ecc.



www.blauer-engel.de/uz132

Prodotto	Codice Prodotto	Misure mm	Tipo Bordo	Lastre/ Pallet	m ² /Pallet	Peso/Pallet	m ² /Camion	Resistenza Termica RD (m ² K/W)
PARIS - Fibra 2 mm-	00034994	1200x600x15	SE	128	92,16	849 Kg	2580	0,20
	00035000	1200x600x15	K5	128	92,16	849 Kg	2580	0,20
	00035036	1200x600x15	EB5N	128	92,16	849 Kg	2580	0,20
	00034996	1200x600x25	SE	70	50,40	630 Kg	1966	0,33
	00035002	1200x600x25	K5	70	50,40	630 Kg	1966	0,33
	00035038	1200x600x25	EB5N	70	50,40	630 Kg	1966	0,33

FIBRO-KUSTIK

Thomas Mayer, Neuss



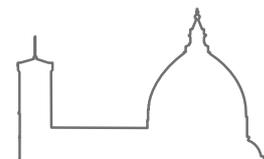
FIBRO-KUSTIK FLORENCE

Pannello in legnocemento conforme alla Norma EN 13168

Euroclasse di Reazione al fuoco: A2-s1,d0

Dimensione fibra di legno: superfine 1 mm.

Codice stringa: WW EN 13168-T2-L3-W2-P2-CI1-200-CS(10)200



PROPRIETA'

- Composto da fibre di legno legate con cemento bianco ad alta resistenza.
- Ecologico.
- Fonoassorbente.
- Alta permeabilità al vapore.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo 2/5.

COLORI DISPONIBILI

- Colore naturale tinta legno.
- A richiesta per quantitativi sup. a 1.000 m² possibilità di fornitura in colori con codice RAL.

APPLICAZIONI

- Controsoffittature acustiche nelle costruzioni residenziali e non residenziali.
- Pareti e controsoffittature acustiche in centri commerciali, palestre, garage, uffici ecc.



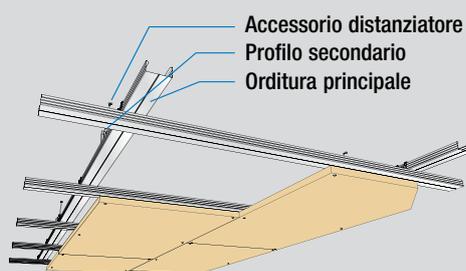
www.blauer-engel.de/uz132

Prodotto	Codice Prodotto	Misure mm	Tipo Bordo	Lastre/ Pallet	m ² /Pallet	Peso/Pallet	m ² /Camion	Resistenza Termica RD (m ² K/W)
FLORENCE - Fibra 1mm-	00034784	1200x600x15	SE	128	92,16	962 Kg	2304	0,20
	00034790	1200x600x15	K5	128	92,16	962 Kg	2304	0,20
	00034826	1200x600x15	EB5N	128	92,16	962 Kg	2304	0,20
	00034789	1200x600x25	SE	70	50,40	710 Kg	1714	0,33
	00034792	1200x600x25	K5	70	50,40	710 Kg	1714	0,33
	00034828	1200x600x25	EB5N	70	50,40	710 Kg	1714	0,33

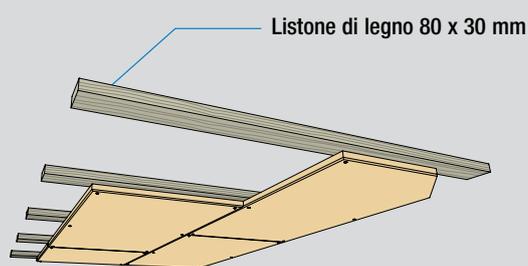


CONTROSOFFITTATURA CON FISSAGGIO MECCANICO SU PROFILI

Fibro-Kustik nella versione con bordi sagomati tipo SE o EB5N possono essere montati anche in sospensione su profili, metallici opportunamente dimensionati. Nel caso di sottostruttura in legno la dimensione minima del listello di legno dovrà essere di almeno 80 mm di base e 30 mm di spessore opportunamente fissato alla struttura portante.



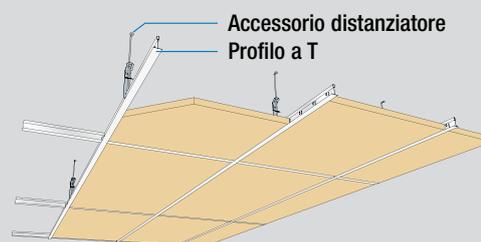
Esempio: Pannelli Fibro-Kustik 1200 x 600 mm con bordi tipo SE o K5. Montaggio con fissaggio meccanico direttamente all'orditura portante



Esempio: Pannelli Fibro-Kustik 1200 x 600 mm con bordi smussati tipo K5. Montaggio diretto su sottostruttura in legno di 80 x 30 mm.

CONTROSOFFITTATURA CON MONTAGGIO SU PROFILI A VISTA

I pannelli **Fibro-Kustik**, nella versione con bordi sagomati tipo SE o K5 possono essere posati mediante l'impiego di profili metallici sospesi e fissati direttamente al soffitto che possono rimanere a vista. Nel casi di scelta di orditura metallica a scomparsa si dovranno utilizzare pannelli con bordi sagomati tipo EB5N.



Esempio: Pannelli Fibro-Kustik 1200 x 600 mm con bordi diritti tipo SE. Montaggio diretto su sottostruttura metallica da profili CD.



CONTROSOFFITTURE A VISTA FONOASSORBENTI

Oltre ai profili e orditure metalliche facilmente reperibili sul mercato, sono disponibili viti con testa di color bianco o beige chiaro con sezione 25x45 mm e 35x65 mm, da utilizzare in ragione di 6 viti per ogni pannello di **Fibro-Kustik** da 1200 x 600. Nel caso di sottostruttura in legno fissata precedentemente al soffitto, la sezione dei listelli di legno non dovrà essere inferiore a 80 mm di base e a 30 mm di spessore.



SALA ESPOSIZIONE

- Controsoffittatura fonoassorbente di sala di esposizione con pannelli **Fibro-Kustik** colorati posati in sospensione su profili metallici.



CAPANNONE INDUSTRIALE

- Fonoassorbimento con **Fibro-Kustik** con bordi SE o K5 posato a soffitto su orditura metallica a vista.



IMPIANTI SPORTIVI

- **Fibro-Kustik** posato a soffitto con prestazione acustica (effetto impatto-palla).



EDIFICI COMMERCIALI

- Controsoffittatura posata su profili metallici a scomparsa con profilo tipo EB5N.



SOPREMA a vostra disposizione

SOPREMA SRL

Sede Legale ed Amministrativa

Via Industriale dell'Isola, 3 - 24040 Chignolo d'Isola (Bergamo)
Tel. +39.035.095.10.11 - Fax +39.035.494.06.49
Mail: info@soprema.it - Web: www.soprema.it

Stabilimenti di Produzione Materiali Isolanti

Via Kennedy, 54 - 25028 Verolanuova (Brescia)
Tel. +39.030.6062200 - Fax +39.030.6062257
Mail: info.insulation@soprema.it

Via Venzone, 12 - Zona Industriale Ponte Rosso
33078 San Vito al Tagliamento (Pordenone)
Tel. +39.0434.1709010

**Stabilimento di Produzione Membrane Bitume Polimero
e Prodotti Liquidi**

Via Gattolè, 1 - 31040 Salgareda (Treviso)
Tel. +39.0422.8084 - Fax +39.0422.807655
Mail: novaglass@soprema.it

Stabilimenti di Produzione Membrane Sintetiche

Via Industriale dell'Isola, 3 - 24040 Chignolo d'Isola (Bergamo)
Tel. +39.035.095.10.11 - Fax +39.035.494.06.49
Mail: info@soprema.it

Via Selvapiana, 1 - 03020 Villa Santo Stefano (Frosinone)
Tel. +39.0775.625439